



TUGAS AKHIR TERAPAN - VC 181819

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN STRUKTUR BAWAH JALAN TOL KRIAN- LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875 s/d STA. 29+087

MUCHAMAD HAKIIM DAROJAT
NRP 10 11 15 1 0000 004

Dosen Pembimbing
Ir. SULCHAN ARIFIN, M.Eng.
NIP 19571119 198503 1 001

PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2019



TUGAS AKHIR TERAPAN - VC 181819

**ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL KRIAN-
LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875 s/d
STA. 29+087**

MUCHAMAD HAKIIM DAROJAT
NRP 10 11 15 1 0000 004

Dosen Pembimbing
Ir. SULCHAN ARIFIN, M.Eng.
NIP 19571119 198503 1 001

PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2019



APPLIED FINAL PROJECT - VC 181819

**TIME AND COST ESTIMATION OF KRIAN-
LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT
STA. 27+875 to STA. 29+087**

MUCHAMAD HAKIIM DAROJAT
NRP 10 11 15 1 0000 004

Adviser Lecturer
Ir. SULCHAN ARIFIN, M.Eng.
NIP 19571119 198503 1 001

BACHELOR OF APPLIED PROGRAMME
CIVIL INFRASTRUCTURE ENGINEERING DEPARTMENT
FACULTY OF VOCATIONAL
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA 2019

LEMBAR PENGESAHAN
“ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL KRIAN-
LEGUNDI-BUDER-MANYAR STA. 27+875 s/d STA.
29+087”

TUGAS AKHIR TERAPAN

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Terapan Teknik
Pada
Program Studi Diploma IV Teknik Sipil
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Disusun oleh:
MAHASISWA

Muchamad Hakiim Darojat

NRP. 10 11 15 1 0000 004

Disetujui oleh:

Pembimbing

15 JUL 2019



M. Muchamad Hakiim Darojat

NIP. 19521119 198503 1 001



BERITA ACARA
TUGAS AKHIR TERAPAN
 PROGRAM SARJANA TERAPAN TEKNIK SIPIL
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI ITS

No. Agenda :
44852/IT2.VI.8.1/PP.05.02/2019

Tanggal : 25/06/2019

Judul Tugas Akhir Terapan	Estimasi Waktu dan Biaya Pembangunan Struktur Bawah Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar STA. 27+875 s/d STA. 29+087		
Nama Mahasiswa	Muchamad Hakim Darajat	NRP	10111510000004
Dosen Pembimbing 1	Ir. Sulchan Arifin, M.Eng NIP. 19571119 198503 1 001	Tanda tangan	
Dosen Pembimbing 2		Tanda tangan	

URAIAN REVISI	Dosen Penguji
<ul style="list-style-type: none"> - Kesimpulan no: 3 direvisi (11) - Kenapa SPK di pembeban (Lamp) - Posisi gir dan trel serta sumber seluler nya perlu di benahi / di sempurnakan (Lamp gts) Metode pelatessana perlu direvisi (75) ✓ Metode K3 perlu di tambahi (77) ✓ 	 Ir. A Yusuf Z, PG. Dipl. Plg. MRE NIP. 19610608 198601 1 001
<ul style="list-style-type: none"> - Kesimpulan point 3 perlu dibuat sesuai per masalah awal, di egul. - Laporan Bar chart, net work planning. Metode Pelatessana perlu direvisi ✓ Ditambahi metode pelatessana K3 ✓ 	 Aan Fauzi, ST. MT. NPP. 1986201911090
	NIP -
	NIP -

PERSETUJUAN HASIL REVISI			
Dosen Penguji 1	Dosen Penguji 2	Dosen Penguji 3	Dosen Penguji 4
Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy, PG. Dipl. Plg. MRE NIP. 19610608 198601 1 001	Aan Fauzi, ST. MT. NPP. 1986201911090	NIP -	NIP -

Persetujuan Dosen Pembimbing Untuk Penjilidan Buku Laporan Tugas Akhir Terapan 10/5/19	Dosen Pembimbing 1	Dosen Pembimbing 2
	 Ir. Sulchan Arifin, M.Eng NIP. 19571119 198503 1 001	



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS VOKASI

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116
 Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025
<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 Murchamad Habibul Darajat 2
 NRP : 1 00115100000 9 2
 Judul Tugas Akhir : Estimas biaya dan biaya pelaksanaan Gdaker Bank Lalin hori
 kerinci - kerinci - Bunda - Mawani STA. 27 + 875 s.d STA. 29 + 877

Dosen Pembimbing : Ir. Sulehin Arifin, dt. Eng.
 19571114 198502710001

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan
1	8-Februari-2019	- Buat outline TA - lengkapi data warga masyarakat, alat, cara, dll - lengkapi data gambar yang diperoleh dengan kop gambar TA		B C K <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	19-Februari-2019	- Buat Urutan Lahir perseg di awal bab IV - Masukan spesifikasi alat, detail pekerjaan, serta spesifikasi di bawah		B C K <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	20-Februari-2019	- Tentukan umur Relasi - Tentukan jumlah kelengkapan kerja - Klompokkan per yang ditinjau - Buat GAE plan pekerjaan		B C K <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4	19-Maret-2019	- Jelaskan las pekerjaan Chama - Jelaskan pelatir persiapan - Apa saja yang dibutuhkan - Sebutkan teori mengenai metode - Volume tiap pekerjaan		B C K <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5	20-Maret-2019	- Buat pelaksanaan arsitek menjadi - Rencana anggaran belanja, lalu - detailkan setiap jenis upak, material - serta alat, serta Analisa - uraian sumber - masukkan sumber data gambar - pada kop gambar		B C K <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Kst. :
 B = Lebih cepat dari jadwal
 C = Sesuai dengan jadwal
 K = Terlambat dari jadwal



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS VOKASI

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116
 Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025
<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama

NRP

Judul Tugas Akhir

: 1 Muchamad Hafidha Daryah 2
 : 1 1011191000000000 2
 : Esthanna Wahyu dan Praga Kandungani Struktur Betonah Jalanan
 Tol Kertosono - Lamongan - Brondong - Kertajati 584.55 + 875 961 96 29, 087

Dosen Pembimbing

: 15.561 Chan Anisa, M.Eng
 1947111919450910001

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan
6	4 April 2019	- Beri pengisian data saat motor memiliki #top volume - Lanjutkan Analisis AHPSP - Cari harga besi tdk di analisis - Harga dari AHPSP / Analisis sendiri		<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K
7	12 April 2019	Buat rincian bab 3 yg belum dikerjakan Set-Up Minggu ke 19 jadwal T1, hasil mundur dan check apa kamu bisa sele sai ?		<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K
8	5/5 2019	Dilanjutkan Durasi & dibuat Bar-chart → Karna's - Cara perhitungan Excavator		<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K
9	21/6 2019	- Buat kelengkapan Volume, Kurasi, AHS pada satu terak - Lanjutkan Laporan		<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K

Ket. :
 B = Lebih cepat dari jadwal
 C = Sesuai dengan jadwal
 K = Terlambat dari jadwal

**“ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL KRIAN-LEGUNDI-
BUNDER-MANYAR STA. 27+875 s/d STA. 29+087”**

Dosen Pembimbing : Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP : 19571119 198503 1 001
Mahasiswa : Muchamad Hakiim Darojat
NRP : 10 11 15 1 0000 004
Jurusan : Diploma IV Teknik
Infrastruktur Sipil FV - ITS

ABSTRAK

Agar proses pembangunan infrastruktur dapat terlaksana dengan baik. Maka perlu dilakukan sebuah manajemen proyek. Manajemen proyek sendiri berarti melaksanakan kegiatan proyek secara terstruktur mulai dari perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan. Faktor yang sangat berpengaruh pada pelaksanaan proyek adalah waktu, dan biaya. Dimana, jika dalam proses pelaksanaan proyek dua hal tersebut dapat berjalan stabil sesuai dengan perencanaan. Maka, proyek tersebut dapat dikatakan berhasil.

Proyek jalan tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar merupakan proyek investasi milik PT. Waskita Bumi Wira. Proyek tersebut terbentang diantara 2 kabupaten yaitu Sidoarjo, dan Gresik. Mempunyai Panjang total 38.290 KM. Menggunakan struktur *elevated* yang terbagi menjadi 2 seksi yaitu seksi A, dan seksi B. Pada seksi B, terdapat seksi yang berlokasi di atas waduk Bunder dengan STA. 27+875 s/d STA. 29+087. Memiliki 29 *pier* yang disambungkan *girder*. Setiap span berisi 16 buah girder yang diperkuat dengan diafragma, dan duduk di atas elastomer.

Diletakan sebuah *decks* slab lengkap dengan *barrier*, dan *parapet*, serta komponen lalu-lintas di atasnya.

Dalam proses pengendalian mutu pada proyek ini menggunakan acuan rencana kerja dan syarat yang dikeluarkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat(PUPR) Direktorat Jenderal Bina Marga tentang Spesifikasi Teknis Jalan Bebas Hambatan Dan Jalan Tol edisi 2015 revisi 1. Selain itu juga, untuk mempermudah penentuan biaya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek digunakan Analisa Harga Satuan Pekerjaan(AHSP) yang dikeluarkan oleh Kementerian PUPR bidang Pekerjaan Umum No. 28/PRT/M/2016, serta berbagai literatur yang berkaitan tentang perhitungan biaya, dan waktu sebagai referensi. Hasil akhir dari tugas akhir ini berupa rekapitulasi biaya pelaksanaan proyek, metode pelaksanaan, durasi pelaksanaan proyek, serta Kurva-S.

Kata kunci: *Biaya, waktu, jalan tol, elevated, Kurva-s*

“TIME AND COST ESTIMATION OF KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA. 27+875 to STA. 29+087”

Adviser Lecturer : Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP : 19571119 198503 1 001
Student : Muchamad Hakiim Darojat
NRP : 10 11 15 1 0000 004
Program : Diploma IV Civil
Infrastructure Engineering FV
- ITS

ABSTRACT

In order to get proper process in the infrastructure construction project. A project management is necessary needed. A project management itself mean thats implementing project activity according to a structural work from the planning, executing, and supervising. The most influential factor on implementing a project are time, and cost. Thats mean, if in the process of implementing a project that two factor can go stable. Then, the project can be said succeed.

The Krian-Legundi-Bunder-Manyar Toll Road project was PT. Waskita Bumi Wira investment project. Outstreched between two regency that is Sidoarjo, and Gresik. Has a 38.290Km in length. Use an elevated structure that divided by two section. A Section, and B Section. On B Section, there's a section that located on a "Bunder" rain water reservoir with STA. 27+875 to STA. 29+087. Has 29 pier that connected with a girder. Every span contains 16 girder that reinforced with a diaphragm, and sat on an elastomer. Placed in a deck slab complete with barrier, and parapet along with traffic component on that.

In the process of quality control on its implement. This project using a working plan standarization that produces by General work and Citizenry Housing Ministry(PUPR) Bina Marga General directorate about Free Way and Toll Road Technical spesification 2015 edition, revision 1. Besides that, for more easier work to help the project implement. Then, the project use the Unit Price Working Analisis(AHSP) that produces by PUPR Ministry General Working Division No. 28/PRT/M2016, also any literature that related to cost calculation, and time as a reference. The final result of this final project is project cost recapitulation, implement method, the duration of project implementation, also S-Curves.

Keyword : Cost, Time, Toll road, Elevated, S-Curves

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir Terapan ini dengan judul **“Estimasi Waktu Dan Biaya Pembangunan Struktur Bawah Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar STA. 27+875 s/d STA. 29+087”**.

Proposal Tugas Akhir Terapan ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat bagi mahasiswa Program Diploma IV Departemen Teknik Infrastruktur Sipil, Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) untuk menyelesaikan studinya. Proposal ini disusun berdasarkan hasil proses belajar dalam masa perkuliahan, dan pengamatan langsung ketika melaksanakan kerja praktik, serta studi literatur pribadi.

Selama menyusun proposal ini, penyusun mendapat banyak bantuan dan bimbingan dari beberapa pihak. Oleh karena itu penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua, serta keluarga yang telah memotivasi, dan memberi dukungan moral untuk dapat menyelesaikan Proposal ini.
2. Ir. Sulchan Arifin, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Terapan.
3. Serta semua pihak yang telah membantu penyusun dalam menyelesaikan laporan kerja praktik.

Semoga Proposal ini berguna dan bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak pada umumnya.

Surabaya, 20 November 2018

Penulis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penulisan	4
1.5 Manfaat.....	5
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Umum.....	7
2.2 Lokasi Pembangunan	7
2.3 Pekerjaan Utama.....	8
2.4 Persiapan	11
2.4.1 Mobilisasi dan Demobilisasi	11
2.4.2 Timbunan	11
2.4.3 Pengukuran.....	13
2.4.4 Direksikeet	13

2.4.5	Pagar sementara dan pos keamanan	13
2.5	Metode Pelaksanaan Struktur Bawah Jembatan	14
2.5.1	Pemancangan.....	14
2.5.2	<i>LC Footing</i> dan Isian Pancang.....	15
2.5.3	<i>Pile Cap</i>	17
2.5.4	Kolom.....	20
2.5.5	<i>Pier head</i>	21
2.5.6	<i>Backwall</i>	24
2.6	Perhitungan Volume	26
2.6.1	Volume Pekerjaan persiapan	28
2.6.2	Volume Pekerjaan pemancangan.....	29
2.6.3	Volume Pekerjaan <i>LC Footing</i> dan Isian Pancang	29
2.6.4	Volume Pekerjaan <i>Pile Cap</i>	31
2.6.5	Volume Pekerjaan Kolom	32
2.6.6	Volume Pekerjaan <i>Pier Head</i>	33
2.6.7	Volume Pekerjaan <i>Backwall</i>	34
2.7	Alat yang Digunakan	36
2.7.1	Exkavator.....	36
2.7.2	Dump Truck.....	36
2.7.3	<i>Crane</i>	37
2.7.4	<i>Diesel Hammer</i>	38
2.7.5	<i>Concrete Mixer truck</i>	39
2.7.6	<i>Concrete Pump Truck</i>	39
2.7.7	<i>Water tank truck</i>	40
2.8	Produktivitas dan Durasi	40
2.8.1	Pengukuran	43

2.8.2	Galian	43
2.8.3	Pembesian.....	45
2.8.4	Bekisitng.....	46
2.8.5	Pengecoran	47
2.9	Jalur Kritis	49
2.10	Rencana Anggaran Biaya	51
2.11	Bar Chart	52
2.12	Kurva S.....	53
2.13	Pengendalian Mutu.....	54
2.14	Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi.....	54
BAB III.....		59
METODOLOGI		59
3.1	Gambaran Umum	59
3.2	Tahapan Metodologi.....	59
3.2.1	Persiapan	59
3.2.2	Identifikasi Masalah	59
3.2.3	Studi Literatur.....	59
3.2.4	Pengumpulan Data.	60
3.2.5	Pengolahan data.....	61
3.2.6	Kesimpulan.....	64
3.3	Alur berpikir Metodologi	66
BAB IV		69
PEMBAHASAN		69
4.1	<i>Siteplan</i>	69
4.2	Metode Pelaksanaan	70
4.2.1	Persiapan	70

4.2.2	Pagar Sementara	70
4.2.3	Timbunan & Galian	70
4.2.4	Pengukuran	71
4.2.5	Direksikeet.....	72
4.2.6	Pekerjaan Pemancangan	72
4.2.7	Pekerjaan Pembesian	74
4.2.8	Pekerjaan Bekisting	74
4.2.9	Pekerjaan Pengecoran.....	75
4.2.10	Kesehatan dan Keselamatan Kerja Konstruksi.....	75
4.3	Perhitungan Volume	78
4.3.1	Volume Pekerjaan Persiapan	78
4.3.2	Volume Pekerjaan Pemancangan	79
4.3.3	Volume Pekerjaan LC Footing dan Isian Pancang	80
4.3.4	Volume Pekerjaan <i>Pile Cap</i>	81
4.3.5	Volume Pekerjaan Kolom	83
4.3.6	Volume Pekerjaan <i>Pier Head</i>	85
4.3.7	Volume Pekerjaan <i>Backwall</i>	88
4.4	Perhitungan Produktivitas.....	90
4.5	Perhitungan Durasi	91
BAB V		93
RENCANA ANGGARAN BIAYA		93
5.1	Analisa Harga Satuan	93
5.2	Pembiayaan Proyek	106
BAB VI.....		107
PENJADWALAN		107
6.1	Barchart	107

BAB VII.....	109
PENGENDALIAN PROYEK.....	109
7.1 Kurva S.....	109
7.2 Material	109
7.3 Alat.....	109
7.4 SDM	109
BAB VIII.....	111
KESIMPULAN DAN SARAN.....	111
8.1 Kesimpulan.....	111
8.2 Saran.....	112
DAFTAR PUSTAKA.....	113
BIODATA PENULIS.....	115
LAMPIRAN	117

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Lokasi proyek KLBM-B	2
Gambar 2. 1	Lokasi waduk Bunder	8
Gambar 2. 2	Layout lokasi pembangunan	9
Gambar 2. 3	Denah memanjang P1-P7	10
Gambar 2. 4	Potongan memanjang P1-P4	10
Gambar 2. 5	Potongan melintang P1	11
Gambar 2. 6	Hubungan tiap item pekerjaan timbunan	12
Gambar 2. 7	Hubungan tiap item pekerjaan pemancangan	14
Gambar 2. 8	Hubungan tiap item pekerjaan LC Footing dan isian pancang.....	16
Gambar 2. 9	Hubungan tiap pekerjaan pile cap.....	18
Gambar 2. 10	Hubungan tiap item pekerjaan kolom	20
Gambar 2. 11	Hubungan tiap item pekerjaan pier head.....	22
Gambar 2. 12	Hubungan tiap item pekerjaan backwall.....	25
Gambar 2. 13	Jarak antara batching plant dan proyek.....	48
Gambar 2. 14	Penempatan ES, LS, EF, dan LF.....	50
Gambar 4. 1	Gambaran lokasi proyek dengan denah setempat	69
Gambar 4. 2	Jarak quarry lime stone terdekat ke lokasi pekerjaan.	71
Gambar 4. 3	Denah stockpile di area pier.....	73
Gambar 4. 4	Tata cara penataan pancang pada stockpile	73

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor konversi bahan untuk volume tanah/bahan berbutir	27
Tabel 2.2 Berat besi beton polos dan batang ulir per meter panjang	28
Tabel 2.3 Nilai efisiensi kerja.....	42
Tabel 2.4 Keperluan jam kerja buruh pengukuran	43
Tabel 2.5 Penggalan tanah.....	44
Tabel 2.6 Kapasitas angkut, jarak ekonomis, waktu bongkar muat, dan kecepatan angkut	44
Tabel 2.7 Jam kerja untuk keperluan per 100 bengkokan dan kaitan	45
Tabel 2.8 Jam kerja untuk keperluan pemasangan 100 buah tulangan	46
Tabel 2.9 Keperluan tenaga untuk bekisting	47
Tabel 4. 1 produktivitas alat berat	90

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

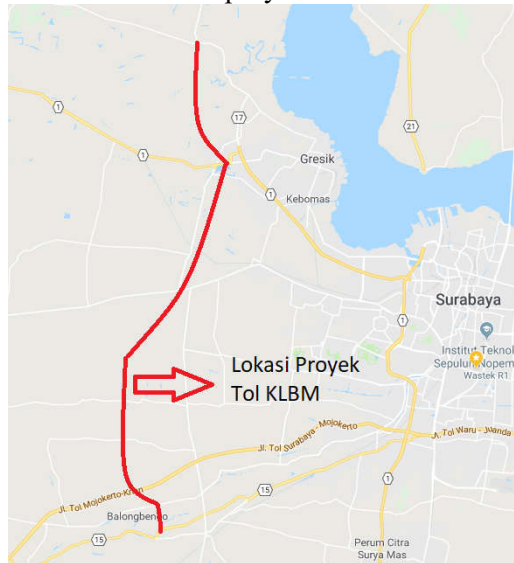
1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, pembangunan infrastruktur di Indonesia sedang gencar-gencarnya di laksanakan. Dengan banyak tersedianya infrastruktur diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Karena, infrastruktur merupakan hal yang paling fundamental dalam kehidupan masyarakat sehari-hari. Tanpa adanya infrastruktur pendukung yang memadai, segala jenis kegiatan masyarakat akan terhambat. Agar proses pembangunan infrastruktur dapat terlaksana dengan baik. Ada beberapa faktor yang harus selalu di awasi, dan di kontrol. Beberapa faktor tersebut salah satunya adalah tentang waktu dan biaya pelaksanaan proyek.

Dua hal tersebut sangat mempengaruhi hasil akhir dari pembangunan proyek infrastruktur. Seringkali terjadi kegagalan proyek bahkan proyek terhenti jika hal waktu dan biaya tidak diperhatikan secara serius. Oleh karena itu, tujuan dari proyek akhir ini adalah untuk mengkaji pelaksanaan pekerjaan. Meliputi penentuan item pekerjaan, perhitungan volume pekerjaan, penentuan metode pelaksanaan, penentuan sumber daya (tenaga kerja, material, alat), kapasitas produksi setiap jenis pekerjaan, dan manajemen pelaksanaannya.

Untuk dapat melakukan kajian ini dibutuhkan data-data pendukung, yaitu Spesifikasi teknik pelaksanaan proyek, dan gambar desain proyek yang telah diterapkan oleh perencana. Selain itu, dibutuhkan juga target lokasi pembangunan proyek yang akan di kaji. Dalam proyek akhir ini penulis menentukan pembangunan proyek jalan tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar. Proyek tersebut terbentang melewati 2 kabupaten yaitu, Sidaorjo, dan Gresik. Mempunyai panjang total 38.290 KM yang terbagi menjadi 2 seksi, seksi A, dan seksi B. Pembangunan

proyek ini direncanakan selesai dalam waktu 730 hari kalender dari tahun 2017-2019 dengan nilai kontrak Rp. 967.208.022.111,00. Proyek ini merupakan proyek investasi milik PT. Waskita Bumi Wira. Yang di kerjakan oleh PT. Waskita Karya, dan PT. Waskita Beton Precast sebagai kontraktor utama proyek.



(sumber : Google maps, 2018)

Gambar 1. 1 Lokasi proyek KLBMB-B

Agar kajian yang dilakukan lebih fokus maka penulis membatasi area tinjauan pada STA. 27+875 s/d STA. 29+087 saja. Yang berlokasi di Desa Bunder. Lebih tepatnya berdiri di atas Waduk Bunder. Alasan pemilihan proyek tersebut karena konstruksi jalan dibangun secara *elevated* menggunakan girder yang ditopang oleh pilar-pilar beton sepanjang ± 1 KM. Dengan tipe konstruksi seperti ini, metode pelaksanaan konstruksi menjadi kompleks. Sehingga, penulis menganggap target lokasi proyek layak diangkat untuk dikaji sebagai lokasi tinjauan proyek akhir.

Dalam proses pengkajian nanti, perlu dilakukan analisa kapasitas produksi setiap pekerjaan. Proses tersebut berdasar dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.28/PRT/M/2016 tentang Pedoman Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum. Untuk menentukan jadwal terhadap penggunaan sumber daya yang meliputi tenaga kerja, material, dan peralatan. Maka, harus terlebih dahulu menghitung durasi setiap item pekerjaan. Yang didapat dari kebutuhan tenaga kerja, material, dan peralatan, serta kapasitas produksi. Setelah itu, dibuatlah *network planning* untuk mengetahui waktu pelaksanaan yang paling efisien. Dengan menggunakan bantuan *software* MS. Project, penulis mendapatkan data berupa kurva S, *Gantt-Chart*, *Resource Graph*, laporan biaya, dan *network planning*. Yang mana data-data tersebut sangat diperlukan untuk menyelesaikan kajian proyek akhir ini. Jadi, nantinya proyek akhir ini diharapkan dapat menghasilkan jadwal pelaksanaan proyek lengkap dengan gambar kerja, spesifikasi teknik, dan volume pekerjaan yang dibutuhkan sebagai bentuk kontrol perencanaan pembangunan struktur bawah proyek jalan tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar STA. 27+875 s/d STA. 29+087.

1.2 Rumusan Masalah

Dari Uraian di atas, penulis menarik beberapa rumusan masalah. Yaitu :

1. Berapa lama waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pelaksanaan pembangunan struktur bawah proyek jalan tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar STA. 27+875 s/d STA. 29+087.
2. Berapa besar biaya yang dikeluarkan untuk mencukupi kebutuhan pelaksanaan pembangunan struktur bawah proyek jalan tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar STA. 27+875 s/d STA. 29+087.

3. Bagaimana metode pelaksanaan pembangunan struktur bawah proyek jalan tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar STA. 27+875 s/d STA. 29+087.

1.3 Batasan Masalah

Penulis menyadari bahwa cakupan kajian ini bisa begitu luas. Oleh karena itu, penulis membatasi masalah agar pemngkajian bisa lebih fokus. Adapun batasan masalah tersebut yaitu:

1. Penulis menentukan volume pekerjaan berdasarkan gambar perencanaan yang didapat dari kontraktor terkait.
2. Penulis tidak merencanakan atau melakukan perhitungan struktural proyek tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar.
3. Penulis hanya menganalisa pekerjaan struktur bawah saja meliputi pekerjaan pemancangan, *LC footing*, *pilecap*, kolom, *pierhead*. Tidak termasuk struktur atas, dan bagian *finishing*.
4. Penulis menggunakan harga satuan pokok pekerjaan area Surabaya.
5. Penulis mencari perhitungan waktu dan biaya pekerjaan seoptimal mungkin dengan mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.28/PRT/M/2016 tentang Pedoman Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum.

1.4 Tujuan Penulisan

Tujuan yang didapat dari penulisan proyek akhir ini yaitu :

1. Mengetahui waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pelaksanaan pembangunan struktur bawah proyek jalan tol Krian-

Legundi-Bunder-Manyar STA. 27+875 s/d STA. 29+087.

2. Mengetahui besaran biaya yang harus dikeluarkan untuk menyelesaikan pelaksanaan pembangunan struktur bawah proyek jalan tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar STA. 27+875 s/d STA. 29+087.
3. Mengetahui metode pelaksanaan yang digunakan dalam pelaksanaan pembangunan struktur bawah proyek jalan tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar STA. 27+875 s/d STA. 29+087.

1.5 Manfaat

Ada pula manfaat yang dapat diambil dari penulisan proyek akhir ini yaitu :

1. Diharapkan mampu menambah wawasan terkait proses penjadwalan proyek yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pembangunan proyek jalan tol serupa.
2. Diharapkan mampu menambah wawasan untuk menentukan besaran biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pembangunan proyek jalan tol serupa.
3. Diharapkan mampu menambah wawasan tentang penentuan metode yang paling efisien diterapkan untuk pelaksanaan pembangunan proyek jalan tol serupa.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

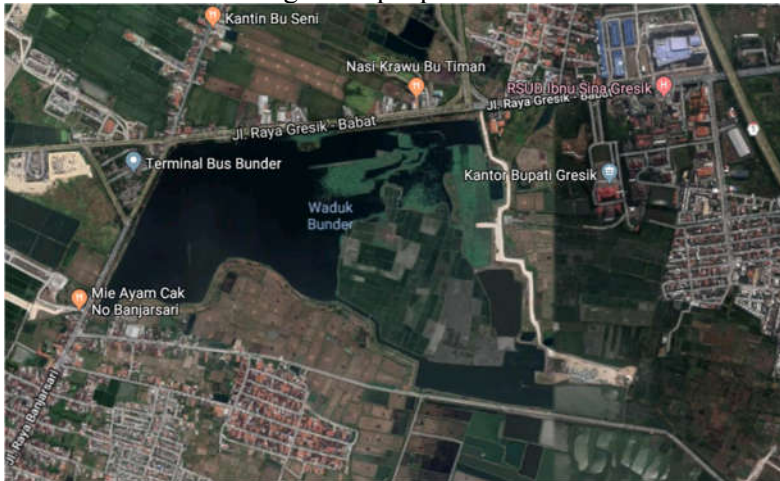
Jalan tol merupakan komponen infrastruktur yang sangat penting karena berfungsi untuk menyambungkan satu daerah dengan daerah yang lain. Jalan tol termasuk salah satu jalan bebas hambatan. Kelebihan jalan tol dibandingkan dengan jalan bebas hambatan lain adalah waktu tempuh yang lebih singkat, kualitas jalan terjamin. Namun untuk dapat menggunakan jalan tol, kita harus membayar jasa penggunaan jalan tol tersebut kepada pemilik jalan tol. Kepemilikan tiap jalan tol bisa berbeda. Tidak selalu jalan tol yang ada di Indonesia dimiliki dan dikelola oleh negara. Bisa juga dimiliki dan dikelola pihak swasta. Fasilitas yang ada pada jalan tol meliputi *plaza tol* atau pintu masuk/keluar tol, dan *rest area*.

Wujud dari jalan tol juga bermacam-macam. Ada yang dikerjakan seperti jalan pada umumnya yaitu perkerasan yang langsung terbentang diatas tanah yang telah disiapkan, atau juga berbentuk *elevated* dimana jalan tersebut memiliki struktur seperti jembatan. Hal tersebut tergantung dari kondisi alam lokasi proyek. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi misalnya kondisi tanah, beban lalu-lintas rencana, kegunaannya, objek hambatan, dan faktor lainnya yang banyak mempengaruhi proses pelaksanaan proyek. Pada kajian ini. proyek yang ditinjau menggunakan model jalan *elevated* atau bisa juga disebut jembatan yang terdiri dari pilar-pilar yang dihubungkan dengan girder yang membentang dan menahan plat lantai diatasnya.

2.2 Lokasi Pembangunan

Perhitungan waktu dan biaya yang akan dilakukan berlokasi di proyek tol KLBM seksi B STA. 27+875 s/d

STA. 29+087 milik PT. Waskita Karya. Pada seksi ini akan dibangun jalan tol dengan konstruksi *elevated*. Komponen yang akan di bangun pada seksi ini meliputi *mainroad*, IC ramp in/out, dan plaza tol. Tetapi penulis membatasi hanya mengkaji pembangunan struktur bawah *mainroad* saja. Selain itu, pada seksi ini juga terdapat jalan antar kota yang menyambungkan Kota Lamongan, dan Kota Gresik. Juga terdapat pintu tol Kebomas.



(sumber : Google maps, 2018)

Gambar 2. 1 Lokasi waduk Bunder

2.3 Pekerjaan Utama

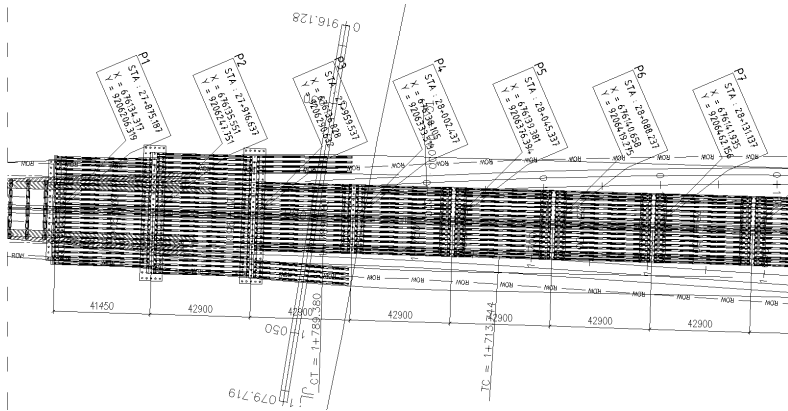
Titik yang ditinjau berjumlah 29 pilar dimulai dari P1 hingga P29. Berikut *layout* lokasi yang akan ditinjau.



(sumber : Waskita Karya, 2018)

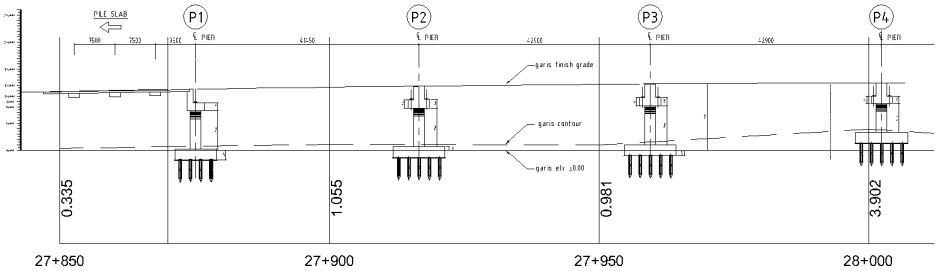
Gambar 2. 2 Layout lokasi pembangunan

Adapun berikut merupakan contoh gambar memanjang dan potongan memanjang dari pembangunan proyek tol KLBM seksi B pada titik P1 sampai P7.



(Sumber : Waskita karya, 2018)

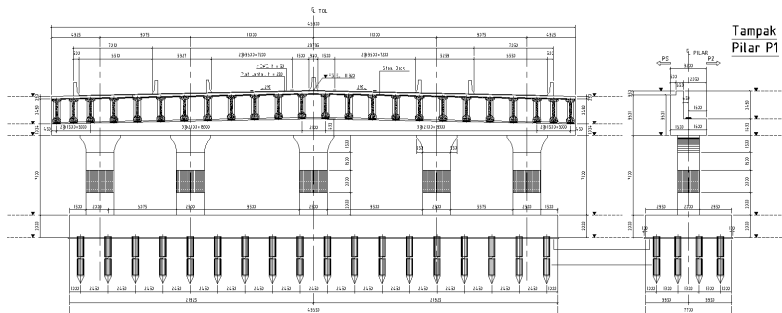
Gambar 2.3 Denah memanjang P1-P7



(Sumber : Waskita karya, 2018)

Gambar 2.4 Potongan memanjang P1-P4

Seerti yang sudah disebutkan sebelumnya, komponen yang di hitung waktu dan biayanya hanya sebatas bangunan struktur bawah. Sehingga pada gambar potongan melintang berikut akan tampak bagian mana saja yang akan dikaji.



(Sumber : Waskita karya, 2018)

Gambar 2. 5 Potongan melintang P1

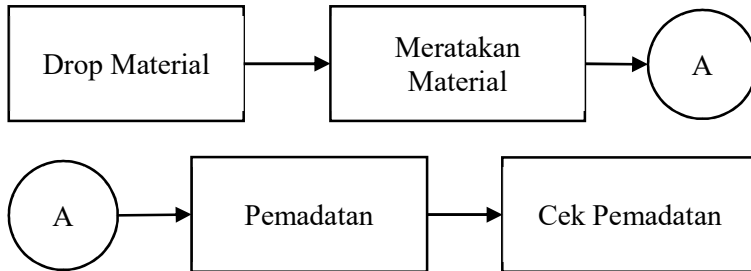
2.4 Persiapan

2.4.1 Mobilisasi dan Demobilisasi

Pada proses pembangunan perlu mendatangkan segala sumber daya yang dibutuhkan untuk mendukung berjalannya proyek. Meliputi alat berat, material, maupun sumber daya manusia menuju lokasi pekerjaan. Mobilisasi dan demobilisasi alat berat, material maupun SDM dapat dibantu dengan menggunakan moda transportasi darat. Untuk material keperluan proyek akan ditempatkan pada lokasi sesuai dengan *siteplan* rencana.

2.4.2 Timbunan

Karena proyek yang akan dikerjakan sebagian besar kondisinya berada di atas waduk. Maka, sangat diperlukan pekerjaan persiapan berupa timbunan *limestone* terlebih dahulu untuk jalan akses dan area kerja. Pekerjaan ini dibutuhkan untuk menyamaratakan elevasi pada lokasi proyek. Timbunan yang akan dilakukan memiliki luasan persegi yang memanjang mulai dari P1 s/d P27 selebar dua kali jalan akses ($\pm 15\text{m}$) ditambah panjang *pilecap*. Berikut adalah metode pelaksanaan timbunan :



Gambar 2. 6 Hubungan tiap item pekerjaan timbunan

1. Drop Material
Material urug berupa *limestone* didatangkan dari luar area proyek. Untuk memudahkan proses mobilisasi dibutuhkan sebuah alat berat *dump truck* untuk mengangkut menuju area proyek. Sesampainya pada lokasi, material akan di tempatkan pada area yang sudah ditentukan dibantu dengan *ekskavator*.
2. Meratakan material
Setelah material diturunkan dari *dump truck* maka akan dilakukan proses perataan yang dilakukan dengan *ekskavator*.
3. Pematatan
Proses pematatan dilakukan dengan menggunakan bantuan *vibrating compactor*. Proses pematatan dilakukan secara berlapis. Lapisan maksimal yang harus dipadatkan terlebih dahulu tidak boleh lebih dari ± 40 cm. Selanjutnya, dilakukan lagi pelapisan hingga ketebalan yang direncanakan.
4. Cek pematatan
Setelah dicapai ketebalan yang direncanakan, tanah yang dipadatkan di cek apakah nilainya sudah berada di antara CBR 50% s/d 80%.

Jika belum memenuhi maka akan dilakukan pemadatan ulang.

2.4.3 Pengukuran

Pekerjaan pengukuran merupakan pekerjaan persiapan yang berfungsi untuk mengetahui terlebih dahulu batasan-batasan wilayah kerja atau koordinat dan elevasi suatu bidang kerja agar proses konstruksi bisa lebih mudah dikerjakan. Setelah titik koordinat diukur. Selanjutnya akan diberi penanda yang tidak mudah hilang. Pengukuran dilakukan oleh 2 tim surveyor yang masing masing terdiri dari 4 orang.

2.4.4 Direksikeet

Merupakan hal yang diperlukan pada setiap pelaksanaan proyek yang berfungsi sebagai kantor, tempat melakukan segala macam hal koordinasi, hingga segala macam keperluan administrasi di sekitar lokasi proyek. Di sekitar direksikeet juga difungsikan sebagai gudang untuk menyimpan material maupun alat berat. Sehingga diperlukan luasan yang cukup untuk mengatasi hal tersebut. Direksikeet yang akan dipasang terbuat dari kontainer yang sudah didesain sedemikian rupa untuk menyediakan fasilitas dan kenyamanan yang diperlukan. Selain itu, *direksikeet* sudah di standarkan bentuknya dan dapat digunakan berulang kali pada setiap proyek berbeda, serta lebih mudah dalam mobilisasinya.

2.4.5 Pagar sementara dan pos keamanan

Pemasangan pagar sementara berfungsi untuk memberi tanda batas lahan pekerjaan dengan lahan umum. Serta memberi kesan rapi dari luar proyek ketika proses pembangunan. Selain itu juga proyek merupakan area terbatas. Tidak sembarang orang dapat memasuki area tersebut jika tidak memiliki kepentingan tertentu.

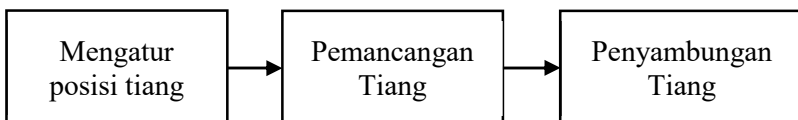
Oleh karena itu dibutuhkan pos penjagaan di pintu masuk sebagai tempat perijinan keluar dan masuk.

Pagar pembatas terbuat dari seng gelombang dengan rangka kayu setinggi 2 meter yang mengelilingi proyek. Memiliki sebuah portal untuk keluar masuk dan pos penjagaan. Pos penjagaan sendiri merupakan bangunan sementara berukuran 4 meter panjang, dan 3 meter lebar.

2.5 Metode Pelaksanaan Struktur Bawah Jembatan

2.5.1 Pemancangan

Pemancangan dapat dikatakan sebagai proses memasukan material atau benda padat ke dalam tanah yang berfungsi sebagai daya dukung bangunan di atasnya atau juga berfungsi sebagai penahan tanah (turap) ketika dilakukan penggalian. Material pemancangan bisa terbuat dari kayu, beton, dan baja. Untuk proses pemancangan sendiri dapat dilakukan dengan tangan ataupun bantuan mesin (alat berat) tergantung dari ukurannya, dan jenis, serta keadaan lokasi pemancangan. Faktor yang mempengaruhi anggaran biaya pemancangan meliputi jenis tanah, jenis pancang, tempat produksi, jarak antar tiang pancang, kedalaman pemancangan, metode pemancangan, alat yang diperlukan, pekerjaan lain yang berkaitan dengan proses pemancangan, ketrampilan buruh, serta peraturan khusus pada lokasi (Soedrajat, 1994). Berikut metode pelaksanaan pemancangan :

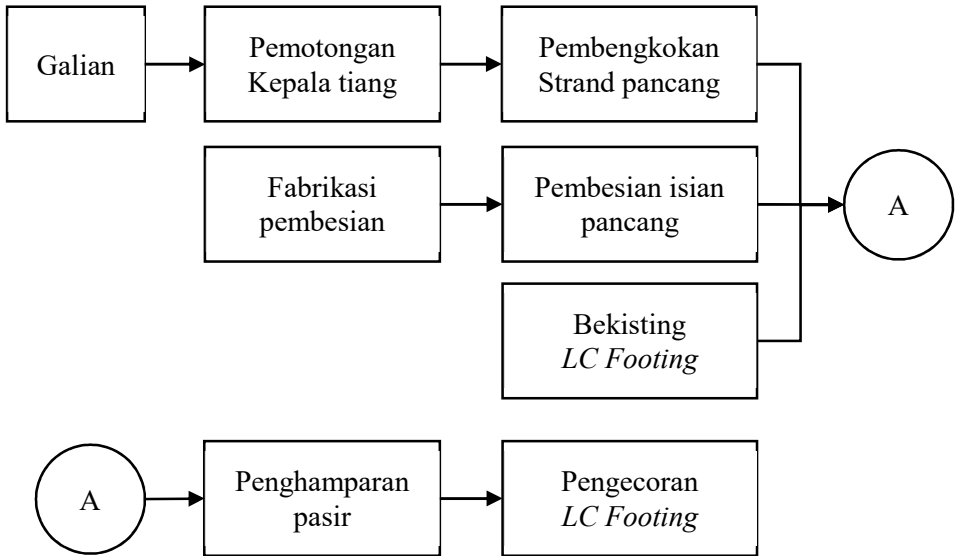


Gambar 2. 7 Hubungan tiap item pekerjaan pemancangan

1. Mengatur Posisi tiang
Menyesuaikan posisi titik yang akan dilakukan pemancangan. Sebelumnya titik yang akan dipancang sudah terlebih dahulu ditandai dalam pekerjaan pengukuran, dan apabila posisi kepala tiang pancang berada dibawah permukaan tanah asli, maka harus digali terlebih dahulu.
2. Pemancangan Tiang
Pemancangan mengguankan *spun pile* diameter 60cm. Alat yang digunakan *diesel hammer*. *Spun pile* harus berada pada posisi tegak lurus. Pelurusan harus selalu dikontrol dengan *theodolite* dari 2 arah(Y, X).
3. Penyambungan Tiang
Spun pile dimasukan sesuai dengan kedalaman yang direncanakan. Bila pemancangan lebih dalam dari pada panjang *spun pile* maka dilakukan penyambungan dengan pengelasan.

2.5.2 **LC Footing dan Isian Pancang**

Lantai kerja merupakan pekerjaan awal setelah proses pemancangan selesai. Dalam pekerjaan ini meliputi pekerjaan isian pancang menggunakan beton bertulang, serta lapisan beton datar pancang seluas area yang akan dilakukan pengecoran *pile head*. Fungsi dari isian pancang sendiri adalah untuk menutup lubang pancang agar dapat dilakukan pengecoran lantai kerja, dan *pile head*. Jenis pekerjaan terdiri dari galian, bekisting, penulangan, dan pengecoran. Berikut metode pelaksanaan *LC Footing* dan isian pancang.



Gambar 2. 8 Hubungan tiap item pekerjaan LC Footing dan isian pancang

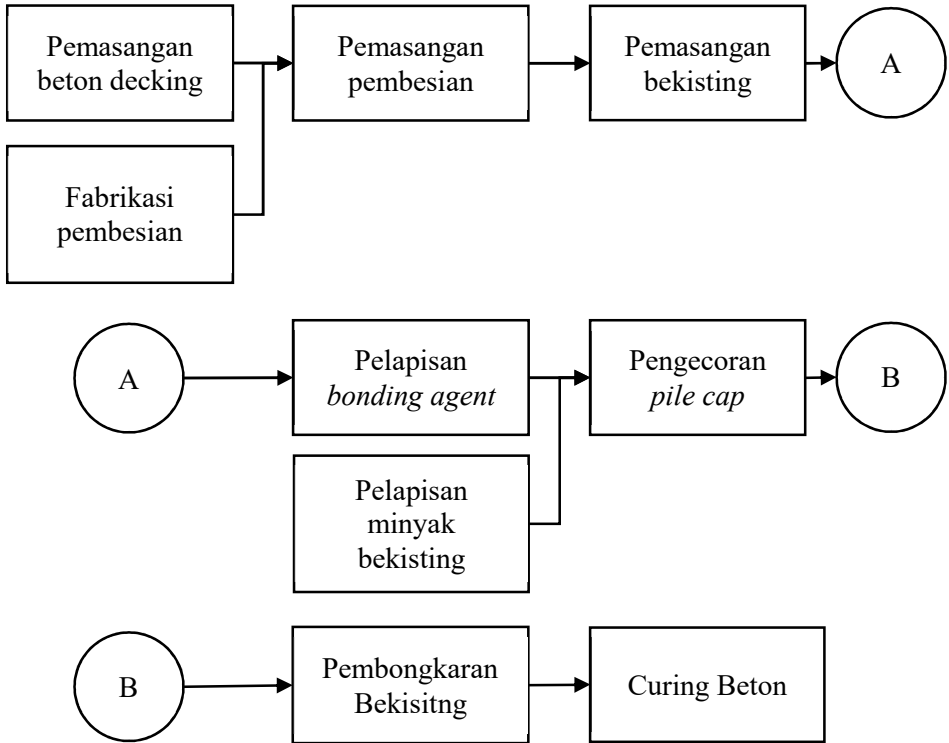
1. Galian
Tanah disekitar lokasi titik pancang digali menggunakan excavator dan dilakukan secara manual pada bagian sempit yang tidak dapat dijangkau excavator. Hasil galian di simpan di samping galian sebagai backfill.
2. Pemotongan kepala tiang
Kepala spun pile dipotong sesuai pile cut off level. Gergal hasil potongan dibuang. Disisakan strand sebagai bengkokan sepanjang 60D.
3. Pembengkokan
Dilakukan pembengkokan sisa strand sebagai pengikat antara *spun pile* dan *pile cap*.
4. Fabrikasi Pembesian isian pancang

Fabrikasi meliputi pemotongan, pembengkokan, dan penyusunan isian pancang dilakukan di dekat direksikeet. Setelah diproduksi sesuai gambar rencana maka diangkut menuju lokasi pemasangan.

5. Pembesian isian pancang
Pemasangan isian pancang bisa dilakukan bersamaan dengan pembengkokan strand spun pile. Karena isian pancang telah di fabrikasi di tempat berbeda terlebih dahulu.
6. Bekisting *LC Footing*
Bekisting dapat dikerjakan bersamaan dengan pembengkokan strand, dan install isian pancang. Bekisting menggunakan batako blok 21x10.5x6 mutu rendah. sepanjang kebutuhan *LC Footing*.
7. Penghamparan pasir
PENGHAMPARAN dan pematatan pasir urug setebal 100mm sebelum dilakukan cor *LC footing*.
8. Pengecoran *LC Footing*
Pengecoran isian pancang beton K-350, dan *LC Footing* beton K-350 setebal 50mm sebagai lantai kerja untuk mempermudah pekerjaan *pilecap*.

2.5.3 *Pile Cap*

Pile Cap merupakan suatu cara untuk mengikat beberapa pondasi sebelum didirikan kolom di atasnya. Berfungsi sebagai penerima beban di atasnya yang akan disalurkan dan disebarkan ke tiang pancang. Jenis pekerjaan terdiri dari bekisting, penulangan, dan pengecoran. Berikut metode pekerjaan *pile cap* :



Gambar 2. 9 Hubungan tiap pekerjaan pile cap

1. Pemasangan *beton decking*
 Dipasang beton decking dibawah tulangan untuk mendapatkan selimut beton yang diinginkan. Tebal decking beton diseaiskan dengan tebal selimut. Memiliki diameter 10cm dan mutu beton sama dengan yang akan di cor.
2. Fabrikasi pembedian
 Fabrikasi meliputi pemotongan, pembengkokan, dan penyusunan isian pancang dilakukan di dekat direksikeet. Setelah diproduksi sesuai gambar rencana maka diangkut menuju lokasi pemasangan.

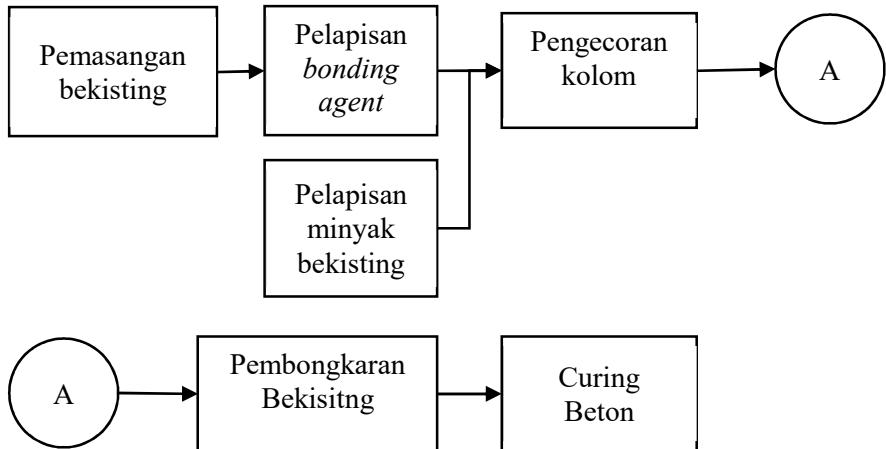
3. Pemasangan pembesian
Pembesian yang telah diproduksi diangkut menuju lokasi pemasangan menggunakan dump truck. Untuk memudahkan proses pemindahan dibutuhkan alat berat mobile crane. Pembesian disusun sesuai gambar rencana. Pembesian yang dipasang adalah pembesian *pilecap* dan kolom.
4. Pemasangan bekisting
Bekisting yang telah diproduksi diangkut menuju lokasi pemasangan menggunakan dump truck. Untuk memudahkan proses pemindahan dibutuhkan alat berat mobile crane. Pembesian disusun sesuai gambar rencana.
5. Pelapisan minyak bekisting
Dilakukan pengolesan minyak pada seluruh permukaan dalam bekisting setelah bekisting selesai terpasang. Agar bekisting mudah dilepas dan beton tidak menempel.
6. Pelapisan bonding agent
Bertujuan untuk mengikat antara *LC Footing* dengan beton yang akan di cor. Dilakukan sesaat akan di cor di seluruh permukaan *LC footing* menggunakan Sikabound NV.
7. Pengecoran pilecap
Pengecoran dilakukan dengan mendatangkan beton *ready mix* k-350 dari *batching plant* menggunakan truk molen. Lalu di cor dengan bantuan *concrete pump*. Tinggi jatuh cor tidak boleh lebih dari 1.5m. pada saat penecoran dilakukan pemadatan dengan *concrete vibrator*.
8. Pembongkaran bekisting
Pembongkaran dapat dilaksanakan 1 hari setelah pengecoran sesuai dengan RKS yang berlaku.

9. Perawatan beton

Beton yang berumur 1 hari dilakukan perawatan dengan cara diselimuti dengan karung goni dan disiram dengan air sampai jenuh. Proses ini dilakukan sampai 7 hari sesuai RKS.

2.5.4 Kolom

Kolom merupakan struktur penyalur beban dari *pier head* di atasnya menuju ke *pile cap* dibawahnya. Diharapkan beban yang berasal dari pier head, dan girder dapat tersalur dengan baik. Jenis pekerjaan terdiri dari bekisting, penulangan, dan pengecoran. Berikut metode pekerjaan kolom :



Gambar 2. 10 Hubungan tiap item pekerjaan kolom

1. Pemasangan bekisting

Bekisting yang telah diproduksi diangkut menuju lokasi pemasangan menggunakan

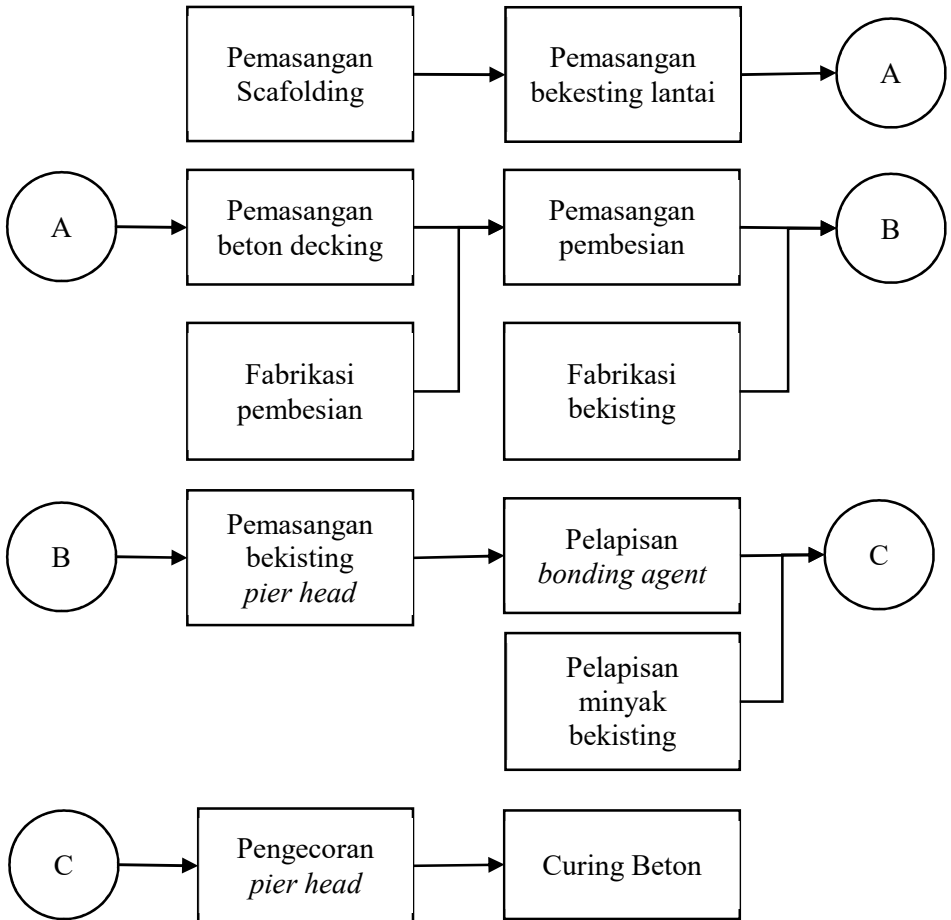
dump truck. Untuk memudahkan proses pemindahan dibutuhkan alat berat mobile crane. Pembesian disusun sesuai gambar rencana.

2. Pelapisan minyak bekisitng
Dilakukan pengolesan minyak pada seluruh permukaan dalam bekisting setelah bekisting selesai terpasang. Agar bekisitng mudah dilepas dan beton tidak menempel.
3. Pelapisan bonding agent
Bertujuan untuk mengikat antara *pilecap* dengan beton yang akan di cor. Dilakukan sesaat akan di cor di seluruh permukaan *pilecap* menggunakan Sikabound NV.
4. Pengecoran kolom
Pengecoran dilakukan dengan mendatangkan beton *ready mix* k-350 dari *batching plant* menggunakan truk molen. Lalu di cor dengan bantuan *concrete pump*. Tinggi jatuh cor tidak boleh lebih dari 1.5m. pada saat penecoran dilakukan pemadatan dengan *concrete vibrator*.
5. Pembongkaran bekisitng
Pembongkaran dapat dilaksanakan 1 hari setelah pengecoran sesuai dengan RKS yang berlaku.
6. Perawatan beton
Beton yang berumur 1 hari dilakukan perawatan dengan cara diselimuti dengan karung goni dan disiram dengan air sampai jenuh. Proses ini dilakukan sampai 7 hari sesuai RKS.

2.5.5 *Pier head*

Pier head merupakan tempat diletakkannya susunan girder serta penyalur beban dari pelat lantai di atasnya ke struktur kolom dibawahnya. Selain itu pada *pier head* juga terdapat dudukan

elastomer, dan *anchor fix/move* diantara dudukan elastomer. Jenis pekerjaan terdiri dari bekisting, penulangan, dan pengecoran. Berikut metode pekerjaan *pier head* :



Gambar 2. 11 Hubungan tiap item pekerjaan pier head

1. Pemasangan Scaffolding
Pemasangan dilakukan dengan tenaga manusia. scaffolding yang dipakai ialah PERI-UP dengan kekuatan tiap tiang sebesar 2.5 ton dengan jarak yang sudah direncanakan sesuai beban total yang ditopang.
2. Pemasangan bekisting lantai
Bekisting yang telah diproduksi diangkut menuju lokasi pemasangan menggunakan dump truck. Untuk memudahkan proses pemindahan dibutuhkan alat berat mobile crane. Pemasangan disusun sesuai gambar rencana.
3. Pemasangan *beton decking*
Dipasang beton decking dibawah tulangan untuk mendapatkan selimut beton yang diinginkan. Tebal decking beton disesuaikan dengan tebal selimut. Memiliki diameter 10cm dan mutu beton sama dengan yang akan di cor.
4. Fabrikasi pembersian
Fabrikasi meliputi pemotongan, pembungkakan, dan penyusunan isian pancang dilakukan di dekat direksikeet. Setelah diproduksi sesuai gambar rencana maka diangkut menuju lokasi pemasangan.
5. Pemasangan pembersian
Pembersian yang telah diproduksi diangkut menuju lokasi pemasangan menggunakan dump truck. Untuk memudahkan proses pemindahan dibutuhkan alat berat mobile crane. Pembersian disusun sesuai gambar rencana. Pembersian yang dipasang adalah pembersian *pier head* dan *backwall*.
6. Fabrikasi bekisting
Bekisting yang digunakan adalah bekisting kombinasi besi (untuk rangka) dan multiplex t=18mm. Fabrikasi dilakukan di area

direksikeet. Setelah di produksi maka akan dibawa menuju lokasi pemasangan.

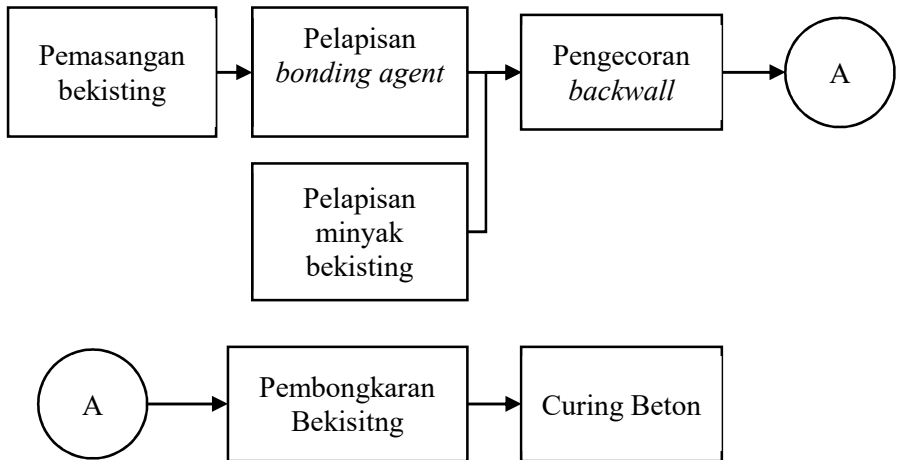
7. Pemasangan bekisting *pier head*
Bekisting yang telah diproduksi diangkut menuju lokasi pemasangan menggunakan dump truck. Untuk memudahkan proses pemindahan dibutuhkan alat berat mobile crane. Pembesian disusun sesuai gambar rencana.
8. Pelapisan minyak bekisting
Dilakukan pengolesan minyak pada seluruh permukaan dalam bekisting setelah bekisting selesai terpasang. Agar bekisting mudah dilepas dan beton tidak menempel.
9. Pelapisan bonding agent
Bertujuan untuk mengikat antara *pilecap* dengan beton yang akan di cor. Dilakukan sesaat akan di cor di seluruh permukaan *pilecap* menggunakan Sikabound NV.
10. Pengecoran pier head
Pengecoran dilakukan dengan mendatangkan beton *ready mix* k-350 dari *batching plant* menggunakan truk molen. Lalu di cor dengan bantuan *concrete pump*. Tinggi jatuh cor tidak boleh lebih dari 1.5m. pada saat penecoran dilakukan pemadatan dengan *concrete vibrator*.
11. Perawatan beton
Beton yang berumur 1 hari dilakukan perawatan dengan cara diselimuti dengan karung goni dan disiram dengan air sampai jenuh. Proses ini dilakukan sampai 7 hari sesuai RKS.

2.5.6

Backwall

Backwall sebenarnya masih satu kesatuan dengan *pier head*. Namun, dalam pelaksanaan

pegecoran antara *pierhead* dan *backwall* dilakukan pada hari yang berbeda. Hal ini dilakukan agar beton *pierhead* dibiarkan mengeras lebih dulu sehingga mendapat bentuk yang diinginkan. Backwall merupakan dinding penahan atar span girder. Jenis pekerjaan terdiri dari bekisting, penulangan, dan pengecoran. Berikut metode pekerjaan *Backwall* :



Gambar 2. 12 Hubungan tiap item pekerjaan backwall

1. Pemasangan bekisting
Bekisting yang telah diproduksi diangkut menuju lokasi pemasangan menggunakan dump truck. Untuk memudahkan proses pemindahan dibutuhkan alat berat mobile crane. Pemasangan disusun sesuai gambar rencana.
2. Pelapisan minyak bekisting
Dilakukan pengolesan minyak pada seluruh permukaan dalam bekisting setelah bekisting selesai terpasang. Agar bekisting mudah dilepas dan beton tidak menempel.
3. Pelapisan bonding agent

Bertujuan untuk mengikat antara *pilecap* dengan beton yang akan di cor. Dilakukan sesaat akan di cor di seluruh permukaan *pilecap* menggunakan Sikabound NV.

4. Pengecoran backwall
Pengecoran dilakukan dengan mendatangkan beton *ready mix* k-350 dari *batching plant* menggunakan truk molen. Lalu di cor dengan bantuan *concrete pump*. Tinggi jatuh cor tidak boleh lebih dari 1.5m. pada saat penecoran dilakukan pemadatan dengan *concrete vibrator*.
5. Pembongkaran bekisiting
Pembokangan dapat dilaksanakan 7 hari setelah pengecoran sesuai dengan RKS yang berlaku.
6. Perawatan beton
Beton yang berumur 1 hari dilakukan perawatan dengan cara diselimuti dengan karung goni dan disiram dengan air sampai jenuh. Proses ini dilakukan sampai 7 hari sesuai RKS.

2.6 Perhitungan Volume

Volume merupakan suatu istilah yang digunakan dalam manajemen proyek sebagai parameter yang menunjukkan besaran item pekerjaan yang akan dilakukan. Satuan dari volume sendiri dapat berbeda-beda. Tergantung pada item pekerjaan apa yang ditinjau. Misalnya untuk pekerjaan beton biasanya menggunakan satuan m^3 . Lalu, untuk pekerjaan bekisting menggunakan satuan m^2 . Sedangkan untuk pekerjaan pemanjangan digunakan satuan m. Selain itu dalam menentukan volume pekerjaan ada beberapa hal yang harus diperhatikan. Berikut adalah hal-hal khusus yang perlu diperhatikan untuk menentukan volume pekerjaan :

1. Galian

Pada pekerjaan galian yang harus diperhatikan adalah faktor kembang/susut dari bahan yang digali tersebut. Berikut tabel yang terkait :

Tabel 2. 1 Faktor konversi bahan untuk volume tanah/bahan berbutir

Jenis Tanah	Kondisi Tanah Semula	Kondisi tanah yang akan dikerjakan		
		Asli	Lepas	Padat
Pasir	A	1,00	1,11	0,95
	B	0,90	1,00	0,86
	C	1,05	1,17	1,00
Tanah liat berpasir	A	1,00	1,25	0,90
	B	0,80	1,00	0,72
	C	1,10	1,39	1,00
Tanah liat	A	1,00	1,25	0,90
	B	0,70	1,00	0,63
	C	1,11	1,59	1,00
Tanah campur kerikil	A	1,00	1,18	1,08
	B	0,85	1,00	0,91
	C	0,93	1,09	1,00
Kerikil	A	1,00	1,13	1,03
	B	0,88	1,00	0,91
	C	0,97	1,10	1,00
Kerikil kasar	A	1,00	1,42	1,29
	B	0,70	1,00	0,91
	C	0,77	1,10	1,00
Pecahan cadas atau batuan lunak	A	1,00	1,65	1,22
	B	0,61	1,00	0,74
	C	0,82	1,35	1,00
Pecahan granit atau batuan keras	A	1,00	1,70	1,31
	B	0,59	1,00	0,77
	C	0,76	1,30	1,00
Pecahan batu	A	1,00	1,75	1,40
	B	0,57	1,00	0,80
	C	0,71	1,24	1,00
Bahan hasil peledakan	A	1,00	1,80	1,30
	B	0,56	1,00	0,72
	C	0,77	1,38	1,00
A adalah Asli B adalah Lepas C adalah Padat				

(Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 28/PRT/M/2016, Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP), Bidang Pekerjaan Umum. Jakarta)

2. Pembesian

Pada pekerjaan pembesian yang harus diperhatikan adalah jenis besi beton yang digunakan. Karena jenis besi beton menentukan berat pembesian tiap satuan panjang. Berikut tabel yang terkait :

Tabel 2. 2 Berat besi beton polos dan batang ulir per meter panjang

Daftar Berat Besi Beton Polos				Daftar Berat Besi Beton Ulir			
Diameter	Panjang	Berat/batang	Berat/m'	Diameter	Panjang	Berat/batang	Berat/m'
Ø 4 mm	11,00 m	1,00 kg	0,09				
Ø 6 mm	12,00 m	2,66 kg	0,22				
Ø 8 mm	12,00 m	4,74 kg	0,40				
Ø 9 mm	12,00 m	6,00 kg	0,50				
Ø 10 mm	12,00 m	7,40 kg	0,62	D 10 mm	12,00 m'	7,40 kg	0,62 kg
Ø 11 mm	12,00 m	9,00 kg	0,75	D 13 mm	12,00 m'	12,50 kg	1,04 kg
Ø 12 mm	12,00 m	10,70 kg	0,89	D 19 mm	12,00 m'	26,80 kg	2,23 kg
Ø 13 mm	12,00 m	12,50 kg	1,04	D 22 mm	12,00 m'	35,80 kg	2,98 kg
Ø 15 mm	12,00 m	14,50 kg	1,21	D 25 mm	12,00 m'	46,20 kg	3,85 kg
Ø 16 mm	12,00 m	19,00 kg	1,58	D 29 mm	12,00 m'	60,50 kg	5,04 kg
Ø 19 mm	12,00 m	26,70 kg	2,23	D 32 mm	12,00 m'	75,77 kg	6,31 kg
Ø 22 mm	12,00 m	35,80 kg	2,98	D 35 mm	12,00 m'	90,10 kg	7,51 kg
Ø 23 mm	12,00 m	39,10 kg	3,26	D 38 mm	12,00 m'	107,00 kg	8,92 kg
Ø 24 mm	12,00 m	42,62 kg	3,55	D 41 mm	12,00 m'	126,00 kg	10,50 kg
Ø 25 mm	12,00 m	46,20 kg	3,85				
Ø 28 mm	12,00 m	58,00 kg	4,83				
Ø 31 mm	12,00 m	71,10 kg	5,93				
Ø 32 mm	12,00 m	75,77 kg	6,31				

(Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 28/PRT/M/2016, Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP), Bidang Pekerjaan Umum. Jakarta)

2.6.1 Volume Pekerjaan persiapan

1. Timbunan

Untuk mendapatkan volume dari timbunan maka luasan yang didapat akan dikalikan dengan kedalaman pada lokasi proyek dan dikalikan dengan faktor koreksi volume tanah pada tabel 2.1. Berikut rumusan yang didapat:

Panjang lahan timbunan (m) x Lebar lahan timbunan (m) x Kedalaman timbunan (m) x Faktor koreksi(2.1)

2. Pengukuran

Perhitungan volume pekerjaan pengukuran dilakukan dengan menghitung keliling bidang poligonal bidang kerja. Maka didapatkan rumusan seperti berikut :

Panjang bidang kerja (m)(2.2)

3. Direksikeet

Perhitungan volume direksikeet dilakukan dengan cara lumsump 1 buah.

4. Pagar sementara

Perhitungan volume pekerjaan pengukuran dilakukan dengan menghitung keliling bidang poligonal bidang kerja. Maka didapatkan rumusan seperti berikut :

Panjang bidang kerja (m)(2.3)

2.6.2 Volume Pekerjaan pemancangan

1. Volume *spun pile*

Perhitungan volume *spun pile* didapatkan dengan mencari kedalaman pemancangan tiap titik pemancangan dikalikan dengan jumlah titik pemancangan. Berikut perhitungan kebutuhan *spun pile* :

Kedalaman pemancangan (m) x jumlah titik pemancangan(2.4)

2.6.3 Volume Pekerjaan *LC Footing* dan Isian Pancang

1. Volume galian

Galian dilakukan ketika lokasi penempatan pile cap berada dibawah muka tanah. Pekerjaan ini ditujukan untuk persiapan area kerja pekerjaan *pile cap*, serta mempermudah pekerjaan pemasangan bekisting *pile cap*.

Berikut perhitungan kebutuhan galian *pile cap*:

Tinggi pile cap yang tertimbun (m) x Panjang pile cap yang tertimbun (m) x lebar pile cap yang tertimbun (m) x faktor kembang/susut bahan.....(2.5)

2. Volume pembesian isian pancang

Perhitungan volume pembesian dilakukan dengan mencari panjang total besi yang terpasang lalu dikalikan dengan berat besi per satuan panjang. Maka didapatkan rumus sebagai berikut :

Panjang total (m) x Berat per satuan panjang (kg/m).....(2.6)

3. Volume bekisting *LC footing*

Perhitungan volume bekisting dilakukan dengan menghitung keliling bidang kerja. Maka didapatkan rumusan seperti berikut :

$2 \times \text{panjang } \textit{pile cap} \text{ (m)} + 2 \times \text{lebar } \textit{pile cap} \text{ (m)}$(2.7)

4. Volume urugan pasir *LC footing*

Perhitungan volume urugan pasir didapatkan dengan mencari luas permukaan bidang dikalikan dengan ketebalan rencana. Maka, didapatkan rumus seperti berikut :

Panjang *pile cap* (m) x Lebar *pile cap* (m) x tebal urugan pasir (m)(2.8)

5. Volume beton *LC footing*

Perhitungan volume beton didapatkan dengan mencari luas permukaan bidang dikalikan dengan ketebalan rencana. Maka, didapatkan rumus seperti berikut :

Panjang *pile cap* (m) x Lebar *pile cap* (m) x tebal *LC footing* (m).....(2.9)

2.6.4

Volume Pekerjaan *Pile Cap*1. Volume beton *decking*

Setiap beton *decking* minimal harus terpasang tiap meter pada luasan bidang kerja. Maka, didapatkan rumusan sebagai berikut :

Luas permukaan sisi bawah *pile cap* (m^2) x 1 (bh/m^2) (2.10)

2. Volume pembesian *pile cap*

Perhitungan volume pembesian dilakukan dengan mencari panjang total besi yang terpasang lalu dikalikan dengan berat besi per satuan panjang. Maka didapatkan rumus sebagai berikut :

Panjang total (m) x Berat per satuan panjang (kg/m)..... (2.11)

3. Volume bekisting *Pile Cap*

Perhitungan volume bekisting dilakukan dengan menghitung luas permukaan bidang kerja pada sisi samping kanan, kiri, depan, dan belakang saja tanpa penutup bawah serta atas. Maka didapatkan rumusan seperti berikut :

2 x panjang *pile cap* (m) x tinggi *pile cap* (m)
+ 2 x lebar *pile cap* (m) x tinggi *pile cap* (m)
..... (2.12)

4. Volume bonding agent

Perhitungan volume didapatkan dengan mencari luas permukaan bidang dikalikan dengan daya sebar bahan additif tersebut. Maka, didapatkan rumus seperti berikut :

Luas permukaan sisi atas *pile cap* (m^2) x 0.9 (kg/m^2) (2.13)

5. Volume minyak bekisitng

Perhitungan volume didapatkan dengan mencari luas permukaan bidang dikalikan dengan daya sebar bahan additif tersebut. Maka, didapatkan rumus seperti berikut :

Luas permukaan bekisting (m^2) x 0.2 (liter/ m^2)
 (2.14)

6. Volume beton *pile cap*

Perhitungan volume beton didapatkan dengan mencari luas permukaan bidang dikalikan dengan ketebalan rencana. Maka, didapatkan rumus seperti berikut :

Panjang *pile cap* (m) x Lebar *pile cap* (m) x tinggi *pile cap* (m) + $\frac{1}{4}\pi$ x diameter dalam spun pile dikuadratkan (m^2) x tinggi isian pancang (m) x jumlah titik isian pancang
 (2.15)

2.6.5

Volume Pekerjaan Kolom

1. Volume pembesian kolom

Perhitungan volume pembesian dilakukan dengan mencari panjang total besi yang terpasang lalu dikalikan dengan berat besi per satuan panjang. Maka didapatkan rumus sebagai berikut :

Panjang total (m) x Berat per satuan panjang (kg/m)..... (2.16)

2. Volume bekisting kolom

Perhitungan volume bekisting dilakukan dengan menghitung luas permukaan bidang kerja pada sisi samping kanan, kiri, depan, dan belakang saja tanpa penutup bawah serta atas. Maka didapatkan rumusan seperti berikut :

2 x panjang kolom (m) x tinggi kolom (m) + 2 x lebar kolom (m) x tinggi kolom (m) (2.17)

3. Volume bonding agent

Perhitungan volume didapatkan dengan mencari luas permukaan bidang dikalikan dengan daya sebar bahan additif tersebut. Maka, didapatkan rumus seperti berikut :

Luas permukaan sisi atas kolom (m^2) x 0.9 (kg/m^2)..... (2.18)

4. Volume minyak bekisting

Perhitungan volume didapatkan dengan mencari luas permukaan bidang dikalikan dengan daya sebar bahan additif tersebut. Maka, didapatkan rumus seperti berikut :

Luas permukaan bekisting kolom (m^2) x 0.2 ($liter/m^2$)..... (2.19)

5. Volume beton kolom

Perhitungan volume beton didapatkan dengan mencari luas permukaan bidang dikalikan dengan ketebalan rencana. Maka, didapatkan rumus seperti berikut :

Panjang kolom (m) x Lebar kolom (m) x tinggi kolom (m)..... (2.20)

2.6.6

Volume Pekerjaan *Pier Head*

1. Volume bekisting lantai *pier head*

Perhitungan volume bekisting dilakukan dengan menghitung luas permukaan bidang kerja pada sisi bawah *pier head* saja. Maka didapatkan rumusan seperti berikut :

Panjang *pile cap* (m) + 3 (m) x lebar *pile cap* (m) + 3 (m)..... (2.21)

2. Volume beton *decking*

Setiap beton *decking* minimal harus terpasang tiap meter pada luasan bidang kerja. Maka, didapatkan rumusan sebagai berikut :

Luas permukaan sisi bawah *pier head* (m^2) x 1 (bh/m^2)..... (2.22)

3. Volume pembesian *pier head*

Perhitungan volume pembesian dilakukan dengan mencari panjang total besi yang terpasang lalu dikalikan dengan berat besi per satuan panjang. Maka didapatkan rumus sebagai berikut :

Panjang total (m) x Berat per satuan panjang (kg/m)..... (2.23)

4. Volume bekisting *pier head*

Perhitungan volume bekisting dilakukan dengan menghitung luas permukaan bidang kerja pada sisi samping kanan, kiri, depan, dan belakang saja tanpa penutup bawah serta atas.

Maka didapatkan rumusan seperti berikut :

$2 \times \text{panjang } pier \text{ head (m)} \times \text{tinggi } pier \text{ head (m)} + 2 \times \text{lebar } pier \text{ head (m)} \times \text{tinggi } pier \text{ head (m)} \dots\dots\dots (2.24)$

6. Volume bonding agent

Perhitungan volume didapatkan dengan mencari luas permukaan bidang dikalikan dengan daya sebar bahan additif tersebut.

Maka, didapatkan rumus seperti berikut :

$\text{Luas permukaan sisi atas } pier \text{ head (m}^2) \times 0.9 \text{ (kg/m}^2) \dots\dots\dots (2.25)$

7. Volume minyak bekisitng

Perhitungan volume didapatkan dengan mencari luas permukaan bidang dikalikan dengan daya sebar bahan additif tersebut.

Maka, didapatkan rumus seperti berikut :

$\text{Luas permukaan bekisting } pier \text{ head (m}^2) \times 0.2 \text{ (liter/m}^2) \dots\dots\dots (2.26)$

8. Volume beton *pier head*

Perhitungan volume beton didapatkan dengan mencari luas permukaan bidang dikalikan dengan ketebalan rencana. Maka, didapatkan rumus seperti berikut :

$\text{Panjang } pier \text{ head (m)} \times \text{Lebar } pier \text{ head (m)} \times \text{tinggi } pier \text{ head (m)} \dots\dots\dots (2.27)$

2.6.7

Volume Pekerjaan *Backwall*

1. Volume pembesian *backwall*

Perhitungan volume pembesian dilakukan dengan mencari panjang total besi yang

terpasang lalu dikalikan dengan berat besi per satuan panjang. Maka didapatkan rumus sebagai berikut :

$$\text{Panjang total (m) x Berat per satuan panjang (kg/m)} \dots\dots\dots (2.28)$$

2. Volume bekisting *backwall*

Perhitungan volume bekisting dilakukan dengan menghitung luas permukaan bidang kerja pada sisi samping kanan, kiri, depan, dan belakang saja tanpa penutup bawah serta atas. Maka didapatkan rumusan seperti berikut :

$$2 \times \text{panjang } backwall \text{ (m) x tinggi } backwall \text{ (m)} + 2 \times \text{lebar } backwall \text{ (m) x tinggi } backwall \text{ (m)} \dots\dots\dots (2.29)$$

3. Volume bonding agent

Perhitungan volume didapatkan dengan mencari luas permukaan bidang dikalikan dengan daya sebar bahan additif tersebut. Maka, didapatkan rumus seperti berikut :

$$\text{Luas permukaan sisi atas } backwall \text{ (m}^2\text{) x 0.9 (kg/m}^2\text{)} \dots\dots\dots (2.30)$$

4. Volume minyak bekisting

Perhitungan volume didapatkan dengan mencari luas permukaan bidang dikalikan dengan daya sebar bahan additif tersebut. Maka, didapatkan rumus seperti berikut :

$$\text{Luas permukaan bekisting } backwall \text{ (m}^2\text{) x 0.2 (liter/m}^2\text{)} \dots\dots\dots (2.31)$$

5. Volume beton *pier head*

Perhitungan volume beton didapatkan dengan mencari luas permukaan bidang dikalikan dengan ketebalan rencana. Maka, didapatkan rumus seperti berikut :

$$\text{Panjang } pier \text{ head (m) x Lebar } pier \text{ head (m) x tinggi } pier \text{ head (m)} \dots\dots\dots (2.32)$$

2.7 Alat yang Digunakan

2.7.1 Exkavator

Exkavator atau biasa disebut *backhoe* merupakan salah satu dari sekian alat berat yang digunakan untuk pekerjaan galian. Alat ini menggunakan sistem hidrolis untuk menggerakkan *bucket* dan boom, serta arm. Menggunakan *crawler* sebagai roda karena rata rata penggunaan exkavator pada medan yang sulit. Alat ini memiliki as (*swing ring*) yang memungkinkan untuk memutar tanpa harus menggerakkan roda terlebih dahulu sehingga sangat memudahkan dalam proses penggalian.

- Kapasitas produksi :

$$KP = \frac{KB \times 3600 \times FK}{Ct} \text{ m}^3/\text{jam} \quad (2.33)$$

KB = Kapasitas bucket (m³)

Ct = *Cycle time* (det)

FK = Faktor koreksi, terdiri dari :

- efisiensi waktu
- efisiensi kerja
- Ketrampilan operator
- *Bucket factor*

2.7.2 Dump Truck

Truk merupakan alat yang berfungsi sebagai pengangkut material yang sangat efisien untuk penggunaan jarak jauh. Istilah *dump truck* sendiri lebih mengacu pada bak truk yang dapat dimiringkan ke arah belakang. Sehingga, mempermudah dalam mengeluarkan material yang diangkat dalam bak truk. Dalam penggunaannya *dump truck* tidak dapat beroperasi sendiri. Harus dibantu dengan alat berat lain

seperti ekskavator untuk memuat material kedalam bak truk. Berikut hal hal yang perlu diperhatikan saat menggunakan truk (Susy Fatena R, 2008) :

1. Ekskavator merupakan penentu utama jumlah truk, sehingga tentukan jumlah truk agar ekskavator tidak *idle*.
2. Jumlah truk yang menunggu jangan sampai lebih dari 2 unit.
3. Isi truk sampai kapasitas maksimumnya.
4. Untuk pengangkutan beragam, material paling berat diletakan di bagian belakang (menghindari terjadinya kerusakan pada kendali hidrolis).
5. Ganjal ban saat pengisian.

- Kapasitas produksi

$$KP = KB \times \frac{60}{Ct} \times E ; m^3 / jam \quad (2.34)$$

KB = Kapasitas bucket (m^3)

Ct = *Cycle time* (det)

E = *Job efficiency*, $v/60$

2.7.3

Crane

Crane merupakan peralatan angkat vertikal. Ada yang bersifat statis (tidak dapat berpindah), dan juga ada yang dapat berpindah lokasi menggunakan alat gerak. Jika *crane* diberi *attachment* berupa roda rantai. Maka disebut dengan *crawler crane*. Sementara *crane* yang beroda karet disebut *mobile crane*. *Crawler crane* berukuran lebih besar dan dapat bekerja di medan yang sulit, serta dengan *boom* yang bersifat fix atau tidak dapat dirubah sewaktu waktu. Karena, boom pada *crawler crane* tidak memakai sistem

hidrolis tetapi dengan rangka kremona. Jadi, panjang boom disesuaikan dengan kebutuhan di awal perangkaian. Sedangkan untuk *mobile crane* ukuran relatif lebih kecil, dan tidak dapat dipakai di medan yang sulit. Tetapi, memiliki keuntungan yaitu kecepatan dalam berpindah tempat, dan boom yang dapat disesuaikan saat pelaksanaan pekerjaan. Yang perlu diperhatikan dalam pengoprasiian *crane* adalah beban angkutnya. Dimana beban harus diasumsikan 105% dari beban yang sebenarnya sebagai faktor keamanan. Dan juga kapasitas alat maksimum yaitu sebesar 75% untuk *crawler crane*, dan 85% untuk *mobile crane*.

2.7.4 Diesel Hammer

Diesel hammer merupakan alat berat untuk keperluan pekerjaan pemancangan. Kelebihan alat ini adalah lebih ekonomis, serta dapat digunakan untuk tiang pancang yang besar, dan berat. Pemancangan yang dihasilkan juga lebih baik karena pukulan memiliki sumbu pukul yang jatuh tepat diatas tiang pancang. Tetapi yang perlu diperhatikan adalah polusi udara, dan suara yang dihasilkan cukup tinggi. Sehingga, perlu adanya perhatian khusus jika ingin digunakan dalam pemukiman padat penduduk.

- Kapasitas produksi

$$KP = \frac{V \times p \times E \times 60}{Ct}; \text{titik/jam} \quad (2.35)$$

- V = Kapasitas alat ; 1 titik (titik)
- Ct = *Cycle time* (det)
- E = *Job efficiency*,
- P = Kedalaman pemancangan

2.7.5 **Concrete Mixer truck**

Concrete mixer truck atau yang biasa disebut truk molen. Pada dasarnya kegunaan dari truk molen ini hampir sama dengan truk lain pada umumnya. Yang membedakan adalah *attachmaent* yang berupa *mixer* beton yang berfungsi sebagai penjaga kualitas dari beton *ready mix* yang diangkut dari *batching plant* terdekat menuju lokasi pengecoran.

- Kapasitas produksi

$$KP = \frac{V \times E \times 60}{Ct}; m^3/jam \quad (2.36)$$

V = Kapasitas drum (m^3)
 Ct = *Cycle time* (det)
 E = *Job efficiency*,

2.7.6 **Concrete Pump Truck**

Concrete pump truck merupakan truk yang memiliki *attachment* berupa pompa beton. Dimana pompa tersebut mempunyai fungsi untuk memudahkan proses pengecoran dengan cara memindahkan beton yang berada pada truk molen. Kelebihan dari alat ini adalah memiliki boom hidrolis yang sangat flexible sehingga dapat menjangkau secara vertikal, horizontal, maupun miring sesuai kebutuhan pengecoran. Tetapi, tetap memiliki batas jangkauan maksimal. Kapasitas produksi yang dihasilkan CP tergantung pada panjang boom saat pengecoran dan kapasitas tekanan yang digunakan. Sesuai studi lapangan kapasitas pompa yang dihasilkan antara 40-60 m^3/jam .

- Kapasitas produksi

$$KP = V \times E; m^3/jam$$

$$\begin{aligned} V &= \text{Kapasitas pompa (m}^3\text{)} \\ E &= \text{Job efficiency,} \end{aligned} \quad (2.37)$$

2.7.7 *Water tank truck*

Water tank truck berfungsi untuk mengangkut air untuk keperluan konstruksi. Pada proyek ini water tank truck digunakan untuk mengangkut air dalam pekerjaan perawatan beton. Kapasitas tanki air V:4000 liter. Sedangkan kapasitas pompa air maksimum : 100 liter/ menit.

- Kapasitas produksi

$$KP = \frac{p_a \times E \times 60}{W_c \times 1000}; m^3/jam \quad (2.38)$$

$$\begin{aligned} p_a &= \text{Kapasitas pompa air (liter / menit)} \\ W_c &= \text{Kebutuhan air / m}^3 \text{ material padat (m}^3\text{)} \\ E &= \text{Job efficiency} \end{aligned}$$

2.8 **Produktivitas dan Durasi**

Pada dasarnya produktivitas erat kaitannya dengan durasi pekerjaan. Sehingga agar dapat menentukan durasi pekerjaan, terlebih dulu harus mendapatkan produktivitas alat, dan volume pekerjaan. Pengertian produktivitas sendiri merupakan perbandingan antara hasil yang dicapai dengan seluruh sumber daya yang digunakan (Susy Fatena R, 2008). Selain itu faktor yang mempengaruhi produktivitas yaitu :

1. *Cycle Time (Ct)*

Seluruh kegiatan peralatan yang dilakukan secara berulang-ulang dengan tempo yang hampir sama dapat disebut waktu siklus atau *cycle time* (Ct).

Kegiatan ini secara umum meliputi menggali, memuat, memindahkan, membongkar muatan yang nantinya akan dilakukan secara berulang sesuai kebutuhan. Kegiatan ini dapat dilakukan oleh satu alat atau kombinasi beberapa alat. Berikut rumusan umum penggunaan Ct :

$$Ct = Lt + Ht + Dt + Rt + St \quad (2.39)$$

Lt	=	Waktu muat
Ht	=	Waktu angkut
Dt	=	Waktu pembongkaran
Rt	=	Waktu kembali
St	=	Waktu tunggu

2. Efisiensi alat

Cara yang umum dipakai untuk menentukan efisiensi alat adalah dengan menghitung berapa waktu yang dibutuhkan suatu alat untuk bekerja (menit) dalam satu jam. Selain itu ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam efisiensi alat yaitu :

- a) Kemampuan operator pemakai alat
- b) Pemilihan dan pemeliharaan alat
- c) Perencanaan dan pengaturan letak alat
- d) Topografi dan volume pekerjaan
- e) Kondisi cuaca
- f) Metode pelaksanaan alat

Selain cara umum dalam penentuan efisiensi alat. Ada cara lain yaitu dengan memperhatikan faktor koreksi. Berikut tabel yang diperlukan :

Tabel 2. 3 Nilai efisiensi kerja

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan mesin				
	Baik sekali	Baik	Sedang	Buruk	Buruk sekali
Baik sekali	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Baik	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Sedang	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Buruk	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Buruk sekali	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

(Sumber : Ir. Soedrajat S, *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan*, Nova. Bandung)

Setelah memahami faktor yang harus diketahui terlebih dahulu untuk menentukan produktivitas. Maka, didapatkan persamaan sebagai berikut :

$$Produktivitas = kapasitas \times \frac{60}{Ct} \times efisiensi \quad (2.40)$$

Lalu, untuk mendapatkan durasi pekerjaan dari masing-masing alat tersebut perlu dilakukan perhitungan yang berhubungan dengan produktivitas dan volume pekerjaan. Caranya dengan menentukan berapa produktivitas total alat setelah dikalikan jumlahnya. Kemudian dengan membandingkan dengan produktivitas total masing-masing alat dicari produktivitas total terkecil. Sehingga didapatkan persamaan durasi sebagai berikut :

$$Durasi = \frac{Volume_{pekerjaan}}{Produktivitas_{terkecil}} \quad (2.41)$$

Selain itu, yang perlu diperhatikan juga untuk mempersingkat durasi pekerjaan. Jumlah alat perlu diperhitungkan. Salah satu cara untuk memperhitungkan jumlah alat yaitu dengan menentukan alat mana yang memiliki produktivitas terbesar, selanjutnya asumsikan

alat dengan produktivitas terbesar berjumlah satu, serta hitung jumlah alat jenis lainya dengan selalu berpatokan pada alat dengan produktivitas terbesar (Susy Fatena R, 2008). Moga didapatkan persamaan :

$$Jumlah_{alat} = \frac{Produktivitas_{terbesar}}{Produktivitas_{alat1}} \quad (2.42)$$

Untuk beberapa kasus, penentuan produktivitas sangat bergantung pada alat apa yang digunakan serta hubungannya dengan peralatan kerja lainya.

2.8.1 Pengukuran

Pekerjaan ini merupan pekerjaan awal sebelum pekerjaan lain dapat dilaksanakan. Sehingga dalam pelaksanaannya, pekerjaan akan dapat dilaksanakan setelah pekerjaan pengukuran selesai dilaksanakan pada bidang kerja yang akan dikerjakan. Berikut waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan pengukuran :

Tabel 2. 4 Keperluan jam kerja buruh pengukuran

Jenis pekerjaan	Hasil pekerjaan
— pengukuran rangka (polygon utama)	1,5 km/regu/hari
— pengukuran situasi	5 Ha/regu/hari
— pengukuran trace saluran	0,5 km/regu/hari
— penggambaran atau memplot hasil ukuran situasi, dg skala 1:2000 di lapangan	20 Ha/orang/hari
— penggambaran trace saluran skala 1:5000 di lapangan	2–2,5 km/orang/hari

(Sumber : Ir. Soedrajat S, *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova. Bandung*)

2.8.2 Galian

Pekerjaan ini dilaksanakan pada saat akan melakukan pekerjaan *pile cap*. Tujuannya adalah menyiapkan area kerja *pile cap* bila elevasi *pile*

cap masih berada dibawah muka tanah. Berikut tabel untuk menentukan waktu galian :

Tabel 2. 5 Penggalan tanah

CARANYA	m ³ / jam			Jam / m ³		
	Tanah Sedang	Tanah liat	Cadas	Tanah sedang	Tanah liat	Cadas
Dengan cangkul (orang)	1,5 – 3,0	0,75 – 2,25	0,35 – 1,1	0,30 – 0,60	0,40 – 1,30	0,85 – 2,65
Dengan bajak tangan	19 – 38	11,5 – 23,0		0,03 – 0,06	0,04 – 0,09	
Traktor dengan 1 bajak	30 – 53	19,0 – 38,0	3,50 – 15	0,01 – 0,04	0,03 – 0,06	0,07 – 0,26
Traktor dengan 2 bajak	38 – 76	30,0 – 53,0		0,01 – 0,03	0,01 – 0,04	

(Sumber : Ir. Soedrajat S, Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova. Bandung)

Tabel 2. 6 Kapasitas angkut, jarak ekonomis, waktu bongkar muat, dan kecepatan angkut

Jenis alat angkut	Kapasitas m ³	Jarak angkut ekonomis m	Waktu (menit)		km/jam Kecepatan angkut	
			Memuat	Membongkar	Bermuatan	Kosong
1. Kereta dorong * (wheel barrow)	0,05 – 0,11	sampai 50	1,0 – 3,0	0,2 – 0,4	25 – 45	35 – 60
2. Kereta tarik 2 roda (dengan orang)	0,05 – 0,15	sampai 50	1,0 – 3,0	0,2 – 0,4	25 – 45	35 – 60
3. Front end loader's						
a. roda empat	0,25 – 1,50	sampai 500	0,5 – 1,0	0,2 – 0,5	6,5 – 24	10 – 32
b. dengan roda rantai	0,25 – 6,80	sampai 500	0,5 – 1,3	0,2 – 0,7	4,8 – 20	6 – 24
4. Gerobak ditarik traktor **	2,25 – 19	sampai 850	1,0 – 3,0	0,3 – 1,0	4,8 – 16	6 – 20
5. Scraper ditarik traktor ***						
a. dengan roda rantai	3,80 – 22,5	sampai 850	1,0 – 2,0	0,3 – 1,0	5 – 11	6 – 16
b. ban karet	3,80 – 22,5	sampai 1750	1,0 – 2,0	0,3 – 1,0	16 – 32	24 – 48
6. Dump truck ***	1,50 – 15,0	diatas 175	1,0 – 3,0	0,5 – 2,0	16 – 75	24 – 95

* Kecepatan dalam m/menit

** Traktor dapat menarik lebih dari satu gerobak

*** Ukuran alat daya angkut ada yang lebih besar

(Sumber : Ir. Soedrajat S, Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova. Bandung)

Sehingga pada pekerjaan galian perhitungan durasi menjadi :

$$\text{Durasi} = \text{Durasi Galian} + \text{Waktu lain lain} \quad (2.43)$$

2.8.3 Pembesian

Pekerjaan pembesian dilakukan fabrikasi terlebih dahulu di lokasi yang berbeda untuk menghemat waktu. Pekerjaan yang membutuhkan pembesian meliputi :

- Isian pancang
- *Pile cap*
- Kolom
- *Pier head*
- *Backwall*

Pada fabrikasi pembesian dilakukan kegiatan mengaitkan, membengkokkan, dan memasang. Berikut waktu yang dibutuhkan pada kegiatan terkait pembesian :

Tabel 2. 7 Jam kerja untuk keperluan per 100 bengkokkan dan kaitan

Ukuran besi beton ϕ	Dengan tangan		Dengan mesin	
	Bengkokkan, (jam)	Kait, (jam)	Bengkokkan, (jam)	Kait, (jam)
1 - ½" (12 mm) kebawah	2 - 4	3 - 6	0,8 - 1,5	1,2 - 2,5
2 - 5/8" (16 mm), ¾" (19 mm) 7/8" (22 mm)	2,5 - 5	4 - 8	1 - 2	1,6 - 3
3 - 1" (25 mm), 1 1/8" (28,5 mm)	3 - 6	5 - 10	1,2 - 2,5	2 - 4
4 - 1¼" (31,75 mm), 1½" (38,1mm)	4 - 7	6 - 12	1,5 - 3	2,5 - 5

(Sumber : Ir. Soedrajat S, *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova. Bandung*)

Tabel 2. 8 Jam kerja untuk keperluan pemasangan 100 buah tulangan

Ukuran besi beton ϕ	Panjang batang tulangan (m)		
	Dibawah 3 m	3 - 6 m	6 - 9 m
1 - ½" (12 mm) kebawah	3,5 - 6	5 - 7	6 - 8
2 - 5/8" (16 mm), ¾" (19 mm) 7/8" (22 mm)	4,5 - 7	6 - 8,5	7 - 9,5
3 - 1" (25 mm), 1 1/8" (28,5 mm)	5,5 - 8	7 - 10	8,5 - 11,5
4 - 1¼" (31,75 mm), 1½" (38,1 mm)	6,5 - 9	8 - 12	10 - 14

(Sumber : Ir. Soedrajat S, Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova. Bandung)

Sehingga pada pekerjaan pembesian perhitungan durasi menjadi :

$$\text{Durasi} = \text{Durasi pembesian} + \text{Waktu lain lain}$$

$$(2.44)$$

2.8.4 Bekisting

Pengadaan bekisting dilakukan dengan menyewa sesuai kebutuhan. Sehingga, jam kerja yang dibutuhkan hanya untuk melakukan pemasangan dan pembongkaran.. Pekerjaan yang membutuhkan bekisting meliputi :

- *Pile cap*
- Kolom
- *Pier head*
- *Backwall*

Bekisting yang disewa merupakan bekisting rangka baja menggunakan multiplex. Kegiatan yang dibutuhkan meliputi memasang menyetel, dan membongkar. Berikut tabel terkait pekerjaan bekisting :

Tabel 2. 9 Keperluan tenaga untuk bekisting

Jenis pekerjaan	Jam kerja tiap 10 m ² luas cetakan	M ² luas permukaan cetakan setiap jam kerja.
Menyetel dan memasang	2 - 6	1,5 - 4,5
Membongkar dan membersihkan	1 - 4	2,25 - 9
Perbaikan kecil	1 - 3	2,95 - 9
Jumlah	4 - 13	0,75 - 2,25

(Sumber : Ir. Soedrajat S, Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova. Bandung)

Sehingga pada pekerjaan bekisting perhitungan durasi menjadi :

$$\text{Durasi} = \text{Durasi Bekisting} + \text{Waktu lain lain}$$

(2.45)

2.8.5 Pengecoran

Pekerjaan pengecoran pada proyek KLBM-seksi B menggunakan beton ready-mix yang dipesan dari Batching Plant (BP) milik Waskita Beton *Precast* (WBP) yang berada tidak jauh dari lokasi proyek. Untuk proses pengecoran dibantu dengan *concrete pump* bertekanan 1500psi. Pekerjaan pengecoran meliputi:

- *Pile cap*
- Kolom
- *Pier head*
- *Backwall*

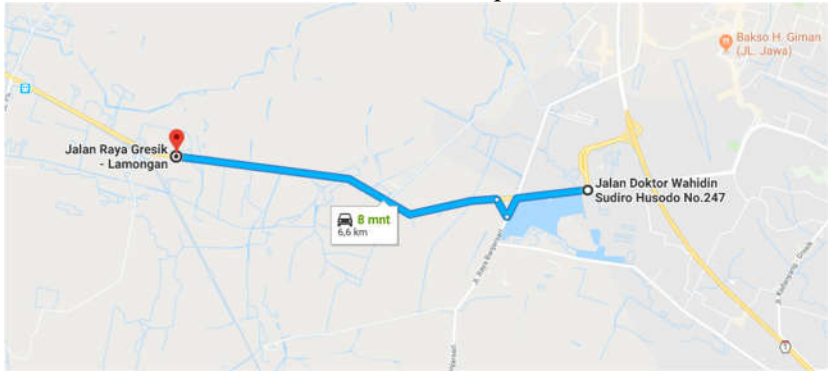
Pada pelaksanaannya sendiri ada beberapa kegiatan yang juga diperhitungkan untuk menghitung berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam proses pengecoran. Berikut uraiannya :

1. Truck Mixer

Jarak tempuh truk mixer dari lokasi BP menuju proyek kurang lebih 6,6KM. Setelah sampai di lokasi

proyek TM masih harus dilakukan pendataan dan uji *slump*. Sehingga estimasi yang dibutuhkan :

- Waktu tempuh dari BP : 8 mnt
- Waktu pendataan dan tes slump : 5-9 mnt



(sumber: google, 2018)

Gambar 2. 13 Jarak antara batching plant dan proyek

2. Concrete Pump

Dalam pelaksanaan pengecoran ada beberapa waktu tambahan yang harus diperhatikan dalam menghitung waktu penggunaan CP yaitu :

- Persiapan CP : 10mnt
- Pengaturan posisi TM ke CP : 3mnt
- Waktu tunggu TM : 5mnt
- Pembongkaran CP : 4mnt
- Pемindahan CP : 2mnt

Sehingga pada pekerjaan Pengecoran perhitungan durasi menjadi :

$$Durasi = Durasi Pengecoran + Waktu lain lain \quad (2.46)$$

2.9 Jalur Kritis

Jalur kritis (CPM) merupakan Jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek yang tercepat. Jadi, jalur kritis terdiri dari rangkaian rangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan terakhir proyek (Iman Soeharto, 1995).

Penggunaan jalur kritis penting bagi proses keberlanjutan sebuah proyek konstruksi, karena ketika jalur kritis sudah bisa disusun maka akan tampak jelas kegiatan-kegiatan mana saja yang tidak boleh terganggu pelaksanaannya. Jika kegiatan yang berada pada jalur kritis terganggu maka akan berdampak pada penyelesaian akhir proyek yang bisa saja mengakibatkan keterlambatan secara keseluruhan.

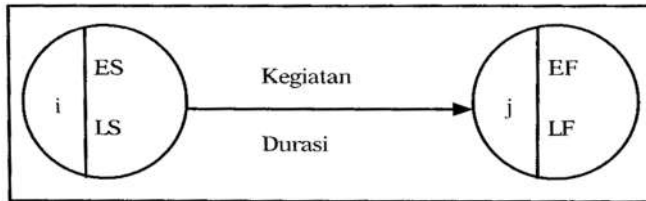
Dalam pelaksanaannya terdapat beberapa istilah untuk membantu proses penyusunan jalur kritis yaitu :

1. Early Start (ES)
Waktu paling awal sebuah kegiatan dapat dimulai setelah kegiatan sebelumnya selesai. Bila waktu kegiatan dinyatakan atau berlangsung dalam jam, maka waktu ini adalah jam paling awal kegiatan dimulai.
2. Late Start (LS)
Waktu paling akhir sebuah kegiatan dapat diselesaikan tanpa memperlambat penyelesaian jadwal proyek
3. Early Finish (EF)

Waktu selesai paling awal suatu kegiatan. Dapat dikatan juga sebagai ES ketika, hanya ada satu kegiatan terdahulu

4. Late Finish (LF)

Waktu paling akhir proyek yang bisa dimulai tanpa memperlambat proyek secara keseluruhan



(Sumber : Widiasanti, Irika, 2013, *Manajemen Konstruksi*, Bandung: Remaja Rosdakarya)

Gambar 2. 14 Penempatan ES, LS, EF, dan LF

Selain itu pada lajur kritis dikenal 2 model perhitungan yaitu perhitungan maju, dan perhitungan mundur. Berikut identifikasi mengenai 2 perhitungan tersebut :

1. Perhitungan maju

Dimaksudkan untuk mengetahui durasa dari awal mulai proyek hingga selesai. Berikut hal yang perlu diperhatikan :

- a. Kecuali kegiatan awal, maka suatu kegiatan baru dapat dimulai bila kegiatan yang mendahuluinya telah selesai
- b. Waktu paling awal suatu kegiatan adalah = 0
- c. Waktu selesai paling awal suatu kegiatan adalah sma dengan waktu mulai paing awal, ditambah kurun waktu kegiatan yang bersangkutan

$$EF = ES + D / EF(i-j) = ES(i-j) + D(i-j)$$

- d. Bila suatu kegiatan memiliki dua atau lebih kegiatan pendahulunya, maka ES-nya adalah EF terbesar dari kegiatan tersebut.
2. Perhitungan mundur
- Dimaksudkan untuk mengevaluasi hasil dari hitungan maju. Apakah masih terdapat kegiatan yang mampu mempu di kerjakan dan diakhiri tanpa merubah kurun waktu penyelesaian secara keseluruhan. Berikut hal yang perlu diperhatikan :
- a. Hitungan mundur dimulai dari ujung kanan, yaitu dari hari terakhir penyelesaian proyek.
 - b. Waktu mulai paling akhir suatu kegiatan adalah sama dengan waktu selesai paling akhir, dikurangi durasi kegiatan yang bersangkutan

$$LS = LF - D$$
 - c. Bila suatu kegiatan memiliki dua atau lebih kegiatan berikutnya. Maka, waktu paling akhir adalah waktu mulai paling akhir kegiatan berikutnya yang terkecil.

2.10 Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Pelaksanaan didapatkan dari kombinasi dari seluruh keperluan proyek. Untuk itu selain menghitung biaya proyek dari segi volume pekerjaan, peralatan, dan tenaga kerja. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah keadaan langsung di lapangan. Karena kondisi lapangan sedikit banyak pasti mempengaruhi

jalanya proyek. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam merencanakan anggaran :

1. Bahan-bahan :
Menghitung banyaknya bahan yang dipakai.
Harga bahan dapat dilihat pada lampiran.
2. Tenaga kerja :
Menghitung jam kerja yang diperlukan.
Harga bahan dapat dilihat pada lampiran.
3. Peralatan :
Menghitung jenis dan banyaknya peralatan yang dipakai.
Harga bahan dapat dilihat pada lampiran.

2.11 Bar Chart

Bar chart merupakan salah satu teknik penjadwalan yang sangat sering di pakai pada proyek konstruksi. Pengertian dari *bar chart* sendiri adalah sekumpulan aktivitas yang ditempatkan dalam kolom vertikal, sementara waktu ditempatkan dalam baris horizontal. Waktu mulai dan selesai setiap kegiatan beserta durasinya ditunjukkan dengan menempatkan balok horizontal di bagian sebelah kanan dari setiap aktivitas. Perkiraan waktu mulai dan selesai dapat ditentukan dari skala waktu horizontal pada bagian atas bagan. Panjang dari balok menunjukkan durasi dari aktivitas dan biasanya aktivitas-aktivitas tersebut disusun berdasarkan kronologi pekerjaannya (Callahan, 1992). Penggunaan *bar chart* sangat mudah dalam pembuatan dan persiapannya, memiliki bentuk yang mudah dimengerti, serta dapat digabungkan dengan metode lain seperti Kurva S. Tetapi, *bar chart* tidak dapat menunjukkan secara spesifik hubungan antar pekerjaan. Berikut bagian bagian yang terdapat pada penyajian *bar chart* :

1. Pemilik proyek
2. Lokasi
3. Nomor kontrak

4. Tanggal pembaharuan
5. Keterangan kegiatan

2.12 Kurva S

Kurva S merupakan hasil plot *barchart*, bertujuan untuk mempermudah melihat kegiatan-kegiatan yang masuk dalam suatu jangka waktu pengamatan progres pelaksanaan proyek (Callahan, 1992). Dilihat dari bentuknya pada sumbu vertikal kurva S berisi tentng penunjuk nilai kumulatif biaya atau progres pekerjaan. Sedangkan sumbu horizontal menunjukkan waktu pelaksanaan. Pada kurva s ini dapat diketahui kesesuaian realisasi proyek apakah mengalami percepatan atau keterlambatan dengan cara membandingkannya dengan rencana pelaksanaan yang meliputi presentase kumulatif dari kegiatan, waktu, dan bobot pekerjaan. Sehingga dapat dikatakan bahwa kurva s berfungsi sebagai media analisa progres keseluruhan proyek, media pengendalian biaya pelaksanaan proyek, serta media pengontrol penyimpangan rencana pelaksanaan proyek dengan realisasi di lapangan. Berikut langkah-langkah yang diperlukan untuk menyusun kurva S :

1. Mencari presentase bobot biaya setiap pekerjaan

Bobot pekerjaan merupakan presentase dari besarnya harga suatu pekerjaan dibandingkan dengan harga keseluruhan proyek. Berikut rumusan yang dipakai :

presentase bobot pekerjaan

$$= \frac{v \times \text{harga satuan pekerjaan}}{\text{harga total proyek}} \times 100\%$$

(2.47)

2. Membagi presentasi bobot biaya pekerjaan pada durasi

Setelah didapatkan perhitungan bobot biaya setiap pekerjaan. Maka, bobot yang didapat dibagi dengan durasi pekerjaan sehingga didapatkan bobot biaya untuk setiap periodenya (Widiasanti, 2013).

3. Menjumlahkan presentase bobot biaya pekerjaan pada setiap lajur waktu

Mencari nilai kumulatif bobot pekerjaan pada setiap lajur waktu yang sama. Lalu, ditempatkan pada dasar *bar chart*.

4. Membuat kumulatif dari presentase bobot biaya pekerjaan pada lajur presentase kumulatif bobot biaya.
5. Membuat kurva S berdasarkan presentase kumulatif bobot biaya.

2.13 Pengendalian Mutu

Untuk menjaga kualitas bangunan agar tetap baik dan sesuai dengan yang direncanakan dan standar-standar yang telah ditetapkan sebelumnya. Maka, perlu diadakan pengendalian mutu pada tiap-tiap pekerjaan. Untuk rencana kerja dan syarat (RKS) mengacu pada Spesifikasi Teknis Jalan Bebas Hambatan dan Jalan Tol edisi 2015 revisi 1 yang dikeluarkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga.

2.14 Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) konstruksi saat ini menjadi hal yang wajib ada di setiap pekerjaan konstruksi. Penanganannya pun memerlukan perhatian khusus dalam melakukan manajemen K3. Karena, K3 merupakan faktor terpenting dalam pencapaian sasaran tujuan proyek. Sehingga, ketika sistem manajemen K3

disepelekan maka akan banyak menimbulkan kerugian dari segi waktu, maupun finansial. Seperti misal jika suatu pekerjaan tidak melaksanakan kaedah sistem manajemen K3 dengan baik bisa saja akan menimbulkan tingginya resiko kecelakaan kerja. Dimana, kecelakaan kerja pasti akan menghambat waktu penyelesaian pekerjaan tersebut dan menambah besaran pengeluaran tak terduga sebagai bentuk sebab-akibat dari kejadian itu. Sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja adalah suatu struktur komposisi yang kompleks dengan personel, sumber daya, program beserta kebijakan dan prosedurnya terintegrasi dalam wadah organisasi perusahaan/badan atau lembaga (Husen, 2009). Berikut alasan mendasar tentang keharusan penerapan K3 :

1. Perusahaan mempunyai tanggung jawab moral terhadap keselamatan kerja, tenaga kerja, staf perusahaan, masyarakat pengguna fasilitas proyek, pemilik proyek serta keawetan dan umur dari fasilitas yang telah dibuat. Selain itu, program K3 yang efektif akan meningkatkan produktivitas dan kualitas kerja banyak pihak.
2. Pemenuhan aspek legal hukum yang berlaku yang sebagaimana diatur dan dipersyaratkan dalam :
 - Undang-Undang Kerja Tahun 1948-1951, yang mengatur keselamatan kerja beserta pencegahannya.
 - Undang-Undang No.14/1969, Perlindungan Keselamatan Kerja.
 - Keputusan Bersama Menteri Pekerjaan Umum Dan Menteri Tenaga Kerja No. Kep. 174/Men/1986/104/KPTS/1986. Tentang Keselamatan dan

- Kesehatan Kerja Pada Tempat Dilakukan Kegiatan Konstruksi.
- Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 195/KPTS/1989, mengenai Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Lingkungan Departemen Pekerjaan Umum.
 - Instruksi Menteri Pekerjaan Umum No.1/IN/M/1990, mengenai Pelaksanaan Kampanye Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di lingkungan DPU.
3. Manajemen K3 dapat menampilkan hasil program dengan tingkat kecelakaan paling minimal atau tidak ada sama sekali.
 4. Memiliki manfaat ekonomis seperti :
 - Menghemat biaya yang tak terduga
 - Meningkatkan moral dan produktivitas kerja
 - Mengurangi resiko dan menghemat biaya asuransi karena tingkat kecelakaan rendah
 - Meningkatkan reputasi perusahaan
 - Meningkatkan efisiensi dan efektif kerja

Berikut syarat penyusunan program K3 mengacu pada *Occupational Health Safety Assessment Series (OHSAS) 18001-1999* :

1. Menentukan tim penyusun dan penanggung jawab terhadap program K3
2. Detail isi program penereapan K3

3. Bagaimana dan kapan harus mencapai tujuan program K3
4. Peninjauan program secara berkala
5. Selalu melakukan inovasi terhadap program yang dibuat sesuai dengan kondisi kekinian pekerjaan
6. Implementasi program yang terukur
7. Tujuan dan sasaran K3 memiliki jadwal yang tepat, biaya ekonomis, serta hasil pencapaian yang terukur
8. Struktur organisasi K3 dalam perusahaan

Selain itu, pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2014 tentang pedoman sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja(SMK3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum juga disebutkan untuk membuat analisa penyusunan SMK3 harus melakukan indentifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendaliannya.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III METODOLOGI

3.1 Gambaran Umum

Pada proses pengkajian proyek akhir ini, pertama-tama perlu diadakan suatu tahapan persiapan yang berfungsi sebagai landasan pikiran atas rumusan masalah yang telah ditentukan sebelumnya. Proses ini mencakup dari awal penentuan topik proyek akhir hingga memperoleh hasil analisa dari kajian proyek akhir tersebut. tahapan tersebut meliputi :

1. Persiapan
2. Identifikasi masalah
3. Studi literatur
4. Pengumpulan data
5. Pengolahan data
6. Kesimpulan

3.2 Tahapan Metodologi

3.2.1 Persiapan

Menentukan topik proyek akhir yang bertujuan untuk mempermudah dalam penentuan judul proyek akhir. Setelah mendapat judul yang diinginkan maka, mencari sasaran tempat pencarian data yang akan diteliti. Lalu berkerja sama dengan instansi terkait agar dapat menggunakan data tersebut untuk keperluan kajian proyek akhir.

3.2.2 Indentifikasi Masalah

Menganalisa data yang diperoleh pada sasaran kajian proyek akhir untuk diidentifikasi masalah yang terjadi, menentukan tujuan dan manfaat dari proses pengkajian serta batasan-batasannya.

3.2.3 Studi Literatur

Mempelajari lebih dalam tentang hal-hal yang diperlukan untuk melakukan proses analisa pada

proyek akhir yang sudah ditentukan. Agar, landasan berpikir pada proses pengkajian proyek akhir ini dapat dilakukan secara sistematis, dan terstruktur, serta hasil yang di dapat dipertanggung jawabkan validitasnya.

Berdasarkan judul yang diangkat maka topik yang dipelajari meliputi :

- Metode Pelaksanaan Jembatan
- Manajemen Konstruksi Proyek
- Alat-alat Berat
- Peraturan-Peraturan terkait pelaksanaan jembatan

3.2.4 Pengumpulan Data.

Mengumpulkan data-data penyusun proyek akhir yang diperlukan. Data tersebut didapat dari bank data yang diberikan oleh instansi terkait, serta hasil survey penulis. Data-data tersebut meliputi :

a) Gambar Kerja

Setiap pembangunan proyek pasti terlebih dahulu dilakukan sebuah perencanaan. Komponen utama yang dalam perencanaan adalah visualisasi dari perencanaan itu sendiri yang berbentuk gambar kerja. Setelah gambar kerja dibuat. Maka, selanjutnya perhitungan volume pekerjaanpun bisa diketahui. Lalu, ditentukan juga spesifikasi material yang dibutuhkan. Dua faktor tersebut merupakan syarat utama pengerjaan rencana anggaran biaya (RAB) suatu proyek pembangunan.

b) Spesifikasi Teknis

Dalam merencanakan sebuah proyek pembangunan tentunya ada hal-hal yang harus diperhatikan agar output yang dihasilkan bisa sesuai dengan apa yang diharapkan. Oleh karena itu diperlukan rencana kerja dan syarat (RKS) pada setiap proyek pembangunan. Biasanya, spesifikasi teknik dikeluarkan oleh instansi terkait pada proyek pembangunan tersebut. Disini, spesifikasi teknis mengacu pada pada spesifikasi teknis yang dikeluarkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga tentang Spesifikasi Teknis Jalan Bebas Hambatan dan Jalan Tol.

c) Analisa Harga Satuan

Untuk menentukan rencana anggaran biaya diperlukan analisa harga satuan pekerjaan tentang penentuan jumlah material, tenaga kerja yang dipakai, dan biaya tiap pekerjaan. Data-data mengenai harga satuan material, dan upah kerja, serta ongkos sewa alat dapat diperoleh dari HSPK yang beredar dan dipakai pada proyek pembangunan tersebut atau juga dapat dilakukan survey harga secara langsung pada lokasi pekerjaan.

3.2.5 Pengolahan data

Setelah data-data yang diperoleh dirasa sudah lengkap. Maka, selanjutnya adalah tahap pengolahan data itu sendiri. Tahapan tersebut terdiri atas :

a) Penentuan Item Pekerjaan

Menentukan jenis pekerjaan apa saja yang akan dicari waktu dan biaya pelaksanaannya, serta metode pelaksanaan terkait yang akan di pilih. Berikut item pekerjaan pada proyek akhir ini meliputi :

- Pekerjaan Pemancangan
- Pekerjaan LC footing dan isian pancang
- Pekerjaan Pile cap
- Pekerjaan Kolom
- Pekerjaan Pierhead
- Pekerjaan Backwall

b) Perhitungan Volume Pekerjaan

Mengacu pada *Detail Engineering Design (DED)* yang ditentukan oleh perencana maka selanjutnya dapat dilakukan perhitungan volume tiap pekerjaan. Dari hal tersebut, dapat diuraikan penjadwalan pelaksanaan proyek dan besaran biaya yang diperlukan untuk tiap item pekerjaan. Berikut perhitungan volume pada proyek akhir ini meliputi :

- Pekerjaan Pemancangan
- Pekerjaan LC footing dan isian pancang
- Pekerjaan Pile cap
- Pekerjaan Kolom
- Pekerjaan Pierhead
- Pekerjaan Backwall

c) Pemilihan Metode Pelaksanaan pekerjaan

Setelah item pekerjaan diuraikan, dan volume pekerjaan didapatkan barulah disusun tata cara

pelaksanaan pekerjaan tersebut dengan cara yang paling efektif dan efisien. Selain itu, perlu diperhatikan juga standar mutu yang direncanakan dan aspek-aspek K3 pekerjaan tersebut. Karena, metode pelaksanaan pekerjaan merupakan langkah-langkah pengerjaan yang dilakukan secara terstruktur, dan sistematis, serta harus dipantau kualitas yang dihasilkan.

d) Perhitungan Durasi Pekerjaan

Dari hasil pemilihan metode pelaksanaan pekerjaan dapat diketahui Peralatan yang digunakan, jumlah pekerja pada tiap item pekerjaan, dan juga termasuk resiko, serta hambatan yang mungkin terjadi saat proses pelaksanaan. Dari hasil kombinasi analisa tersebut, maka waktu pekerjaan dapat ditentukan dan didapatkan durasi pekerjaannya.

e) Perhitungan Anggaran Biaya Pelaksanaan

Hal-hal yang dibutuhkan untuk proses penyusunan RAB antara lain : jenis pekerjaan, volume pekerjaan, alat yang digunakan, jumlah pekerja, spesifikasi material, dan juga harga satuan pekerjaan. Asumsi harga harus dilakukan dengan teliti. Pada umumnya pendekatan asumsi harga dilakukan dengan mencocokkan kondisi harga di lapangan terbaru.

f) Penyusunan Network Planning

Masuk pada proses analisa waktu yaitu penjadwalan proyek.

Penjadwalan disusun dengan bagan hubungan agar dapat diketahui pekerjaan mana yang saling berkaitan satu sama lain, dan pekerjaan mana yang harus didahulukan atau bisa dikerjakan secara bersamaan. Dengan begitu dapat diketahui lintasan kritis suatu proyek. Yaitu, suatu pekerjaan yang harus dipantau agar berjalan lancar dan tidak terjadi keterlambatan yang dapat menghambat penyelesaian proyek.

g) Penyusunan Kurva S

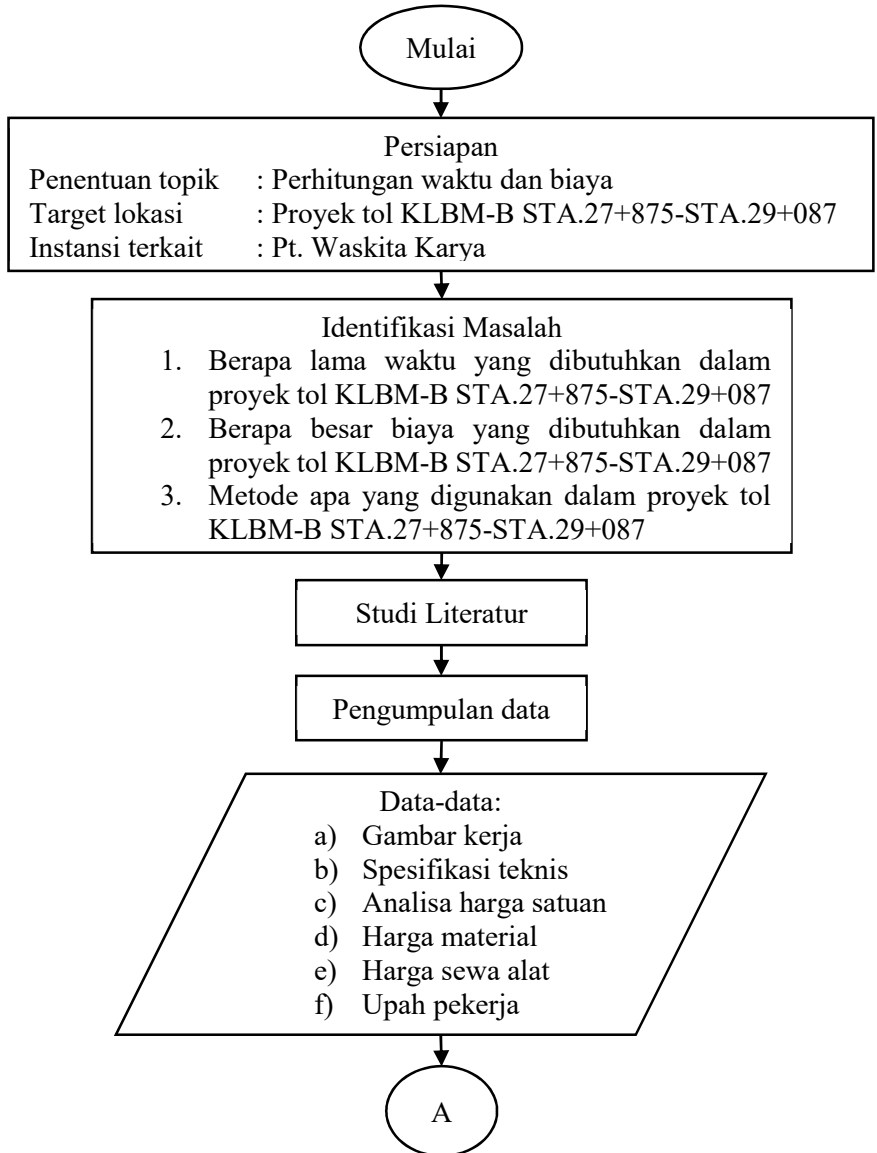
Bentuk kontrol dari pelaksanaan sebuah proyek adalah penjagaan kurva S dari kemungkinan penyimpangan yang terjadi. kontrol dilakukan dengan membandingkan hasil perencanaan dengan proses pelaksanaan yang terjadi di lapangan nantinya. Dengan adanya kurva s dapat diketahui material, dan alat yang diperlukan pada satu waktu pekerjaan. Sehingga pengadaan material, dan kedatangan alat dapat direncanakan dengan baik. Kurva S sendiri merupakan interaksi antara bobot pekerjaan, dan waktu penyelesaian pekerjaan tersebut. Oleh karena, itu penyusunan RAB, dan *network planning* harus di rencanakan secara matang.

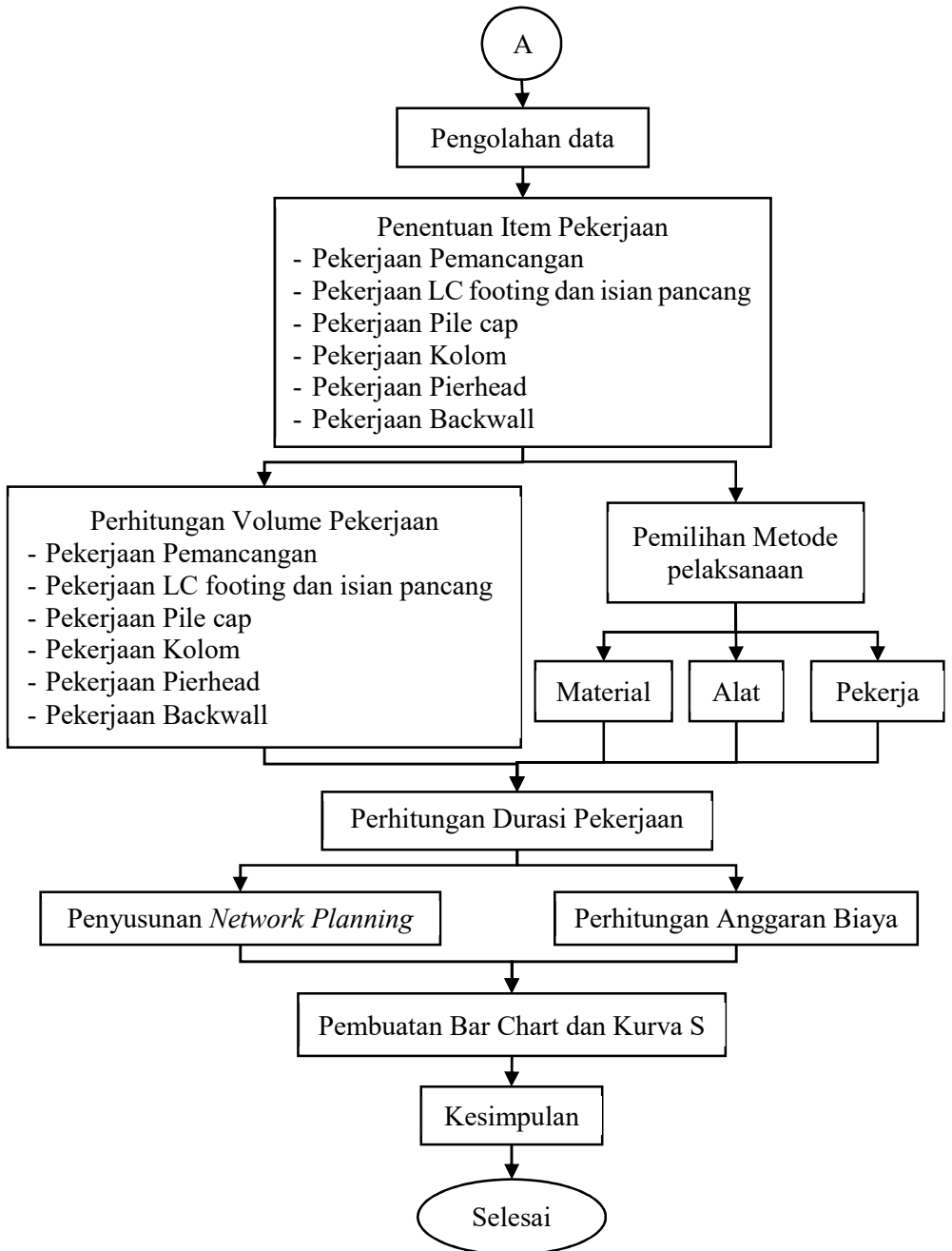
3.2.6 Kesimpulan

Setelah diketahui Item, dan volume pekerjaan dapat ditentukan metode pelaksanaan yang paing

optimal. Lalu didapatkanlah produktivitas pekerjaan. Maka, rencana anggaran biaya (RAB) pun dapat disusun, serta *network planning* dapat dibuat untuk mendapat lintasan kritis pelaksanaan proyek. Sehingga diperoleh Kurva S yang berfungsi sebagai pengendalian terhadap proyek. Memuat tentang bobot pekerjaan, dan penjadwalan pelaksanaan pekerjaan, pengadaan material, kedatangan tenaga kerja, serta alat. Jadi, didapatkan kajian tentang estimasi waktu dan biaya pelaksanaan pembangunan proyek.

3.3 Alur berpikir Metodologi



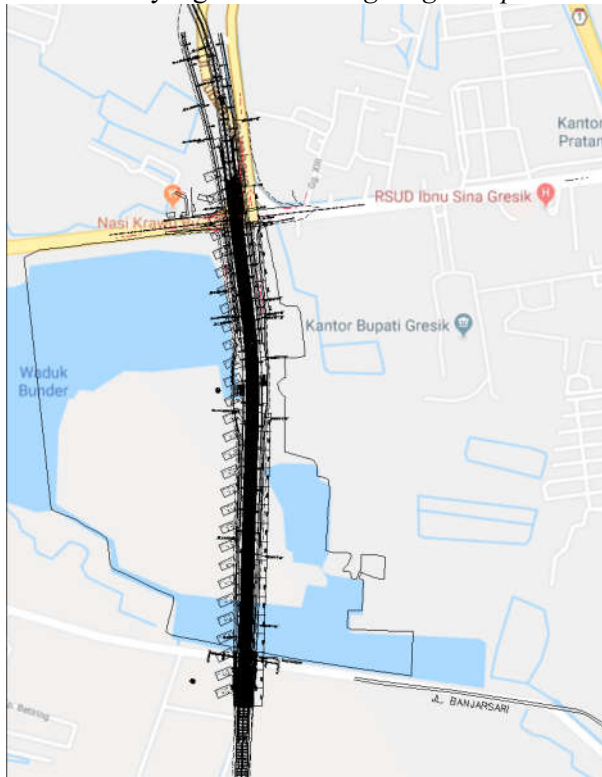


“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Siteplan

Untuk mempermudah proses koordinasi di lokasi maka dibutuhkan media untuk menggambarkan situasi di lapangan. Berikut adalah denah proyek yang dikombinasikan dengan denah waduk bundar yang diambil dari *google maps* :



(sumber : *Google maps*, 2019)

Gambar 4.1 Gambaran lokasi proyek dengan denah setempat

Sedangkan untuk detail *siteplan* akan ditunjukkan pada lampiran 1.

4.2 Metode Pelaksanaan

4.2.1 Persiapan

Pekerjaan dimulai dengan mengidentifikasi *pier* yang akan dikerjakan. *Pier* akan diklasifikasikan menjadi beberapa grup. Dengan begitu akan mempermudah dalam proses perhitungan selanjutnya. *Pier* pada proyek ini berjumlah 27 buah. Pembagian *pier* akan di klasifikasikan menggunakan pendekatan volume dan jenis pekerjaan. Untuk detail pembagian tersebut akan ditunjukkan pada lampiran perhitungan.

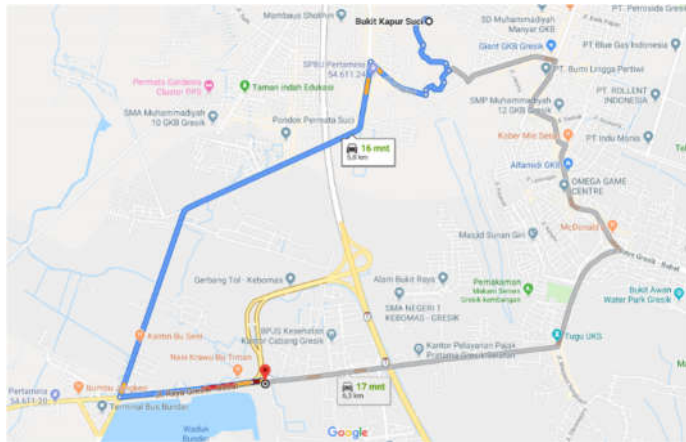
Selanjutnya, menentukan urutan pengerjaan *pier*. Pekerjaan akan dimulai dari P27-P1. Hal ini dilakukan karena proses timbunan akses jalan dilakukan dari P26-P5, dan menunggu proses pekerjaan galian struktur pada *pier* yang telah ditentukan selesai. Diharapkan dengan begitu dapat mempercepat penyelesaian proyek.

4.2.2 Pagar Sementara

Pemagaran dilakukan diawal proyek agar dapat segera mengamankan proses kegiatan proyek seperti yang telah dielaskan fungsinya pada bab sebelumnya. Pemasangan pagar sementara berada di area pintu masuk yang berdekatan dengan P27, dan juga berada di antara P3, serta P4. Memiliki panjang masing masing 300m. Dilengkapi dengan portal untuk akses keluar-masuk proyek. Rencana pemgaran dapat dilihat pada lampiran gambar *siteplan*.

4.2.3 Timbunan & Galian

Pada timbunan. daerah yang dilakukan pekerjaan ini hanya daerah yang elevasi rencana berada dibawah elevasi muka air waduk. Daerah tersebut berada diantara P5-P26. Material timbunan yang dipilih berupa timbunan *lime stone* yang diperoleh dari gunung kapur terdekat. Berikut jarak antara gunung kapur dan lokasi proyek.



(sumber : Google maps, 2019)

Gambar 4. 2 Jarak quarry lime stone terdekat ke lokasi pekerjaan.

Sementara untuk galian. Daerah yang dilakukan galian merupakan daerah yang memiliki elevasi tanah asli lebih tinggi dari elevasi rencana. Daerah tersebut berada pada titik P1-P3, dan P27.

Pekerjaan ini dilakukan oleh 1 grup pekerja. Menggunakan bantuan alat berat berupa *Excavator*, *Dump truck*, dan *Vibrating roller* pada pekerjaan timbunan. Sementara, pada pekerjaan galian hanya digunakan *Excavator*, dan *Dump truck* saja.

4.2.4

Pengukuran

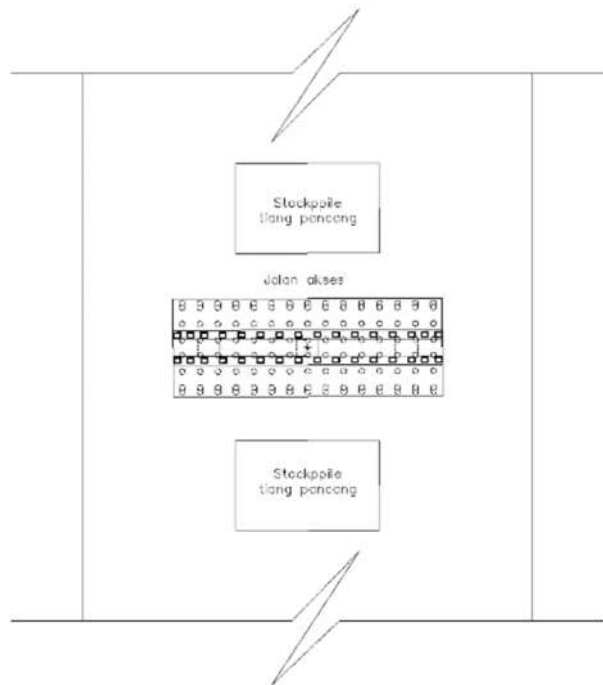
Pekerjaan pengukuran dilakukan bersama atau selama pekerjaan timbunan dan galian dilaksanakan. Untuk durasi pekerjaan sendiri sebenarnya tidak terlalu lama. Tetapi, tetap harus menyesuaikan dengan durasi timbunan dan galian untuk dilakukan. Daerah yang dikerjakan meliputi pengukuran siteplan, pengukuran rencana timbunan, pengukuran lokasi *pier*. Pekerjaan pengukuran dilakukan oleh 1 tim surveyor. Alat yang diperlukan berupa peralatan tembak(*total station*), bak ukur, yalon, pita ukur panjang, gps.

4.2.5 **Direksikeet**

Direksikeet ditempatkan pada lokasi rencana. Penempatan direksikeet tidak harus menunggu pekerjaan timbunan selesai terlebih dahulu. Karena, letak direksikeet berada pada lokasi yang telah memiliki tanah dasar yang kuat, dan elevasi yang cukup, serta memiliki akses jalan yang dapat dijangkau oleh alat berat. Untuk detail penempatan dapat dilihat pada lampiran gambar *siteplan*.

4.2.6 **Pekerjaan Pemancangan**

Pada pelaksanaan pekerjaan pemancangan diawali dengan pemesanan terlebih dahulu tiang pancang *precast* pada pihak kedua yaitu Waskita Beton *Precast* dengan diameter 600 mm. Pendarangan tiang pancang diangkut menggunakan alat berat berupa truk trailer yang disediakan oleh pihak kedua. Setelah tiang pancang sampai di lokasi, maka truk akan diarahkan menuju tempat yang sudah ditentukan. Tempat tersebut merupakan titik *pier* yang akan dilakukan pemancangan. Tiang pancang nantinya akan ditempatkan pada *stockpile* yang berada di sekitar lokasi pemancangan.



(sumber : Data penulis, 2019)

Gambar 4.3 Denah stockpile di area pier



(sumber : Waskita Karya, 2018)

Gambar 4.4 Tata cara penataan pancang pada stockpile

Pekerjaan pemancangan dilakukan oleh 2 tim dengan target pier yang berbeda. Pengambilan pancang pada saat diturunkan dari truk menuju *stockpile* maupun

saat pengangkatan dari *stockpile* ke alat pemancang dibutuhkan bantuan dari alat berat berupa *crawler crane* berkapasitas 25T. Alat pancang yang digunakan merupakan jenis diesel hammer. Pemancangan dilakukan dengan metode mengular pada titik pancang yang sudah ditentukan. Alur pemancangan dapat dilihat pada lampiran perhitungan volume pemancangan.

4.2.7 Pekerjaan Pembesian

Fabrikasi dilakukan di awal pelaksanaan proyek setelah direksikeet dan gudang penyimpanan di tempatkan. Fabrikasi dilakukan pada tempat berbeda bertujuan untuk menambah efisiensi kerja pada saat pemasangan tulangan. Sehingga memberikan akses lebih luas di sekitar pier yang dikerjakan.

Pekerjaan dilakukan oleh 1 grup dan menggunakan bantuan alat berupa *Bar bender*, dan *Bar cutter*. Tulangan yang dibutuhkan memiliki diameter masing-masing; D10, D13, D16, D19, D22, D25, D32. Setiap tulangan akan difabrikasi menyesuaikan dengan kebutuhan tiap *pier* yang dikerjakan. Diatur sedemikian rupa agar tidak sampai terjadi *idle time* karena kekurangan stok tulangan yang telah di fabrikasi.

Setelah difabrikasi sesuai kebutuhan *pier*. Maka, tulangan akan di langsir ke lokasi pemasangan menggunakan bantuan alat berat *mobile crane* untuk *loading* material, dan *Cargo truck* untuk memuat material menuju lapangan.

4.2.8 Pekerjaan Bekisting

Pekerjaan bekisting dilakukan dengan memasang dan membongkar bekisting baja untuk dapat dipakai lagi pada pekerjaan berikutnya. Jumlah bekisting digunakan masing-masing 1 stel untuk tiap pier meliputi ; *pilecap*, kolom, *pierhead*, dan *backwall*. Sementara untuk pekerjaan *LC footing*, digunakan bekisting berupa kayu 6/12 yang nantinya akan dibiarkan dan tidak dilakukan pembongkaran setelah pengecoran. Sedangkan pada pekerjaan *pierhead*. Dibutuhkan

pekerjaan tambahan berupa *shooting system* untuk menopang pierhead saat dilakukan pemasangan tulangan, bekisting, maupun pengecoran. Pada *shooting* sendiri digunakan 3 stel yang akan dilakukan secara bergantian pada tiap pier selama masa konstruksi.

Peralatan yang digunakan berupa *cargo truck* untuk memuat bekisting, Serta mobile crane untuk membantu menaikan dan menurunkan bekisting. Pada pemasangan bekisting ini diperlukan 1 grup pekerja pada pemasangan bekisting *LC footing, PC, kolom, Pierhead,* dan *Backwall*. Sedangkan pada pemasangan *shooting pierhead* dibutuhkan 3 grup untuk memasang dan membongkar 3 stel *shooting pierhead*.

4.2.9 Pekerjaan Pengecoran

Pelaksanaan pekerjaan pengecoran dilakukan secara berurutan mulai dari *LC footing, PC, Kolom,* hingga *Pierhead* dan *Backwall* pada tiap *pier*. Beton yang digunakan pada *LC footing* merupakan beton kelas E(K-225), sedangkan untuk beton struktur lainnya digunakan beton kelas B(K-375).

Pekerjaan dilakukan oleh 1 grup pekerja, dibantu dengan alat berupa *Truck mixer* untuk mobilisasi beton *ready mix* dari *batching plant* menuju lokasi pekerjaan. Dan juga *concrete pump truck* dengan *boom* untuk proses pengecoran.

4.2.10 Kesehatan dan Keselamatan Kerja Konstruksi

Penyusunan analisa sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja(SMK3) dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Maka dari hasil implementasi Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2014 tentang pedoman sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja(SMK3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum didapatkan uraian pada tabel dibawah.

Tabel 4. 1 Analisa Sistem Manajemen K3

No	Aktivitas	Lokasi, Peralatan, Material	Deskripsi Bahaya	Pengendalian yang ada
I	PEKERJAAN PERSIAPAN			
1.	Pembersihan lahan	Excavator	Terkena swing excavator	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan pagar pembatas pada area kerja. • Memasang rambu “Area dilarang untuk umum” • Safety Briefing. • Menggunakan APD seperti helm, safety shoes, rompi reflektor.
2.	Urugan Akes Jalan	Excavator, Vibra Roller	Tertimbun tanah, tertabrak alat berat	<ul style="list-style-type: none"> • Safety Briefing. • Memberi rambu – rambu sekitar area timbunan, seperti “DILARANG MELINTAS” atau “AWAS BAHAYA LONGSOR” • Menggunakan APD seperti helm, safety shoes, rompi reflektor.
3.	Mobilisasi alat/ material	Area proyek, trailer	Alat berat/ material tergelincir dari trailer	<ul style="list-style-type: none"> • Sisi kanan, kiri, depan, dan belakang flat-bed truck trailer dipasang guarding/ pengganjal, agar alat berat/ material tertahan dan tidak tergelincir • Menggunakan APD seperti helm, safety shoes, rompi reflektor

No	Aktivitas	Lokasi, Peralatan, Material	Deskripsi Bahaya	Pengendalian yang ada
II PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH				
1.	Pemancangan	Area proyek, Crawler diesel hammer, Crawler Crane	Kebisingan, tertimpa alat/material.	<ul style="list-style-type: none"> • Pembersihan area dari gangguan luar. • Maintenance alat pancang. • Memasang rambu – rambu K3 : “HATI – HATI LINTASAN CRANE”, dsb. • Menggunakan APD seperti sarung tangan, helm, safety shoes, rompi reflektor, Safety mask, safety gloves
2.	Galian	Excavator, Dump truck	Terkena swing excavator, tertimbun galian	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pemeriksaan alat terlebih dahulu • Memasang rambu “Area dilarang untuk umum” • Safety Briefing. • Menggunakan APD seperti sarung tangan, helm, safety shoes, rompi reflektor, Safety mask, safety gloves
4.	Pembesian	Area proyek, Bar Cutter, Bar bender	Jari terpotong/ terjepit	<ul style="list-style-type: none"> • Memasang guarding alat • Safety Briefing. • Memasang rambu larangan merokok • Menggunakan APD seperti sarung tangan, helm, safety shoes, rompi reflektor, Safety mask, safety gloves
5.	Bekisting	Area proyek	Terjatuh saat pemasangan bekisting, terhimpit	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan full body harmes • Menggunakan APD seperti sarung tangan, helm, safety shoes, rompi reflektor

4.3 Perhitungan Volume

4.3.1 Volume Pekerjaan Persiapan

4.3.1.1 Volume Pekerjaan Timbunan

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan timbunan. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P5-P6. Mengacu pada persamaan 2.1 maka didapat :

Dimana :

-Jarak antar pier(A)	:	57.81	m
-Lebar antar timbunan(B)	:	60	m
-Kedalaman titik 1(C)	:	0.954	m
-Kedalaman titik 2(D)	:	1.312	m

Perhitungan volume:

$$\begin{aligned}
 V &= 57.81\text{m} \times 60\text{m} \times ((0.954\text{m} + 1.212\text{m})/2) \\
 &= 3929.79\text{m}^3 \times 1.65 (\text{faktor koreksi}) \\
 &= 6484.15\text{m}^3
 \end{aligned}$$

4.3.1.2 Volume Pekerjaan Galian

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan galian. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.5 maka didapat :

Dimana :

-Lebar bidang(A)	:	7.7	m
-Panajang bidang(B)	:	43.65	m
-Kedalaman titik 1(C)	:	2.545	m
-Kedalaman titik 2(D)	:	2.655	m

Perhitungan volume:

$$\begin{aligned} V &= 7.7\text{m} \times 43.65\text{m} \times ((2.545\text{m} + 2.655\text{m})/2) \\ &= 873.87\text{m}^3 \times 1.22 (\text{faktor koreksi}) \\ &= 1066.13\text{m}^3 \end{aligned}$$

4.3.1.3 Volume Pekerjaan Pengukuran

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan pengukuran. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.2 maka didapat :

Dimana :

$$\begin{aligned} \text{-Lebar bidang(A)} & : 7.7 \quad \text{m} \\ \text{-Panjang bidang(B)} & : 43.65 \quad \text{m} \end{aligned}$$

Perhitungan volume:

$$\begin{aligned} V &= 2 \times (7.7\text{m} + 43.65\text{m}) \\ &= 102.7\text{m} \end{aligned}$$

4.3.2 Volume Pekerjaan Pemancangan

4.3.2.1 Volume Pekerjaan Pengukuran

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan pemancangan. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.4 maka didapat :

Dimana :

$$\begin{aligned} \text{-Jumlah titik pancang(n)} & : 72 \quad \text{m} \\ \text{-Kedalaman rencana(h)} & : 44 \quad \text{m} \end{aligned}$$

Perhitungan volume:

$$\begin{aligned} V &= 72\text{m} \times 44\text{m} \\ &= 3168\text{m} \end{aligned}$$

4.3.3 Volume Pekerjaan LC Footing dan Isian Pancang

4.3.3.1 Perhitungan volume pembesian isian pancang

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkn penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pembesian isian pancang.

4.3.3.2 Perhitungan volume bekisting *LC footing*

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkn penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan bekisting *LC footing*. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.7 maka didapat :

Dimana :

-Lebar bidang(A) : 7.7 m
 -Panjang bidang(B) : 43.65 m

Perhitungan volume:

$$V=2 \times (7.7\text{m}+43.65\text{m}) \\ =102.7\text{m}$$

4.3.3.3 Perhitungan volume hamparan pasir *LC footing*

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkn penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan bekisting *LC footing*. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.8 maka didapat :

Dimana :

-Lebar bidang(A) : 7.7 m
 -Panjang bidang(B) : 43.65 m

Perhitungan volume:

$$V=7.7\text{m}\times 43.65\text{m} \\ =336.105\text{m}^2$$

4.3.3.4 Perhitungan volume beton *LC footing*

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan beton *LC footing*. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.9 maka didapat :

Dimana :

-Lebar bidang(A)	:	7.7	m
-Panjang bidang(B)	:	43.65	m
-Tebal LC(C)	:	0.08	m

Perhitungan volume:

$$V=7.7\text{m}\times 43.65\text{m}\times 0.08\text{m} \\ =16.88\text{m}^3$$

4.3.4 Volume Pekerjaan *Pile Cap*

4.3.4.1 Perhitungan volume beton decking

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan beton decking. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.10 maka didapat :

Dimana :

-Lebar bidang(A)	:	7.7	m
-Panjang bidnag(B)	:	43.65	m

Perhitungan volume:

$$V=7.7\text{m}\times 43.65\text{m}\times 1\text{bh/m}^2 \\ =337 \text{ buah}$$

4.3.4.2 Perhitungan volume pembersian *pile cap*

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya.

Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pembesian *pile cap*.

4.3.4.3 Perhitungan volume bekisting *pile cap*

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan bekisting *pile cap*. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.12 maka didapat :

Dimana :

-Lebar bidang(A)	:	43.65	m
-Panjang bidang(B)	:	2.2	m
-Lebar bidang(C)	:	7.7	m
-Panjang bidang(D)	:	2.2	m

Perhitungan volume:

$$V = 43.65\text{m} \times 2.2\text{m} + 7.7\text{m} \times 2.2\text{m} \\ = 112.97\text{m}^2$$

4.3.4.4 Perhitungan volume bonding agent

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan volume bonding agent. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.13 maka didapat :

Dimana :

-Lebar bidang(A)	:	7.7	m
-Panjang bidang(B)	:	43.65	m

Perhitungan volume:

$$V = 7.7\text{m} \times 43.65\text{m} \times 0.9\text{kg/m}^2 \\ = 303\text{ kg}$$

4.3.4.5 Perhitungan volume minyak bekisting

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan volume minyak bekisting. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.14 maka didapat :

Perhitungan volume:

$$\begin{aligned} V &= 43.65\text{m} \times 2.2\text{m} + 7.7\text{m} \times 2.2\text{m} \\ &= 112.97\text{m}^2 \times 0.2\text{ltr/m}^2 \\ &= 22.594 \text{ liter} \end{aligned}$$

4.3.4.6 Perhitungan volume beton *pile cap*

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan beton *pile cap*. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.15 maka didapat :

Dimana :

-Lebar bidang(A)	:	7.7	m
-Panjang bidang(B)	:	43.65	m
-Tebal PC(C)	:	2	m

Perhitungan volume:

$$\begin{aligned} V &= 7.7\text{m} \times 43.65\text{m} \times 2\text{m} \\ &= 672.21\text{m}^3 \end{aligned}$$

4.3.5 Volume Pekerjaan Kolom

4.3.5.1 Perhitungan pembesian kolom

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pembesian kolom.

4.3.5.2 Perhitungan volume bekisting kolom

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan bekisting kolom. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.17 maka didapat :

Dimana :

-Lebar bidang(A)	:	2	m
-Panjang bidang(B)	:	2.5	m
-Tinggi bidang(C)	:	7.7	m

Perhitungan volume:

$$V = 2\text{m} \times 6\text{m} + 2.5\text{m} \times 6\text{m} + 3.33\text{m}^2 + 4.347\text{m}^2 \\ = 21.12\text{m}^2$$

4.3.5.3 Perhitungan volume bonding agent

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan volume bonding agent. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.18 maka didapat :

Dimana :

-Lebar bidang(A)	:	2.5	m
-Panjang bidang(B)	:	2	m

Perhitungan volume:

$$V = 2.5\text{m} \times 2\text{m} \times 0.9\text{kg/m}^2 \\ = 5\text{ kg}$$

4.3.5.4 Perhitungan volume minyak bekisting

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan volume minyak bekisting. Sebagai

contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.19 maka didapat :

Perhitungan volume:

$$\begin{aligned} V &= 2\text{m} \times 6\text{m} + 2.5\text{m} \times 6\text{m} + 3.33\text{m}^2 + 4.347\text{m}^2 \\ &= 21.12\text{m}^2 \times 0.2\text{ltr/m}^2 \\ &= 63.36 \text{ liter} \end{aligned}$$

4.3.5.5 Perhitungan volume beton kolom

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan beton kolom. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.20 maka didapat :

Dimana :

-Panjang bidang(A)	:	2.5	m
-Lebar bidang(B)	:	2	m
-Tinggi kolom(C)	:	5.768	m

Perhitungan volume:

$$\begin{aligned} V &= 2.5\text{m} \times 2\text{m} \times 5.768\text{m} + 8.694\text{m}^3 \\ &= 37.534\text{m}^3 \times 3 \text{ buah} \\ &= 112.602\text{m}^3 \end{aligned}$$

4.3.6 Volume Pekerjaan *Pier Head*

4.3.6.1 Perhitungan volume bekisting lantai *pier head*

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan bekisting *pier head*. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.21 maka didapat :

Dimana :

-Lebar bidang(A)	:	46.8	m
-Panjang bidang(B)	:	3.2	m
-Lebar tambahan(C)	:	2	m

Perhitungan volume:

$$V=(46.8m+2m)\times(3.2m+2m) \\ =253.76m^2$$

4.3.6.2 Perhitungan volume beton decking

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan beton decking. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.22 maka didapat :

Dimana :

-Panjang bidang(A)	:	46.8	m
-Lebar bidang(B)	:	3.2	m

Perhitungan volume:

$$V=46.8m\times 3.2m\times 1bh/m^2 \\ =150 \text{ buah}$$

4.3.6.3 Perhitungan volume pembesian *pier head*

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pembesian *pier head*.

4.3.6.4 Perhitungan volume bekisting *pier head*

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan bekisting *pier head*. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.24 maka didapat :

Dimana :

-Lebar bidang(A)	:	50	m
-Panjang bidang(B)	:	3.2	m
-Tinggi bidang(C)	:	1.5	m

Perhitungan volume:

$$V=50m \times 1.5m + 3.2m \times 1.5m \\ =242.05m^2$$

4.3.6.5 Perhitungan volume bonding agent

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan volume bonding agent. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.25 maka didapat :

Dimana :

-Lebar bidang(A)	:	3.6	m
-Panjang bidnag(B)	:	2	m

Perhitungan volume:

$$V=3.6m \times 2m \times 0.9kg/m^2 \\ =7 \text{ kg}$$

4.3.6.6 Perhitungan volume minyak bekisitng

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan volume minyak bekisting. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.26 maka didapat :

Perhitungan volume:

$$V=50m \times 1.5m + 3.2m \times 1.5m \\ =242.05m^2 \times 0.2l/m^2 \\ =48.410 \text{ liter}$$

4.3.6.7 Perhitungan volume beton *pier head*

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan beton *pier head*. Sebagai contoh,

dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P2.
Mengacu pada persamaan 2.27 maka didapat :

Dimana :

-Panjang bidang segi empat(A)	: 5.2	m
-Tinggi bidang segi empat 1(B)	: 1	m
-Tinggi bidang segi empat 2(C)	: 1.1	m
-Tinggi bidang segi tiga 1(D)	: 0.5	m
-Tinggi bidang segi tiga 2(E)	: 0.5	m
-Lebar bidang(F)	: 1	m
-Lebar bidang 3(G)	: 2	m

Perhitungan volume:

$$\begin{aligned}
 V &= (((52\text{m} \times 1\text{m}) + (1/2 \times 0.5\text{m} \times 2\text{m})) \times 1\text{m}) + \\
 &\quad (((52\text{m} \times 1.1\text{m}) + (1/2 \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m})) \times 1\text{m}) + \\
 &\quad (((52\text{m} \times 1\text{m}) + (1/2 \times 0.5\text{m} \times 2\text{m})) \times 2\text{m}) \\
 &= 270.083\text{m}^3
 \end{aligned}$$

4.3.7 **Volume Pekerjaan Backwall**

4.3.7.1 Perhitungan volume pembesian *backwall*

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pembesian *backwall*.

4.3.7.2 Perhitungan volume bekisting *backwall*

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan bekisting *backwall*. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.29 maka didapat :

Dimana :

-Lebar bidang(A)	: 50	m
-Panjang bidang(B)	: 1.2	m
-Tinggi bidang(C)	: 2.5	m

Perhitungan volume:

$$V = 50\text{m} \times 2.5\text{m} \times 2 + 1.2\text{m} \times 2.5\text{m} \times 2$$

$$=256\text{m}^2$$

4.3.7.3 Perhitungan volume bonding agent

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan volume bonding agent. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.30 maka didapat :

Dimana :

-Lebar bidang(A)	:	46.8	m
-Panjang bidnag(B)	:	1.2	m

Perhitungan volume:

$$V=46.8\text{m}\times 1.2\text{m}\times 0.9\text{kg}/\text{m}^2$$

$$=49 \text{ kg}$$

4.3.7.4 Perhitungan volume minyak bekisting

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan volume minyak bekisting. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.31 maka didapat :

Perhitungan volume:

$$V=50\text{m}\times 2.5\text{m}\times 2+1.2\text{m}\times 2.5\text{m}\times 2$$

$$=256\text{m}^2\times 0.2\text{ltr}/\text{m}^2$$

$$=51.2 \text{ liter}$$

4.3.7.5 Perhitungan volume beton *backwall*

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan volume pekerjaan beton kolom. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada titik P1. Mengacu pada persamaan 2.32 maka didapat :

Dimana :

- Jarak antar pier(A) : 47 m
- Lebar antar timbunan(B) : 2.5 m
- Tinggi kolom(C) : 1.2 m

Perhitungan volume:
 $V=47m \times 2.5m \times 1.2m$
 $=133.4744m^3$

4.4 Perhitungan Produktivitas

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan produktivitas alat. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan pada alat berat excavator. Mengacu pada persamaan 2.33 maka didapat :

Dimana :

- Kapasitas bucket(V) : 0.8 m³
- Faktor bucket(Fb) : 0.9
- Faktor efisiensi alat(Fa) : 0.83
- Faktor konversi(Fv) : 1
- Waktu siklus(Ts) : 0.42 menit

Perhitungan volume:
 $V=(0.8m^3 \times 0.9 \times 0.83 \times 60)/(0.42 \times 1)$
 $=85.371m^3/jam$

Selanjutnya perhitungan produktivitas dapat dilihat pada lampiran. Dan akan ditampilkan rekap produktivitas alat berat dibawah ini:

Tabel 4. 2 produktivitas alat berat

No	Jenis Peralatan	Produktivitas
1	Vibrating roller	800.95 m ³ /jam
2	Dump truck	9.15 m ³ /jam
3	Excavator	85.37 m ³ /jam
4	Flat-bed truck	7.18 ton/jam
5	Crawler crane	7.41 bh/jam
6	Diesel Hammer	0.55 titik/jam

No	Jenis Peralatan	Produktivitas
7	Concrete mixer Truck	7.06 m ³ /jam
8	Cargo Truck	9.05 ton/jam
9	Mobile crane	349.47 ton/jam
10	Concrete pump truck	35.04 m ³ /jam

4.5 Perhitungan Durasi

Perhitungan dilakukan sesuai dengan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Untuk perhitungan secara keseluruhan dan rekap akan ditampilkan penulis pada bagian lampiran perhitungan durasi. Sebagai contoh, dibawah ini dilakukan perhitungan timbunan pada P5-P6. Mengacu pada persamaan 2.40, dan 2.41 maka didapat :

Dimana :

-Jam kerja efektif : 7 Jam/hari

-Volume timbunan : 6484.15 m³

Alat yang digunakan

-Dump truck q : 9.15 m³/jam

-Excavator q : 85.37 m³/jam

-Vibrating Roller q : 800.95 m³/jam

Direncanakan timbunan akan dilakukan dengan menggunakan 2 buah excavator. Sehingga :

$$q_{\text{excavator}} = 85.37 \text{ m}^3/\text{jam} \times 2 \\ = 170.7 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Jumlah truk yang di butuhkan menjadi :

$$n_{\text{truck}} = 170.7 \text{ m}^3/\text{jam} : 9.15 \text{ m}^3/\text{jam} \\ = 18 \text{ buah}$$

$$q_{\text{truck}} = 9.15 \text{ m}^3/\text{jam} \times 18 \\ = 164.6 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Maka diambil produktivitas dari excavator sebagai acuan menghitung durasi timbunan. Sehingga durasi :

$$\text{Durasi} = 6484.15 \text{ m}^3 : 170.7 \text{ m}^3/\text{jam} \\ = 37.98 \text{ jam} : 7 \text{ jam} \\ = 5.4 \text{ hari}$$

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V RENCANA ANGGARAN BIAYA

5.1 Analisa Harga Satuan

5.1.1 Timbunan

ANALISA HARGA TIMBUNAN							
Durasi	:	68	hari				
Volume timbunan Limestone	:	81013.77	m3				
Jam kerja per hari	:	7	jam				
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga	
A Tenaga							
1	Mandor	jam	1	0.005857	Rp 24,285.71	Rp	142.24
2	Tukang	jam	2	0.011714	Rp 22,142.86	Rp	259.37
3	Pekerja	jam	3	0.017570	Rp 20,714.29	Rp	363.96
Jumlah						Rp	765.56
B Bahan							
1	Timbunan Limestone	m3	81013.77	1.00	Rp 73,000.00	Rp	73,000.00
Jumlah						Rp	73,000.00
C Alat							
1	Dump Truck	jam	18	0.105422	Rp 100,000.00	Rp	10,542.17
2	Excavator	jam	2	0.011714	Rp 465,000.00	Rp	5,446.79
3	Vibrating Roller	jam	1	0.005857	Rp 150,000.00	Rp	878.51
Jumlah						Rp	16,867.47
D	Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)					Rp	90,633.03

5.1.2 Galian

ANALISA HARGA GALIAN						
Durasi	:	10	hari			
Volume galian	:	6248.53	m ³			
Jam kerja per hari	:	7	jam			
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga
A Tenaga						
1	Mandor	jam	1	0.011714	Rp 24,285.71	Rp 284.47
2	Tukang	jam	2	0.023427	Rp 22,142.86	Rp 518.74
3	Pekerja	jam	3	0.035141	Rp 20,714.29	Rp 727.91
Jumlah						Rp 1,531.12
B Bahan						
1	0	0	0.00	0.00	Rp -	Rp -
Jumlah						Rp -
C Alat						
1	Dump Truck	jam	9	0.105422	Rp 100,000.00	Rp 10,542.17
2	Excavator	jam	1	0.011714	Rp 465,000.00	Rp 5,446.79
Jumlah						Rp 15,988.96
D Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)						Rp 17,520.08

5.1.3 Pengukuran

ANALISA HARGA PENGUKURAN						
Durasi	:	1	hari			
Volume	:	697.80	m			
Jam kerja per hari	:	7	jam			
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga
A Tenaga						
1	Mandor	jam	1	0.010032	Rp 24,285.71	Rp 243.62
2	Tukang	jam	1	0.010032	Rp 22,142.86	Rp 222.13
3	Pekerja	jam	7	0.070221	Rp 20,714.29	Rp 1,454.57
Jumlah						Rp 1,920.32
B Bahan						
1	-	-	0	0.00	Rp -	Rp -
Jumlah						Rp -
C Alat						
1	Sewa Theodolit	jam	1	0.010032	Rp 54,785.71	Rp 549.58
Jumlah						Rp 549.58
D Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)						Rp 2,469.91

5.1.4 Pagar Sementara

ANALISA HARGA PAGAR SEMENTARA							
Durasi		:	7	hari			
Volume		:	2700.00	m2			
Jam kerja per hari		:	7	jam			
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga	
A Tenaga							
1	Mandor	jam	1	0.018148	Rp 24,285.71	Rp	440.74
2	Tukang	jam	3	0.054444	Rp 22,142.86	Rp	1,205.56
3	Pekerja	jam	5	0.090741	Rp 20,714.29	Rp	1,879.63
Jumlah						Rp	3,525.93
B Bahan							
1	Dolken kayu 8-10/400cm	btg	3375	1.25	Rp 11,500.00	Rp	14,375.00
2	Semen portland	kg	6750	2.50	Rp 72,700.00	Rp	181,750.00
3	Seng gelombang	lbr	3240	1.20	Rp 71,500.00	Rp	85,800.00
4	Pasir beton	m3	13.5	0.01	Rp 272,500.00	Rp	1,362.50
5	Koral beton	m3	24.3	0.01	Rp 278,000.00	Rp	2,502.00
6	Kayu 5/7	m3	194.4	0.07	Rp 4,711,500.00	Rp	339,228.00
7	Paku biasa 2"-5"	kg	162	0.06	Rp 14,800.00	Rp	888.00
8	Maeni besi	ltr	1215	0.45	Rp 25,000.00	Rp	11,250.00
Jumlah						Rp	637,155.50
C Alat							
1	0	0	0	0.000000	Rp -	Rp	-
Jumlah						Rp	-
D Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)						Rp	640,681.43

5.1.5 Pengadaan Pancang

ANALISA HARGA PENGADAAN PANCANG							
Durasi		:	162	hari			
Volume		:	5395.10	ton			
Jam kerja per hari		:	7	jam			
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga	
A Tenaga							
1	Mandor	jam	1	0.210056	Rp 24,285.71	Rp	5,101.35
2	Tukang	jam	1	0.210056	Rp 22,142.86	Rp	4,651.23
Jumlah						Rp	9,752.58
B Bahan							
1	-	-	0.00	0.00	Rp -	Rp	-
Jumlah						Rp	-
C Alat							
1	Sewa Crawler crane	jam	1	0.210056	Rp 205,000.00	Rp	43,061.41
2	Flat-bed Trailer	jam	5	1.050278	Rp 205,000.00	Rp	215,307.03
Jumlah						Rp	258,368.43
D Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)						Rp	268,121.02

5.1.6 Pemancangan

ANALISA HARGA PEMANCANGAN						
Durasi		:	313	hari		
Volume		:	3240.00	m		
Jam kerja per hari		:	7	jam		
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga
A Tenaga						
1	Mandor	jam	1	0.676942	Rp 24,285.71	Rp 16,440.03
2	Tukang	jam	1	0.676942	Rp 22,142.86	Rp 14,989.44
Jumlah						Rp 31,429.47
B Bahan						
1	Spun pile Ø60 15m	m	3240.00	1.00	Rp 616,300.00	Rp 616,300.00
2	Kawat las Rb 26/3.2mm	kg	14276.05	4.41	Rp 45,000.00	Rp 198,278.48
Jumlah						Rp 814,578.48
C Alat						
1	Sewa Crawler crane	jam	2	1.353885	Rp 205,000.00	Rp 277,546.38
2	Hammer Diesel	jam	1	0.676942	Rp 257,142.86	Rp 174,070.90
Jumlah						Rp 451,617.29
D	Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)					Rp 1,297,625.24

5.1.7 Pembongkaran Kepala Pancang

ANALISA HARGA PEMBONGKARAN KEPALA PANCANG						
Durasi		:	161	hari		
Volume		:	53.73	m ³		
Jam kerja per hari		:	7	jam		
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga
A Tenaga						
1	Mandor	jam	1	20.949892	Rp 24,285.71	Rp 508,783.10
2	Tukang	jam	9	188.549030	Rp 24,285.71	Rp 4,579,047.87
3	Pekerja	jam	9	188.549030	Rp 22,142.86	Rp 4,175,014.24
Jumlah						Rp 9,262,845.21
B Bahan						
1	-	-	0.00	0.00	Rp -	Rp -
Jumlah						Rp -
C Alat						
1	Palu / Godam	bh	3	0.428571	Rp 250,000.00	Rp 107,142.86
2	Gergaji besi	bh	3	0.428571	Rp 17,500.00	Rp 7,500.00
3	Pahat Beton	bh	3	0.428571	Rp 225,000.00	Rp 96,428.57
4	Linggis	bh	3	0.428571	Rp 251,150.00	Rp 107,635.71
Jumlah						Rp 318,707.14
D	Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)					Rp 9,581,552.35

5.1.8 Penghamparan Pasir

ANALISA HARGA PENGHAMPARAN PASIR							
Durasi		:	53	hari			
Volume		:	1504.67	m ³			
Jam kerja per hari		:	7	jam			
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga	
A Tenaga							
1	Mandor	jam	1	0.245119	Rp 24,285.71	Rp	5,952.88
2	Tukang	jam	4	0.980475	Rp 22,142.86	Rp	21,710.51
3	Pekerja	jam	5	1.225593	Rp 20,714.29	Rp	25,387.29
Jumlah						Rp	53,050.68
B Bahan							
1	Pasir pasang	m ³	1504.67	1.00	Rp 272,000.00	Rp	272,000.00
Jumlah						Rp	272,000.00
C Alat							
1	-	-	0	0.000000	Rp -	Rp	-
Jumlah						Rp	-
D Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)						Rp	325,050.68

5.1.9 Fabrikasi Besi

ANALISA HARGA FABRIKASI BESI							
Durasi		:	149	hari			
Volume		:	624939.00	bengkokan			
Jam kerja per hari		:	7	jam			
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga	
A Tenaga							
1	Mandor	jam	1	0.001668	Rp 24,285.71	Rp	40.52
2	Tukang	jam	2	0.003337	Rp 22,142.86	Rp	73.89
3	Pekerja	jam	3	0.005005	Rp 20,714.29	Rp	103.68
Jumlah						Rp	218.09
B Bahan							
1	-	-	0.00	0.00	Rp -	Rp	-
Jumlah						Rp	-
C Alat							
1	Bar bender	unit	1	0.000002	Rp 50,000,000.00	Rp	80.01
2	Bar Cutter	unit	1	0.000002	Rp 50,000,000.00	Rp	80.01
Jumlah						Rp	160.02
D Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)						Rp	378.11

5.1.10 Langsir Besi

ANALISA HARGA LANGSIR BESI						
Durasi	:	25	hari			
Volume	:	1021.26	ton			
Jam kerja per hari	:	7	jam			
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga
A Tenaga						
1	Mandor	jam	1	0.172792	Rp 24,285.71	Rp 4,196.37
2	Tukang	jam	2	0.345583	Rp 22,142.86	Rp 7,652.20
Jumlah						Rp 11,848.56
B Bahan						
1	-	-	0.00	0.00	Rp -	Rp -
Jumlah						Rp -
C Alat						
1	Mobile crane	jam	1	0.172792	Rp 205,000.00	Rp 35,422.26
2	Truck Cargo	jam	3	0.518375	Rp 100,000.00	Rp 51,837.46
Jumlah						Rp 87,259.72
D	Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)					Rp 99,108.28

5.1.11 Pemasangan Besi

ANALISA HARGA INSTAL BESI						
- Isian pancang						
Durasi	:	36	hari			
Volume	:	9918.00	pasangan			
Jam kerja per hari	:	7	jam			
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga
A Tenaga						
1	Mandor	jam	1	0.025434	Rp 24,285.71	Rp 617.68
2	Tukang	jam	4	0.101736	Rp 22,142.86	Rp 2,252.73
3	Pekerja	jam	7	0.178038	Rp 20,714.29	Rp 3,687.94
Jumlah						Rp 6,558.35
B Bahan						
1	Besi D10	kg	29220.89	2.95	Rp 8,600.00	Rp 25,337.73
2	Besi D25	kg	292743.23	29.52	Rp 9,050.00	Rp 267,123.04
3	Kawat bendrat	kg	6439.28	0.65	Rp 14,000.00	Rp 9,089.53
Jumlah						Rp 301,550.30
C Alat						
1	-	-	0	0.000000	Rp -	Rp -
Jumlah						Rp -
D	Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)					Rp 308,108.65

- Pile Cap						
Durasi	:	10	hari			
Volume	:	5805.00	pasangan			
Jam kerja per hari	:	7	jam			
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga
A Tenaga						
1	Mandor	jam	1	0.012315	Rp 24,285.71	Rp 299.08
2	Tukang	jam	4	0.049260	Rp 22,142.86	Rp 1,090.76
3	Pekerja	jam	7	0.086205	Rp 20,714.29	Rp 1,785.67
Jumlah						Rp 3,175.51
B Bahan						
1	Besi D19	kg	172494.33	29.71	Rp 9,050.00	Rp 268,918.81
2	Besi D25	kg	1040473.42	179.24	Rp 9,050.00	Rp 1,622,098.95
3	Besi D32	kg	727392.59	125.30	Rp 9,050.00	Rp 1,134,005.67
4	Beton Decking	bh	9277.00	1.60	Rp 400.00	Rp 639.24
5	Kawat bendrat	kg	38807.21	6.69	Rp 14,000.00	Rp 93,591.89
Jumlah						Rp 3,119,254.56
C Alat						
1	-	-	0	0.000000	Rp -	Rp -
Jumlah						Rp -
D Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)						Rp 3,122,430.06
- Kolom						
Durasi	:	40	hari			
Volume	:	19220.00	pasangan			
Jam kerja per hari	:	7	jam			
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga
A Tenaga						
1	Mandor	jam	1	0.014469	Rp 24,285.71	Rp 351.40
2	Tukang	jam	4	0.057878	Rp 22,142.86	Rp 1,281.58
3	Pekerja	jam	7	0.101286	Rp 20,714.29	Rp 2,098.07
Jumlah						Rp 3,731.05
B Bahan						
1	Besi D13	kg	4706.03	0.24	Rp 9,600.00	Rp 2,350.57
2	Besi D16	kg	175770.41	9.15	Rp 9,600.00	Rp 87,793.76
3	Besi D32	kg	502683.41	26.15	Rp 9,050.00	Rp 236,695.36
4	Kawat bendrat	kg	13663.20	0.71	Rp 14,000.00	Rp 9,952.38
Jumlah						Rp 336,792.06
C Alat						
1	-	-	0	0.000000	Rp -	Rp -
Jumlah						Rp -
D Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)						Rp 340,523.11

- Pier Head						
Durasi	:	93	hari			
Volume	:	30456.00	pasangan			
Jam kerja per hari	:	7	jam			
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga
A Tenaga						
1	Mandor	jam	1	0.021457	Rp 24,285.71	Rp 521.09
2	Tukang	jam	4	0.085827	Rp 22,142.86	Rp 1,900.46
3	Pekerja	jam	7	0.150197	Rp 20,714.29	Rp 3,111.23
Jumlah						Rp 5,532.78
B Bahan						
1	Besi D19	kg	4706.03	0.15	Rp 9,050.00	Rp 1,398.40
2	Besi D25	kg	175770.41	5.77	Rp 9,050.00	Rp 52,230.18
3	Besi D32	kg	502683.41	16.51	Rp 9,050.00	Rp 149,372.37
4	Beton Decking	bh	9277.00	0.30	Rp 400.00	Rp 121.84
5	Kawat bendrat	kg	13663.20	0.45	Rp 14,000.00	Rp 6,280.69
Jumlah						Rp 209,403.47
C Alat						
1	-	-	0	0.000000	Rp -	Rp -
Jumlah						Rp -
D	Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)					Rp 214,936.26

5.1.12 Pengecoran

ANALISA HARGA PENGECORAN						
- LC						
Durasi	:	3	hari			
Volume	:	120.37	m3			
Jam kerja per hari	:	7	jam			
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga
A Tenaga						
1	Mandor	jam	1	0.175865	Rp 24,285.71	Rp 4,271.01
2	Tukang	jam	2	0.351730	Rp 22,142.86	Rp 7,788.31
3	pekerja	jam	2	0.351730	Rp 20,714.29	Rp 7,285.84
Jumlah						Rp 19,345.17
B Bahan						
1	Beton readymix kelas D	m3	120.37	1.00	Rp 738,970.00	Rp 738,970.00
Jumlah						Rp 738,970.00
C Alat						
1	Concrete pump	jam	1	0.175865	Rp 714,285.71	Rp 125,617.98
2	Truk molen	jam	3	0.527596	Rp 78,571.43	Rp 41,453.93
Jumlah						Rp 167,071.91
D	Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)					Rp 925,387.08

- PC, Kolom, PH, BW						
Durasi	:	119	hari			
Volume	:	29076.80	m ³			
Jam kerja per hari	:	7	jam			
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga
A Tenaga						
1	Mandor	jam	1	0.028536	Rp 24,285.71	Rp 693.01
2	Tukang	jam	2	0.057071	Rp 22,142.86	Rp 1,263.72
3	pekerja	jam	2	0.057071	Rp 20,714.29	Rp 1,182.19
Jumlah						Rp 3,138.93
B Bahan						
1	Beton readymix kelas B	m ³	29076.80	1.00	Rp 838,290.00	Rp 838,290.00
2	Bonding Agent	kg	9835	0.34	Rp 39,285.71	Rp 13,288.08
Jumlah						Rp 851,578.08
C Alat						
1	Concrete pump	jam	1	0.175865	Rp 714,285.71	Rp 125,617.98
2	Truk molen	jam	3	0.527596	Rp 78,571.43	Rp 41,453.93
2	Vibrator beton	jam	2	0.351730	Rp 13,000.00	Rp 4,572.49
Jumlah						Rp 171,644.41
D	Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)					Rp 1,026,361.42

5.1.13 Langsir Bekisting

ANALISA HARGA LANGSIR BEKISTING						
Durasi	:	29	hari			
Volume	:	491.91	ton			
Jam kerja per hari	:	7	jam			
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga
A Tenaga						
1	Mandor	jam	1	0.419707	Rp 24,285.71	Rp 10,192.88
2	Tukang	jam	2	0.839413	Rp 22,142.86	Rp 18,587.01
Jumlah						Rp 28,779.89
B Bahan						
1	-	-	0.00	0.00	Rp -	Rp -
Jumlah						Rp -
C Alat						
1	Mobile crane	jam	1	0.419707	Rp 205,000.00	Rp 86,039.87
2	Truck Cargo	jam	1	0.419707	Rp 100,000.00	Rp 41,970.67
Jumlah						Rp 128,010.54
D	Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)					Rp 156,790.43

5.1.14 Pemasangan Bekisting

ANALISA HARGA INSTALL BEKISTING						
- LC						
Durasi	:	2	hari			
Volume	:	2.39	m2			
Jam kerja per hari	:	7	jam			
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga
A Tenaga						
1	Mandor	jam	1	6.902666	Rp 24,285.71	Rp 167,636.17
2	Tukang	jam	3	20.707997	Rp 22,142.86	Rp 458,534.22
3	Pekerja	jam	5	34.513328	Rp 20,714.29	Rp 714,918.95
Jumlah						Rp 1,341,089.34
B Bahan						
1	Kayu meranti 6/10	m3	2.39	1.00	Rp 4,188,000.00	Rp 4,188,000.00
2	Paku biasa 2"-5"	kg	0.143208	0.06	Rp 14,800.00	Rp 888.00
Jumlah						Rp 4,188,888.00
C Alat						
1	0	0	0	0.000000	Rp -	Rp -
Jumlah						Rp -
D Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)						Rp 5,529,977.34
- PC						
Durasi	:	2	hari			
Volume	:	298.98	m2			
Jam kerja per hari	:	7	jam			
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga
A Tenaga						
1	Mandor	jam	1	0.044444	Rp 71,225.07	Rp 3,165.56
2	Tukang	jam	3	0.133333	Rp 64,940.51	Rp 8,658.73
3	Pekerja	jam	5	0.222222	Rp 60,750.80	Rp 13,500.18
Jumlah						Rp 25,324.47
B Bahan						
1	Minyak bekisting	ltr	29.898	0.10	Rp 30,100.00	Rp 3,010.00
2	Waller pilecap	unit	0.867042	0.0029	Rp 24,372,000.00	Rp 70,678.80
2	Through rod pile cap	unit	0.867042	0.0029	Rp 4,942,000.00	Rp 14,331.80
3	Corner joint pile cap	unit	0.867042	0.0029	Rp 13,024,000.00	Rp 37,769.60
4	waller conector pile cap	unit	0.867042	0.0029	Rp 1,856,000.00	Rp 5,382.40
5	Brace Pile cap	unit	0.867042	0.0029	Rp 33,813,000.00	Rp 98,057.70
Jumlah						Rp 229,230.30
C Alat						
1	0	0	0	0.000000	Rp -	Rp -
Jumlah						Rp -
D Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)						Rp 254,554.77

-	kolom							
	Durasi	:	0.7	hari				
	Volume	:	316.80	m2				
	Jam kerja per hari	:	7	jam				
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga		
A	Tenaga							
1	Mandor	jam	1	0.014815	Rp 71,225.07	Rp	1,055.19	
2	Tukang	jam	3	0.044444	Rp 64,940.51	Rp	2,886.24	
3	Pekerja	jam	5	0.074074	Rp 60,750.80	Rp	4,500.06	
Jumlah						Rp	8,441.49	
B	Bahan							
1	Minyak bekisting	ltr	21.12	0.07	Rp 30,100.00	Rp	2,006.67	
2	Brace pier	unit	0.6336	0.0020	Rp 39,364,000.00	Rp	78,728.00	
3	Platform pier	unit	0.6336	0.0020	Rp 8,424,000.00	Rp	16,848.00	
4	Panel pier	unit	0.6336	0.0020	Rp 82,998,000.00	Rp	165,996.00	
5	Wall pier	unit	0.6336	0.0020	Rp 21,664,000.00	Rp	43,328.00	
6	Through rod pier	unit	0.6336	0.0020	Rp 4,448,000.00	Rp	8,896.00	
7	Corner joint pier	unit	0.6336	0.0020	Rp 13,760,000.00	Rp	27,520.00	
8	Waller conector pier	unit	0.6336	0.0020	Rp 7,424,000.00	Rp	14,848.00	
Jumlah						Rp	358,170.67	
C	Alat							
1	0	0	0	0.000000	Rp -	Rp	-	
Jumlah						Rp	-	
D	Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)						Rp	366,612.16
-	Lantai Pier P3							
	Durasi	:	2.2	hari				
	Volume	:	338.73	m2				
	Jam kerja per hari	:	7	jam				
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga		
A	Tenaga							
1	Mandor	jam	1	0.044444	Rp 71,225.07	Rp	3,165.56	
2	Tukang	jam	3	0.133333	Rp 64,940.51	Rp	8,658.73	
3	Pekerja	jam	5	0.222222	Rp 60,750.80	Rp	13,500.18	
Jumlah						Rp	25,324.47	
B	Bahan							
1	Minyak bekisting	ltr	67.746	0.20	Rp 30,100.00	Rp	6,020.00	
2	Bekisting phenolic m. 18	m2	338.73	1.0000	Rp 110,000.00	Rp	110,000.00	
3	Paku skrup	pcs	1354.92	4.0000	Rp 1,000.00	Rp	4,000.00	
4	Hollow 40x40	m2	451.62871	1.3333	Rp 320,000.00	Rp	426,656.00	
5	Hollow 50x100	m2	450.5109	1.3300	Rp 435,000.00	Rp	578,550.00	
6	Pipa PVC 3/4"	m2	338.73	1.0000	Rp 30,000.00	Rp	30,000.00	
7	Elemen vertikal	set	2032.38	6.0000	Rp 143,000.00	Rp	858,000.00	
Jumlah						Rp	2,013,226.00	
C	Alat							
1	0	0	0	0.000000	Rp -	Rp	-	
Jumlah						Rp	-	
D	Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)						Rp	2,038,550.47

- Lantai Pier P1							
Durasi	:	1.6	hari				
Volume	:	253.76	m ²				
Jam kerja per hari	:	7	jam				
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga	
A	Tenaga						
1	Mandor	jam	1	0.044444	Rp 71,225.07	Rp 3,165.56	
2	Tukang	jam	3	0.133333	Rp 64,940.51	Rp 8,658.73	
3	Pekerja	jam	5	0.222222	Rp 60,750.80	Rp 13,500.18	
Jumlah						Rp 25,324.47	
B	Bahan						
1	Minyak bekisting	ltr	50.752	0.20	Rp 30,100.00	Rp 6,020.00	
2	Bekisting phenolic m. 18	m ²	253.76	1.0000	Rp 110,000.00	Rp 110,000.00	
3	Paku skrup	pcs	1015.04	4.0000	Rp 1,000.00	Rp 4,000.00	
4	Hollow 40x40	m ²	338.33821	1.3333	Rp 320,000.00	Rp 426,656.00	
5	Hollow 50x100	m ²	337.5008	1.3300	Rp 435,000.00	Rp 578,550.00	
6	Pipa PVC 3/4"	m ²	253.76	1.0000	Rp 30,000.00	Rp 30,000.00	
7	Elemen vertikal	set	1522.56	6.0000	Rp 143,000.00	Rp 858,000.00	
Jumlah						Rp 2,013,226.00	
C	Alat						
1	0	0	0	0.000000	Rp -	Rp -	
Jumlah						Rp -	
D	Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)						Rp 2,038,550.47
- Lantai Pier P5							
Durasi	:	1.3	hari				
Volume	:	200.96	m ²				
Jam kerja per hari	:	7	jam				
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga	
A	Tenaga						
1	Mandor	jam	1	0.044444	Rp 71,225.07	Rp 3,165.56	
2	Tukang	jam	3	0.133333	Rp 64,940.51	Rp 8,658.73	
3	Pekerja	jam	5	0.222222	Rp 60,750.80	Rp 13,500.18	
Jumlah						Rp 25,324.47	
B	Bahan						
1	Minyak bekisting	ltr	40.192	0.20	Rp 30,100.00	Rp 6,020.00	
2	Bekisting phenolic m. 18	m ²	200.96	1.0000	Rp 110,000.00	Rp 110,000.00	
3	Paku skrup	pcs	803.84	4.0000	Rp 1,000.00	Rp 4,000.00	
4	Hollow 40x40	m ²	267.93997	1.3333	Rp 320,000.00	Rp 426,656.00	
5	Hollow 50x100	m ²	267.2768	1.3300	Rp 435,000.00	Rp 578,550.00	
6	Pipa PVC 3/4"	m ²	200.96	1.0000	Rp 30,000.00	Rp 30,000.00	
7	Elemen vertikal	set	1205.76	6.0000	Rp 143,000.00	Rp 858,000.00	
Jumlah						Rp 2,013,226.00	
C	Alat						
1	0	0	0	0.000000	Rp -	Rp -	
Jumlah						Rp -	
D	Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)						Rp 2,038,550.47

- Pier head						
Durasi	:	4	hari			
Volume	:	602.55	m ²			
Jam kerja per hari	:	7	jam			
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga
A Tenaga						
1	Mandor	jam	1	0.044444	Rp 71,225.07	Rp 3,165.56
2	Tukang	jam	3	0.133333	Rp 64,940.51	Rp 8,658.73
3	Pekerja	jam	5	0.222222	Rp 60,750.80	Rp 13,500.18
Jumlah						Rp 25,324.47
B Bahan						
1	Minyak bekisting	ltr	120.51	0.20	Rp 30,100.00	Rp 6,020.00
2	Bracket system pier head	unit	1.2051	0.0020	Rp 164,720,000.00	Rp 329,440.00
2	Beam & accessories pier	unit	1.2051	0.0020	Rp 302,624,000.00	Rp 605,248.00
3	Side & end steel form pier	unit	1.2051	0.0020	Rp 192,474,000.00	Rp 384,948.00
Jumlah						Rp 1,325,656.00
C Alat						
1	0	0	0	0.000000	Rp -	Rp -
Jumlah						Rp -
D Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)						Rp 1,350,980.47

5.1.15 Pembongkaran Bekisting

ANALISA HARGA BONGKAR BEKISTING						
Durasi : 59 hari						
Volume : 4895.23 m ²						
Jam kerja per hari : 7 jam						
No	Komponen	Sat	Kuantitas	Koefisien	Harga satuan	Jumlah Harga
A Tenaga						
1	Mandor	jam	1	0.085077	Rp 24,285.71	Rp 2,066.14
2	Tukang	jam	3	0.255230	Rp 22,142.86	Rp 5,651.51
3	Pembantu tukang	jam	5	0.425383	Rp 20,714.29	Rp 8,811.50
Jumlah						Rp 16,529.15
B Bahan						
1	-	-	0.00	0.00	Rp -	Rp -
Jumlah						Rp -
C Alat						
1	-	-	0	0.00	Rp -	Rp -
Jumlah						Rp -
D Jumlah harga tenaga, bahan dan alat(HSP)						Rp 16,529.15

5.2 Pembiayaan Proyek

REKAPITULASI PEMBIAYAAN PROYEK					
No	Uraian Kegiatan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
I Pekerjaan PERSIAPAN					
1	Pagar sementara	2700.00	m2	Rp 640,681.43	Rp 1,729,839,850.00
2	Timbunan akses	81013.77	m3	Rp 90,633.03	Rp 7,342,523,317.86
3	Pengukuran	697.80	m'	Rp 2,469.91	Rp 1,723,500.00
4	Galian	6248.53	m3	Rp 17,520.08	Rp 109,474,806.88
5	Fabrikasi Tulangan	624939.00	beng	Rp 378.11	Rp 236,294,543.93
II Pekerjaan Struktur Bawah					
1	Pengadaan tiang pancang	5395.10	ton	Rp 268,121.02	Rp 1,446,540,763.46
2	Pemancangan	3240.00	m'	Rp 1,780,671.99	Rp 5,769,377,253.88
3	Pembongkaran kepala pancang	53.73	m3	Rp 9,581,552.35	Rp 514,799,561.11
4	Penghamparan pasir LC	1504.67	m3	Rp 325,050.68	Rp 489,092,379.29
5	Pelangsiran tulangan	1021.26	ton	Rp 99,108.28	Rp 101,215,059.36
6	Pemasangan tulangan	30456.00	pas	Rp 214,936.26	Rp 6,546,098,638.45
7	Pelangsiran bekisting	491.91	ton	Rp 156,790.43	Rp 77,126,753.78
8	Pemasangan bekisting LC	2.39	m2	Rp 5,529,977.34	Rp 13,198,949.90
9	Pengadaan bekisting baja PC	298.98	m2	Rp 229,230.30	Rp 68,535,275.09
10	Pengadaan bekisting baja kolom	316.80	m2	Rp 358,170.67	Rp 113,468,467.20
11	Pengadaan bekisting baja <i>shooting pier head</i> tipe 1	338.73	m2	Rp 2,013,226.00	Rp 681,940,042.98
12	Pengadaan bekisting baja <i>shooting pier head</i> tipe 2	253.76	m2	Rp 2,013,226.00	Rp 510,876,229.76
13	Pengadaan bekisting baja <i>shooting pier head</i> tipe 3	200.96	m2	Rp 2,013,226.00	Rp 404,577,896.96
14	Pengadaan bekisting baja PH	602.55	m2	Rp 1,325,656.00	Rp 798,774,022.80
15	Pemasangan bekisting baja	5135.65	m2	Rp 25,324.47	Rp 130,057,618.23
16	Pengecoran <i>LC footing</i>	120.37	m3	Rp 925,387.08	Rp 111,391,804.26
17	Pengecoran PC, Kolom, PH, BW	29076.80	m3	Rp 1,026,361.42	Rp 29,843,306,848.81
18	Pembongkaran bekisting	4895.23	m2	Rp 16,529.15	Rp 80,914,003.91
Total Biaya					Rp 57,121,147,587.91

BAB VI PENJADWALAN

6.1 Barchart

Penyusunan barchart dan network planning dikerjakan dengan menggunakan bantuan program bantu MS. Project 2016. Hasil terlampir.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB VII

PENGENDALIAN PROYEK

- 7.1 Kurva S**
Hasil Terlampir.
- 7.2 Material**
Hasil Terlampir.
- 7.3 Alat**
Hasil Terlampir.
- 7.4 SDM**
Hasil Terlampir.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB VIII

KESIMPULAN DAN SARAN

8.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan pengkajian pada pada proyek akhir tentang Estimasi Waktu dan Biaya Pembangunan Struktur Bawah Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar STA. 27+875 s/d STA. 29+087 diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan rumusan masalah pertama didapatkan hasil :
 - a. Pada proses pembangunan, pekerjaan yang tidak boleh terganggu pelaksanaannya agar durasi pekerjaan dapat dicapai sesuai dengan yang direncanakan adalah pekerjaan pemancangan dengan durasi 323 hari.
 - b. Proses pembangunan Struktur Bawah Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar STA. 27+875 s/d STA. 29+087 didapatkan durasi total proyek adalah 383 hari. Dengan 7 jam kerja/hari dan 6 hari kerja tiap minggu.
2. Berdasarkan rumusan masalah kedua didapatkan hasil :
 - a. Nilai pekerjaan tertinggi pada proyek pembangunan Struktur Bawah Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar STA. 27+875 s/d STA. 29+087 terdapat pada pekerjaan pengecoran dengan nilai Rp. 29.954.698.653,07
 - b. Pada estimasi waktu dan biaya yang telah dilakukan pada proyek pembangunan Struktur Bawah Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar STA. 27+875 s/d STA. 29+087 didapatkan biaya total sebesar Rp. 57.121.147.587,91. belum termasuk PPN dan biaya overhead.
3. Berdasarkan rumusan masalah ketiga didapatkan hasil :
 - a. Metode pelaksanaan pekerjaan dipilih sesuai dengan kondisi kekinian lokasi proyek. Tetapi, tetap harus sesuai dengan Rencana Kerja dan Syarat-syarat yang telah ditetapkan.
 - b. Kebutuhan alat berat dan SDM terbesar terdapat pada bulan ketiga pelaksanaan proyek. Dengan sebagai berikut : 18 *Dump truck*; 2 *Excavator*; 1 *Vibrating roller*; 1 set

alat survey; 1 *Bar bender*; 1 *Bar cutter*; 5 *Crawler crane*, 2 *Flat-bed truck*; 2 *Diesel hammer*; 2 *Mobile crane*; 6 *Cargo truck*; 1 *Concrete pump truck*, 3 *Concrete mixer truck*; 2 *Vibrator beton*; 14 *Mandor*; 37 *Tukang*; 46 *Pekerja*.

8.2 **Saran**

Tentunya pada proses pengkajian proyek akhir ini penulis menyadari bahwa hasil yang diperoleh belum sempurna dan masih sangat membutuhkan perbaikan-perbaikan agar hasil kajian dapat lebih bermanfaat kedepannya. Oleh karena itu, pada proyek akhir ini. Pada pekerjaan timbunan jalan akses, sebaiknya dilakukan pengukuran kontur kedalaman waduk lebih detail lagi. Sehingga, data yang didapat bisa lebih banyak dengan hasil yang diharapkan lebih akurat lagi. Sementara, penulis hanya menggunakan data kedalaman rata-rata di sekitar pier saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Soedrajat, S.A, 1994, Analisa (Cara Modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Bandung: Nova
- Soedrajat, S.A, 1994, Analisa (Cara Modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan Lanjutan, Bandung: Nova
- Wilopo, Djoko, 2009, Metode Konstruksi dan Alat-Alat Berat, Jakarta: UI-Press
- Fatena, Susy R., 2008, Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi, Jakarta: Rineka Cipta
- Soeharto, Iman, 1999, Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional), Jakarta: Erlangga
- Widiasanti, Irika, 2013, Manajemen Konstruksi, Bandung: Remaja Rosdakarya
- Husen, Abrar, 2011, Manajemen Proyek, Yogyakarta: Andi Offset
- Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP), Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 28/PRT/M/2016, Bidang Pekerjaan Umum
- Kementrian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga, 2015, Spesifikasi Teknis Jalan Bebas Hambatan Dan Jalan Tol

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BIODATA PENULIS



Muchamad Hakiim Darajat

Penulis lahir pada tanggal 4 Juli 1996 dan merupakan anak ketiga dari empat bersaudara. Penulis bernama lengkap Muchamad Hakiim Darajat, merupakan lulusan dari SD Negeri 02 Citrodiwangsan Lumajang, SMP Negeri 01 Sukodono Lumajang, SMA Negeri 2 Lumajang.

Penulis merupakan mahasiswa pada Program Studi D-IV Teknik Sipil (Manajemen Konstruksi) Departemen Teknik Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi ITS 2015. Selama 8 (delapan) semester, penulis juga aktif dalam organisasi, seperti: BK-MWA-WM Institut Teknologi Sepuluh Nopember Departemen Kajian Strategis tahun 2016/2017 (sebagai anggota staff), Himpunan Mahasiswa Diploma Sipil (HMDS) Departemen Kajian Strategis tahun 2016/2017 (sebagai anggota staff), dan tahun 2017/2018 (sebagai koordinator pemilihan isu). Selain itu penulis juga menorehkan beberapa prestasi dibidang ke-Teknik Sipil, seperti: Finalis Lomba Gambar Teknik Green Building School Concept Tingkat Nasional di POLINEMA tahun 2016 dan Juara 4 Civil Carnival-National Concrete Competition UMP Tingkat Nasional tahun 2017. Untuk dapat menghubungi penulis dapat via email: m.hakiim.darajat@gmail.com.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN

Lampiran Barchart & Network Planning

ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Qtr 2, 2019 Apr	May	Jun	Qtr 3, 2019 Jul	Aug	Sep	Qtr 4, 2019 Oct	Nov	Dec	Qtr 1, 2020 Jan	Feb	Mar	Qtr 2, 2020 Apr	May	Jun	Qtr 3, 2020 Jul	Aug				
1		Proyek TOL KLBM Seksi B (Waduk Bunder)	382.9 days	5/6/19	7/24/20	[Summary bar]																				
2		Pekerjaan Persiapan	176.9 days	5/6/19	11/27/19	[Summary bar]																				
3		Pagar Sementara	7 days	5/6/19	5/13/19	[Summary bar]																				
4		Timbunan Akses	67.78 days	5/6/19	7/23/19	[Summary bar]																				
5		Pengukuran	0.22 days	7/23/19	7/23/19	[Summary bar]																				
6		Galian	10.46 days	5/6/19	5/17/19	[Summary bar]																				
7		Fabrikasi besi	148.96 days	5/14/19	11/2/19	[Summary bar]																				
8		Pengadaan Tiang pancang	163.34 days	5/21/19	11/27/19	[Summary bar]																				
36		Pekerjaan Struktur Bawah	369.35 days	5/21/19	7/24/20	[Summary bar]																				
37		Pekerjaan P27	49.22 days	5/21/19	7/17/19	[Summary bar]																				
71		Pekerjaan P26	57 days	5/24/19	7/30/19	[Summary bar]																				
105		Pekerjaan P25	55.11 days	6/8/19	8/12/19	[Summary bar]																				
139		Pekerjaan P24	57.13 days	6/21/19	8/27/19	[Summary bar]																				
173		Pekerjaan P23	55.09 days	7/5/19	9/7/19	[Summary bar]																				
207		Pekerjaan P22	55.11 days	7/18/19	9/20/19	[Summary bar]																				
241		Pekerjaan P21	55.11 days	8/1/19	10/5/19	[Summary bar]																				
275		Pekerjaan P20	55.11 days	8/15/19	10/18/19	[Summary bar]																				
309		Pekerjaan P19	55.53 days	8/29/19	11/1/19	[Summary bar]																				
343		Pekerjaan P18	55.43 days	9/11/19	11/14/19	[Summary bar]																				
377		Pekerjaan P17	55.47 days	9/25/19	11/29/19	[Summary bar]																				
411		Pekerjaan P16	55.02 days	10/8/19	12/11/19	[Summary bar]																				
445		Pekerjaan P15	55.02 days	10/23/19	12/26/19	[Summary bar]																				
479		Pekerjaan P14	54.02 days	11/5/19	1/7/20	[Summary bar]																				
513		Pekerjaan P13	55.05 days	11/19/19	1/22/20	[Summary bar]																				
547		Pekerjaan P12	55.09 days	12/2/19	2/4/20	[Summary bar]																				

Project: Percobaan 9.mpp
Date: 7/7/19

Task		Summary		Inactive Milestone		Duration-only		Start-only		External Milestone		Critical Split	
Split		Project Summary		Inactive Summary		Manual Summary Rollup		Finish-only		Deadline		Progress	
Milestone		Inactive Task		Manual Task		Manual Summary		External Tasks		Critical		Manual Progress	

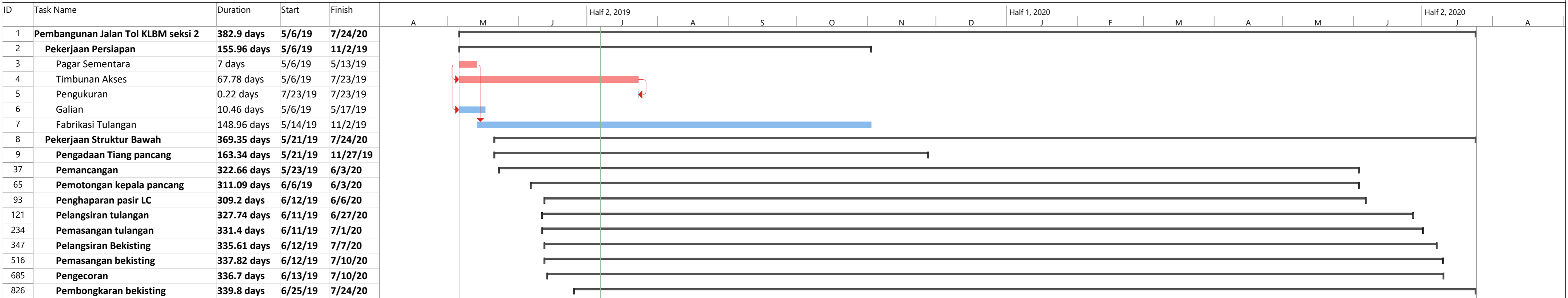
Lampiran Barchart & Network Planning

ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Qtr 2, 2019 Apr	May	Jun	Qtr 3, 2019 Jul	Aug	Sep	Qtr 4, 2019 Oct	Nov	Dec	Qtr 1, 2020 Jan	Feb	Mar	Qtr 2, 2020 Apr	May	Jun	Qtr 3, 2020 Jul	Aug
581		Pekerjaan P11	55.11 days	12/16/19	2/18/20																	
615		Pekerjaan P10	55.11 days	12/28/19	3/3/20																	
649		Pekerjaan P9	55.13 days	1/13/20	3/17/20																	
683		Pekerjaan P8	56.15 days	1/25/20	3/31/20																	
717		Pekerjaan P7	55.15 days	2/8/20	4/13/20																	
751		Pekerjaan P6	55.2 days	2/21/20	4/25/20																	
785		Pekerjaan P5	55.2 days	3/6/20	5/11/20																	
819		Pekerjaan P4	50.46 days	3/20/20	5/18/20																	
853		Pekerjaan P3	80.35 days	4/3/20	7/6/20																	
887		Pekerjaan P2	85.65 days	4/7/20	7/16/20																	
921		Pekerjaan P1	65.4 days	5/9/20	7/24/20																	

Project: Percobaan 9.mpp
Date: 7/7/19

Task		Summary		Inactive Milestone		Duration-only		Start-only		External Milestone		Critical Split	
Split		Project Summary		Inactive Summary		Manual Summary Rollup		Finish-only		Deadline		Progress	
Milestone		Inactive Task		Manual Task		Manual Summary		External Tasks		Critical		Manual Progress	

Lampiran Barchart & Network planning



Project: Percobaan 8.mpp
Date: 7/7/19

Task		Summary		Inactive Milestone		Duration-only		Start-only		External Milestone		Critical Split	
Split		Project Summary		Inactive Summary		Manual Summary Rollup		Finish-only		Deadline		Progress	
Milestone		Inactive Task		Manual Task		Manual Summary		External Tasks		Critical		Manual Progress	

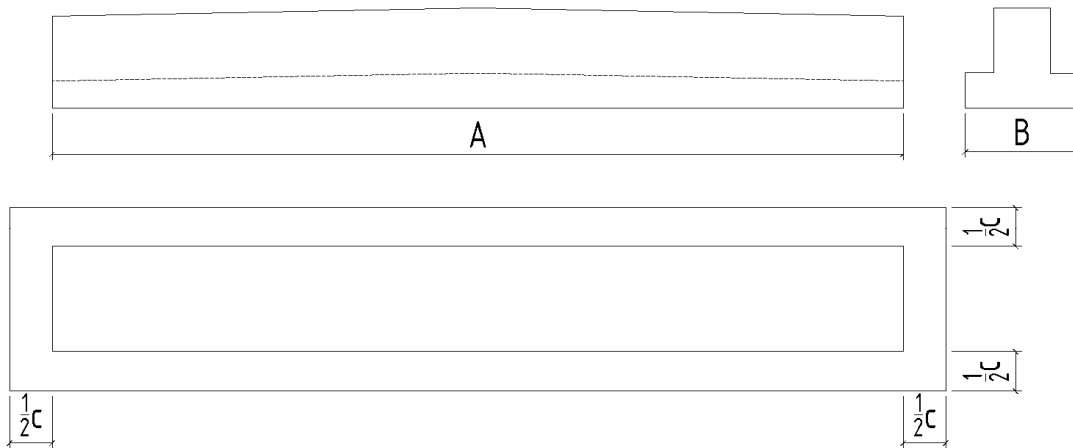
JADWAL RENCANA KERJA BULANAN
PEMBANGUNAN STRUKTUR BAWAH JALAN TOL KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875 s/d 29+087

No	Uraian Pekerjaan	Durasi (hari)	Total Biaya	Bobot (%)	Jangka waktu Pembangunan = 406 (Empat Ratus Enam) Hari Kalender															
					Bulan ke- : (%)															
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	Pembangunan Jalan Tol KLBM seksi 2	383																		
I	Pekerjaan Persiapan	156																		
1	Pagar Sementara	7	Rp 1,729,839,850.00	3.028	3.028															
2	Timbunan Akses	68	Rp 7,342,523,317.86	12.854	4.285	4.285	4.285													
3	Pengukuran	1	Rp 1,723,500.00	0.003	0.001	0.001	0.001													
4	Galian	11	Rp 109,474,806.88	0.192	0.192															
5	Fabrikasi Tulangan	149	Rp 236,294,543.93	0.414	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069										
II	Pekerjaan Struktur Bawah	370																		
1	Pengadaan Tiang Pancang	163	Rp 1,446,540,763.46	2.532		0.422	0.422	0.422	0.422	0.422	0.422									
2	Pemancangan	323	Rp 5,769,377,253.88	10.100		0.842	0.842	0.842	0.842	0.842	0.842	0.842	0.842	0.842	0.842	0.842	0.842			
3	Pemotongan Kepala Pancang	311	Rp 514,799,561.11	0.901			0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082		
4	Penghampan Pasir LC	310	Rp 489,092,379.29	0.856			0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078		
5	Pelangsiran Tulangan	328	Rp 101,215,059.36	0.177			0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	
6	Pemasangan Tulangan	331	Rp 6,546,098,638.45	11.460			0.955	0.955	0.955	0.955	0.955	0.955	0.955	0.955	0.955	0.955	0.955	0.955	0.955	
7	Pelangsiran Bekisting	336	Rp 77,126,753.78	0.135			0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	
8	Pemasangan Bekisting	338	Rp 2,721,428,502.93	4.764			0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	
9	Pengecoran	337	Rp 29,954,698,653.07	52.441			4.370	4.370	4.370	4.370	4.370	4.370	4.370	4.370	4.370	4.370	4.370	4.370	4.370	
10	Pembongkaran Bekisting	340	Rp 80,914,003.91	0.142			0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	
Rekap Total			Rp 57,121,147,587.91	100.00																
Presentasi Rencana Pekerjaan Bulanan(%)						7.575	5.618	11.537	7.251	7.251	7.251	7.183	6.760	6.760	6.760	6.760	6.760	5.759	0.011	
Presentasi Rencana Pekerjaan Kumulatif(%)						7.575	13.193	24.730	31.982	39.233	46.485	53.667	60.428	67.188	73.949	80.709	87.470	94.230	99.989	100.000

REKAP VOLUME

No	Jenis material	Total kebutuhan	Satuan	Bengkakan	
1	Beton decking	15151.000	buah	buah	
2	Besi	D10	29220.886	kg	41004
		D13	4706.030		119376
		D16	192470.392		76172
		D19	1003856.013		276034
		D22	81874.526		1512
		D25	1698904.409		75564
		D32	1799756.494		35277
3	Kawat bendrat	96215.775	kg		
4	Bekisting	12508.245	m2		
5	Minyak Bekisting	2501.649	liter		
6	Beton	LC	741.858	m3	
		Struktur	29076.801	m3	
7	Bonding agent	9835.000	kg		
8	Pasir	9273.225	m3		
9	Galian	6248.533	m3		
10	Timbunan	81013.767	m3		
11	Pancang	106128.000	m		
12	Pengukuran	2332.900	m2		
13	Bata	2332.900	m		

VOLUME PEKERJAAN BEKISTING LANTAI BAWAH PIERHEAD



Keterangan :

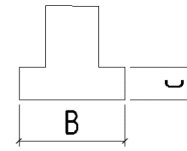
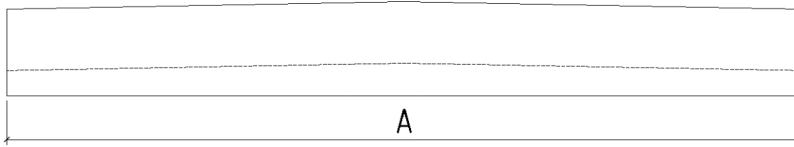
A = Lebar bidang

B = Panjang bidang

C = Lebar tambahan untuk pijakan

No	Titik	Klasifikasi		n titik	Dimensi			Luas Permukaan (m ²)	Luas total (m ²)	Minyak bekisting (liter)
		p (m)	l (m)		A (m)	B (m)	C (m)			
a	b	c	d	d	e	f	g	$h = (e+g)*(f+g)$	$i = c*f$	$j = i*0.2 \text{ ltr/m}^2$
1	P1	≤50	≤6	1	46.8	3.2	2	253.76	253.76	50.752
2	P2	≤55	≤6	1	52.2	4	2	325.2	325.2	65.04
3	P3	≤57	≤6	1	54.455	4	2	338.73	338.73	67.746
4	P4-P16	≤32	≤6	13	30	4	2	192	2496	499.2
5	P17-P22	≤32	≤7	6	30	4.28	2	200.96	1205.76	241.152
6	P23-P27	≤32	≤6	5	30	4	2	192	960	192
Total									3413.69	682.738

VOLUME PEKERJAAN BEKISTING PIERHEAD

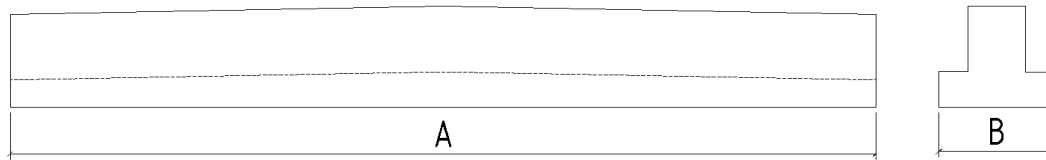


Keterangan :

- A = Lebar bidang
- B = Panjang bidang
- C = Tinggi bidang

No	Titik	Klasifikasi		n titik	Dimensi			Luas Permukaan (m ²) h = (e+g)*(f+g)	Luas total (m ²) i = c*f	Minyak bekisting (liter) j = i*0.2 ltr/m ²
		p (m)	h (m)		A (m)	B (m)	C (m)			
a	b	c	d	d	e	f	g			
1	P1	≤50	≤1.5	1	50	3.2	1.5	242.05	242.05	48.410
2	P2	≤55	≤1.6	1	55	4	1.6	316.96	316.96	63.392
3	P3	≤55	≤1.6	1	55	4	1.6	343.8	343.8	68.760
4	P4-P16	≤31	≤1.4	13	31	4	1.4	174.96	2274.48	454.896
5	P17	≤31	≤1.7	1	31	4.28	1.7	195.546	195.546	39.109
5	P18-P22	≤31	≤1.7	6	31	4.48	1.7	201.9552	1211.7312	242.346
7	P23-P27	≤31	≤1.4	5	31	4	1.4	174.96	874.8	174.960
Total									3177.29	635.458

VOLUME PEKERJAAN BETON DECKING *PIERHEAD*



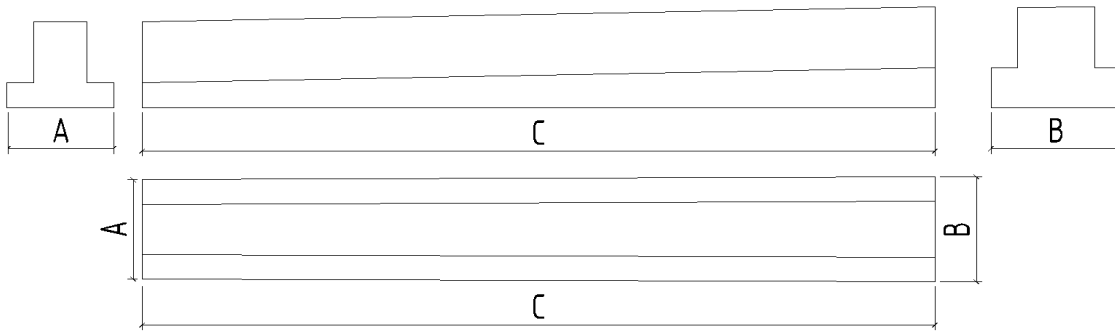
Keterangan :

A = Lebar bidang

B = Panjang bidang

No	Titik	n titik	Dimensi		Luas Permukaan (m ²)	Beton Decking (buah)	Total (buah)
			A	B			
			(m)	(m)			
a	b	c	d	e	f = d*e	g = f*1/m ²	h = c*g
1	P1	1	46.8	3.2	149.76	150	150
2	P2	1	52.2	4	208.8	209	209
3	P3	1	54.455	4	217.82	218	218
4	P4-P16	13	30	4	120	120	1560
6	P23-P27	5	30	4	120	120	600
Total						697	2137

VOLUME PEKERJAAN BEKISTING *PIERHEAD* SUPERELEVASI

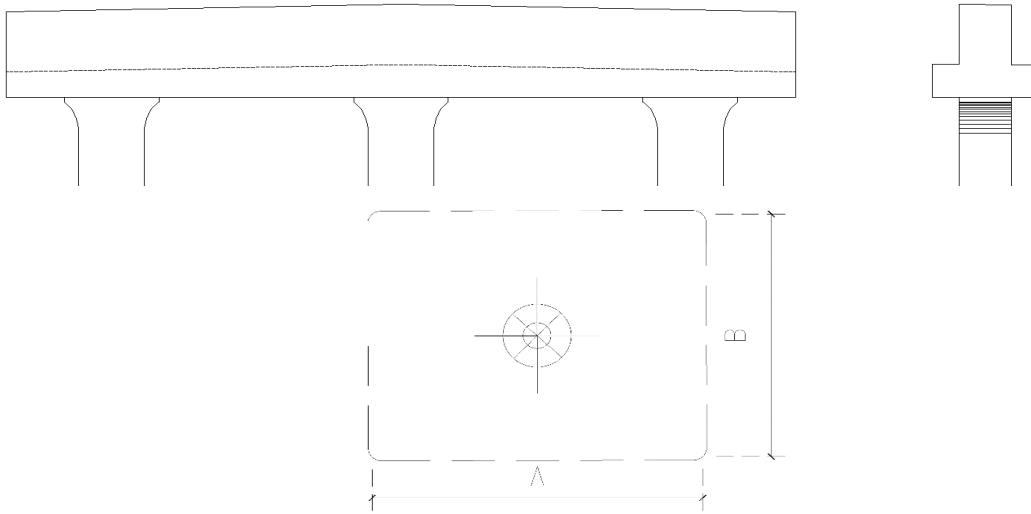


Keterangan :

- A = Lebar sisi pendek bidang
- B = Lebar sisi panjang bidang
- C = Panjang bidang

No	Titik	n titik	Dimensi			Luas Permukaan (m ²)	Beton Decking (buah)	Total (buah)
			A (m)	B (m)	C (m)			
a	b	c	d	e	f	$g = ((d+e)*f)/2$	$h = g*1/m^2$	$i = c*h$
1	P17	1	4.05	4.28	30	124.95	125	125
2	P18-P22	5	4.034	4.92	30	134.31	135	675
Total								800

VOLUME PEKERJAAN BONDING AGENT *PIERHEAD*



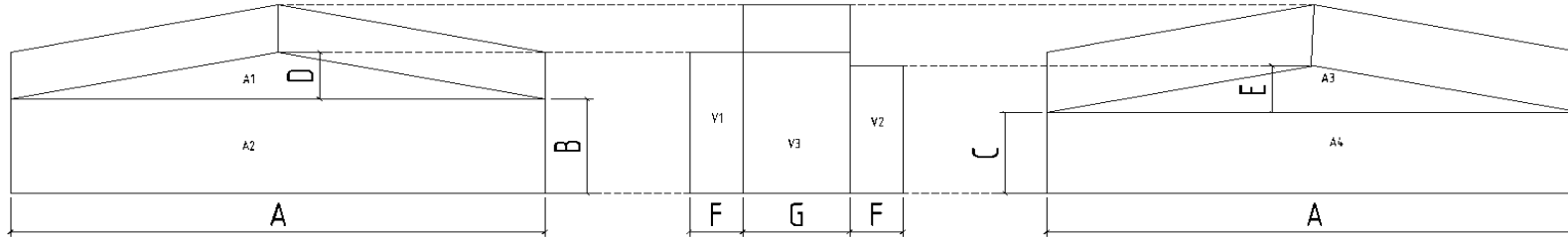
Keterangan :

A = Lebar bidang

B = Panjang bidang

No	Titik	n kolo m	n titik	Dimensi		Luas Permukaan (m ²)	Bonding agent (kg)	Total (kg)
				A (m)	B (m)			
a	b	c	d	e	f	$g = e * f$	$h = g * 0.9 \text{ kg/m}^2$	$i = c * d * h$
1	P1-P3	5	3	3.6	2	7.2	7	105
2	P4-P27	3	24	3.6	2	7.2	7	504
Total								105

VOLUME PEKERJAAN BETON PIER HEAD

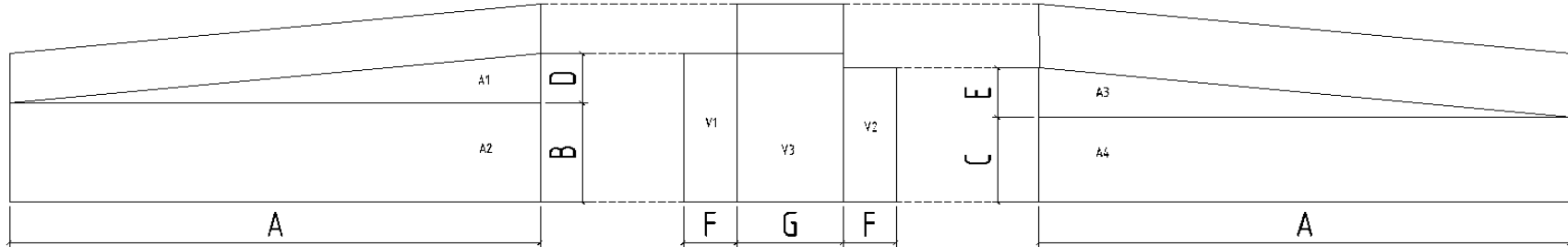


Keterangan :

- A = Panjang bidang segi empat
- B = Tinggi bidang segi empat 1
- C = Tinggi bidang segi empat 2
- D = Tinggi bidang segi tiga 1
- E = Tinggi bidang segi tiga 2
- F = Lebar bidang
- G = Lebar bidang 3

No	Titik	n Pier head	Dimensi							Luas Permukaan				Volume			Volume total (m ³)
			A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)	A2 (m ²)	A1 (m ²)	A4 (m ²)	A3 (m ²)	V1 (m ³)	V2 (m ³)	V3 (m ³)	
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	$k = d * e$	$l = 1/2 * d * g$	$m = d * f$	$n = 1/2 * d * h$	$o = (k+l) * i$	$p = (m+n) * i$	$q = (k+l) * j$	$r = c * (o+p+q)$
1	P1	1	46.8	1.02	-	0.47	-	3.2	-	47.9232	10.951	-	-	188.398	-	-	188.398
2	P2	1	52.2	1.02	1.06	0.52	0.52	1	2	53.4528	13.624	55.2276	13.624	67.077	68.852	134.154	270.083
3	P3	1	54.5	1.01	1.03	0.54	0.54	1	2	55.2174	14.703	56.3065	14.703	69.920	89.109	139.840	298.870
4	P4	1	30	1.02	1.03	0.3	0.3	1	2	30.72	4.500	30.99	4.500	35.220	35.490	70.440	141.150
5	P5-P12	8	30	1.04	1.02	0.3	0.3	1	2	31.14	4.500	30.72	4.500	35.640	35.220	71.280	1137.120
6	P13	1	30	1.04	1.02	0.3	0.3	1	2	31.17	4.500	30.72	4.500	35.670	35.220	71.340	142.230
7	P14	1	30	1.04	1.02	0.3	0.3	1	2	31.05	4.500	30.72	4.500	35.550	35.220	71.100	141.870
8	P15	1	30	1.03	1.02	0.3	0.3	1	2	30.9	4.500	30.72	4.500	35.400	35.220	70.800	141.420
9	P16	1	30	1.03	1.02	0.29	0.3	1	2	30.975	4.388	30.72	4.500	35.363	35.220	70.725	141.308
10	P23-27	5	30	1.02	1.03	0.3	0.3	1	2	30.72	4.500	30.99	4.500	35.220	35.490	70.440	705.750
Total																3308.198	

VOLUME PEKERJAAN BETON *PIER HEAD* SUPERELEVASI



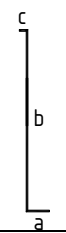
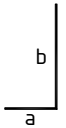
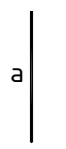
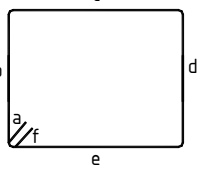
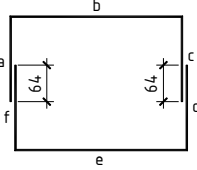
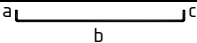
Keterangan :

- A = Panjang bidang segi empat
- B = Tinggi bidang segi empat 1
- C = Tinggi bidang segi empat 2
- D = Tinggi bidang segi tiga 1
- E = Tinggi bidang segi tiga 2
- F = Lebar bidang
- G = Lebar bidang 3

No	Titik	n Pier head	Dimensi							Luas Permukaan				Volume			Volume total (m ³)
			A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)	A2 (m ²)	A1 (m ²)	A4 (m ²)	A3 (m ²)	V1 (m ³)	V2 (m ³)	V3 (m ³)	
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	$k = d * e$	$l = 1/2 * d * g$	$m = d * f$	$n = 1/2 * d * h$	$o = (k+l) * i$	$p = (m+n) * i$	$q = (k+l) * j$	$r = c * (o+p+q)$
1	P17	1	30	1.02	1.03	0.6	0.6	1	2.16	30.72	9.000	30.84	9.000	39.720	39.840	85.954	165.514
2	P18	1	30	1.02	1.03	0.6	0.6	1	2.48	30.72	9.000	31.02	9.000	39.720	40.020	98.347	178.087
3	P19	1	30	1.02	1.03	0.6	0.6	1	2.48	30.72	9.000	31.02	9.000	39.720	40.020	98.347	178.087
4	P20	1	30	1.02	1.03	0.6	0.6	1	2.48	30.72	9.000	31.02	9.000	39.720	40.020	98.347	178.087
5	P21	1	30	1.02	1.03	0.6	0.6	1	2.48	30.72	9.000	31.02	9.000	39.720	40.020	98.347	178.087
6	P22	1	30	1.02	1.03	0.6	0.6	1	2.48	30.72	9.000	31.02	9.000	39.720	40.020	98.347	178.087
Total																1055.948	

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM

Keterangan :
- P1

No	Tulangan		D		Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg) $n=k \cdot l \cdot m$		
	Sketsa	Kode	(mm)	(mm)	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)						
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m				
1		C1	32	80	975	40							1095	72	6.313	4977.17
2		C2	32	50	540								590	32	6.313	1191.89
3		C3	16	870									870	4	1.578	54.91
4		C4	16	20	190.0	240	190	240	20				900	52	1.578	738.50
5		C4a	16	127	240	127	127	240	127				988	7	1.578	109.13
6		C5	16	20	190	20							230	62	1.578	225.02

No	Tulangan		D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg) $n=k \cdot l \cdot m$
	Sketsa	Kode		a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	
7		C6	16	20	240	20				280	62	1.578	273.94
8		C7	16	20	190	20				230	115	1.578	417.38
9		C8	16	20	240	20				280	69	1.578	304.87
10		C9	16	30	180					210	26	1.578	86.16
11		C10	13	15	96	190	96	15		412	12	1.042	51.52
12		C11	16	20	190	20				230	38	1.578	137.92
13		C12	16	20	240	20				280	38	1.578	167.90

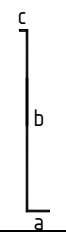
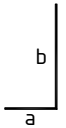
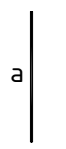
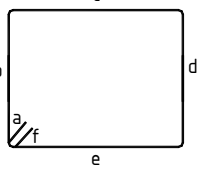
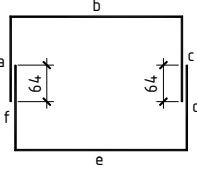
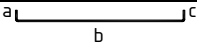
Berat total tulangan

No	D (mm)	Jumlah kolom tiap pier (buah)	Akumulasi berat tiap D tulangan (kg)	Jumlah bengkokan (buah)	Jumlah pasangan (buah)
a	b	c	d	e	f
1	13	5	270.46	240	60
2	16	5	13207.65	5820	2365
3	32	5	32387.58	880	520

p1 - p3

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM

Keterangan :
- P2

No	Tulangan		D		Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg) $n=k \cdot l \cdot m$		
	Sketsa	Kode	(mm)	(mm)	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)						
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m				
1		C1	32	80	1080	40							1200	72	6.313	5454.43
2		C2	32	50	535								585	32	6.313	1181.79
3		C3	16	870									870	4	1.578	54.91
4		C4	16	20	190	240	190	240	20	900	52	1.578	738.50			
5		C4a	16	127	240	127	127	240	127	988	7	1.578	109.13			
6		C5	16	20	190	20				230	62	1.578	225.02			

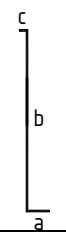
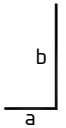
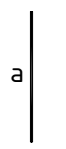
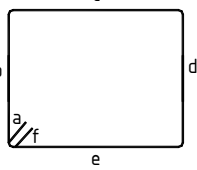
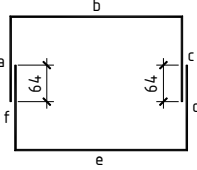
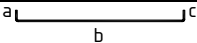
No	Tulangan		D	Dimensi						Panjang total	Jumlah Tulangan	Berat Satuan	Berat Total	
	Sketsa	Kode		a	b	c	d	e	f					
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
7		C6	16	20	240	20					280	62	1.578	273.94
8		C7	16	20	190	20					230	115	1.578	417.38
9		C8	16	20	240	20					280	69	1.578	304.87
10		C9	16	30	180						210	26	1.578	86.16
11		C10	13	15	96	190	96	15			412	12	1.042	51.52
12		C11	16	20	190	20					230	38	1.578	137.92
13		C12	16	20	240	20					280	38	1.578	167.90

Berat total tulangan

No	D	Jumlah kolom tiap pier	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah pasangan
a	b	c	d	e	f
1	13	5	270.46	240	60
2	16	5	13207.65	5820	2365
3	32	5	34840.18	880	520

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM

Keterangan :
- P3

No	Tulangan		D		Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg) $n=k \cdot l \cdot m$
	Sketsa	Kode	(mm)	(mm)	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m		
1		C1	32	80	1080	40					1200	72	6.313	5454.43
2		C2	32	50	545					595	32	6.313	1202.00	
3		C3	16	870						870	4	1.578	54.91	
4		C4	16	20	190	240	190	240	20	900	52	1.578	738.50	
5		C4a	16	127	240	127	127	240	127	988	7	1.578	109.13	
6		C5	16	20	190	20				230	62	1.578	225.02	

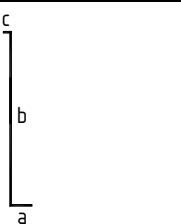


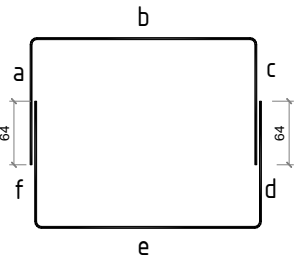
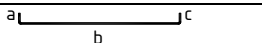
No	Tulangan		D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg) $n=k \cdot l \cdot m$
	Sketsa	Kode		a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	
7		C6	16	20	240	20				280	62	1.578	273.94
8		C7	16	20	190	20				230	115	1.578	417.38
9		C8	16	20	240	20				280	69	1.578	304.87
10		C9	16	30	180					210	26	1.578	86.16
11		C10	13	15	96	190	96	15		412	12	1.042	51.52
12		C11	16	20	190	20				230	38	1.578	137.92
13		C12	16	20	240	20				280	38	1.578	167.90

Berat total tulangan

No	D	Jumlah kolom tiap pier	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah pasangan
	(mm)	(buah)	(kg)	(buah)	(buah)
a	b	c	d	e	f
1	13	5	270.46	240	60
2	16	5	13207.65	5820	2365
3	32	5	34946.24	880	520

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM

Keterangan : P4

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
				a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m	
1		C1	32	80	990	40					1110	72	6.313	5045.35
2		C2	32	80	456						536	32	6.313	1082.81
3		C3	16	690							690	4	1.578	43.55
5		C4	16	127	240	127	127	240	127	988	47	1.578	732.76	
6		C5	16	20	190	20					230	50	1.578	181.47

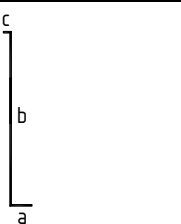


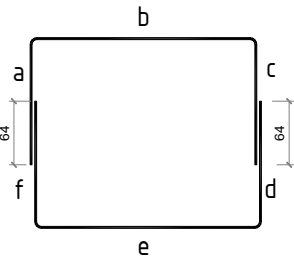
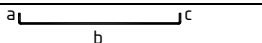
No	Tulangan		D		Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
	Sketsa	Kode	(mm)	(mm)	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m	
7		C6	16	20	240	20				280	75	1.578	331.38	
8		C7	16	20	190	20				230	72	1.578	261.32	
9		C8	16	20	240	20				280	72	1.578	318.12	
8		C9	16	20	190	20				230	75	1.578	272.21	
10		C10	16	180	30					210	26	1.578	86.16	
11		C11	13	15	96	190	96	15		412	12	1.042	51.52	

Berat total tulangan

No	D	Jumlah kolom tiap pier	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah bengkokan
	(mm)	(buah)	(kg)	(buah)	(buah)
a	b	c	c	d	d
1	13	3	162.28	4944	36
2	16	3	6743.55	2796	1263
3	32	3	19303.69	528	312

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM

Keterangan : p5

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
				a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m	
1		C1	32	80	960	40					1080	72	6.313	4908.99
2		C2	32	80	435						515	32	6.313	1040.38
3		C3	16	630							630	4	1.578	39.77
5		C4	16	127	240	127	127	240	127	988	43	1.578	670.40	
6		C5	16	20	190	20					230	46	1.578	166.95

No	Tulangan		D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
	Sketsa	Kode		a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
7		C6	16	20	240	20				280	69	1.578	304.87
8		C7	16	20	190	20				230	66	1.578	239.54
9		C8	16	20	240	20				280	66	1.578	291.61
8		C9	16	20	190	20				230	69	1.578	250.43
10		C10	16	180	30					210	26	1.578	86.16
11		C11	13	15	96	190	96	15		412	12	1.042	51.52

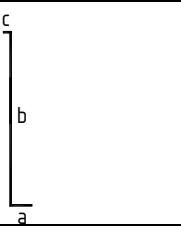


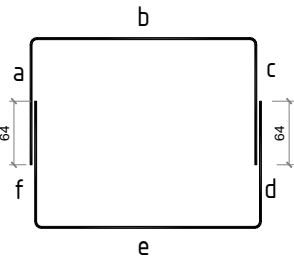
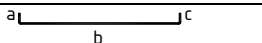
Berat total tulangan

No	D	Jumlah kolom tiap pier	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah bengkokan
	(mm)	(buah)	(kg)	(buah)	(buah)
a	b	c	c	d	d
1	13	3	162.28	4944	36
2	16	3	6185.24	2580	1167
3	32	3	18740.52	528	312

p5, p6, p27

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM

Keterangan :
- P6

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
				a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m	
1		C1	32	80	950	40					1070	72	6.313	4863.54
2		C2	32	80	435					515	32	6.313	1040.38	
3		C3	16	630						630	4	1.578	39.77	
5		C4	16	127	240	127	127	240	127	988	43	1.578	670.40	
6		C5	16	20	190	20				230	46	1.578	166.95	

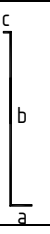
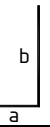
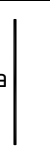
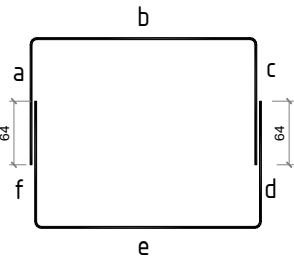
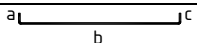
No	Tulangan	D	Dimensi						Panjang total	Jumlah Tulangan	Berat Satuan	Berat Total	
			a	b	c	d	e	f					
a	Sketsa	Kode	(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(btg)	(kg/m)	(kg)
	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
7		C6	16	20	240	20				280	69	1.578	304.87
8		C7	16	20	190	20				230	66	1.578	239.54
9		C8	16	20	240	20				280	66	1.578	291.61
8		C9	16	20	190	20				230	69	1.578	250.43
10		C10	16	180	30					210	26	1.578	86.16
11		C11	13	15	96	190	96	15		412	12	1.042	51.52

Berat total tulangan

No	D	Jumlah kolom tiap pier	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah bengkokan
	(mm)	(buah)	(kg)	(buah)	(buah)
a	b	c	c	d	d
1	13	3	162.28	4944	36
2	16	3	6185.24	2580	1167
3	32	3	18597.34	528	312

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM

Keterangan :
- P7

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
				a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
1		C1	32	80	930	40				1050	72	6.313	4772.63
2		C2	32	80	435					515	32	6.313	1040.38
3		C3	16	600						600	4	1.578	37.87
5		C4	16	127	240	127	127	240	127	988	43	1.578	670.40
6		C5	16	20	190	20				230	46	1.578	166.95

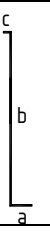
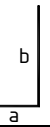
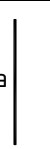
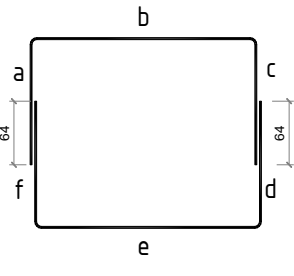
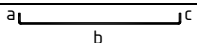
No	Tulangan		D		Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
	Sketsa	Kode	(mm)	(mm)	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m	
7		C6	16	20	240	20				280	69	1.578	304.87	
8		C7	16	20	190	20				230	64	1.578	232.28	
9		C8	16	20	240	20				280	64	1.578	282.78	
8		C9	16	20	190	20				230	69	1.578	250.43	
10		C10	16	180	30					210	26	1.578	86.16	
11		C11	13	15	96	190	96	15		412	12	1.042	51.52	

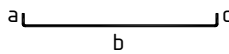
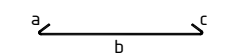
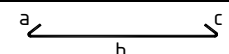
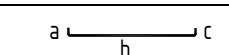
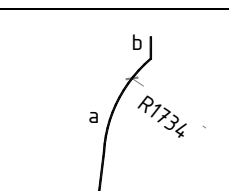
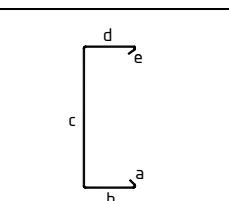
Berat total tulangan

No	D (mm)	Jumlah kolom tiap pier (buah)	Akumulasi berat tiap D tulangan (kg)	Jumlah bengkokan (buah)	Jumlah bengkokan (buah)
a	b	c	c	d	d
1	13	3	162.28	4944	36
2	16	3	6128.57	2556	1155
3	32	3	18310.98	528	312

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM

Keterangan :
- P8

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
				a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m	
1		C1	32	80	870	40					990	72	6.313	4499.91
2		C2	32	80	435						515	32	6.313	1040.38
3		C3	16	600							600	4	1.578	37.87
5		C4	16	127	240	127	127	240	127	988	41	1.578	639.22	
6		C5	16	20	190	20					230	46	1.578	166.95

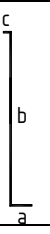
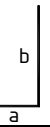
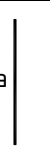
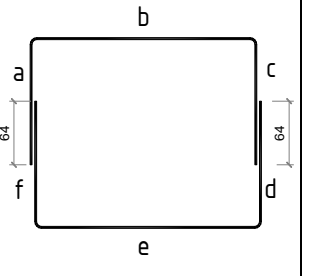
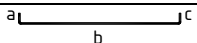
No	Tulangan		D	Dimensi						Panjang total	Jumlah Tulangan	Berat Satuan	Berat Total
				a	b	c	d	e	f				
a	Sketsa	Kode	(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(btg)	(kg/m)	(kg)
	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
7		C6	16	20	240	20				280	69	1.578	304.87
8		C7	16	20	190	20				230	64	1.578	232.28
9		C8	16	20	240	20				280	64	1.578	282.78
8		C9	16	20	190	20				230	69	1.578	250.43
10		C10	16	180	30					210	26	1.578	86.16
11		C11	13	15	96	190	96	15		412	12	1.042	51.52

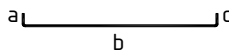
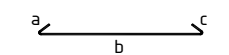
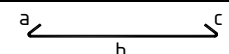
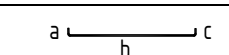
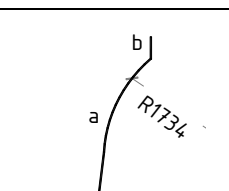
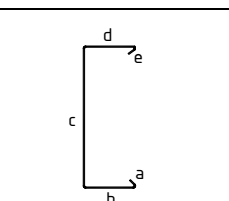
Berat total tulangan

No	D	Jumlah kolom tiap pier	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah bengkokan
a	b	c	c	d	d
1	13	3	162.28	4944	36
2	16	3	6030.35	2532	1149
3	32	3	17451.91	528	312

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM

Keterangan :
- P9

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
				a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m	
1		C1	32	80	850	40					970	72	6.313	4409.00
2		C2	32	80	435						515	32	6.313	1040.38
3		C3	16	575							575	4	1.578	36.29
5		C4	16	127	240	127	127	240	127	988	39	1.578	608.03	
6		C5	16	20	190	20					230	46	1.578	166.95

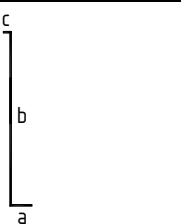


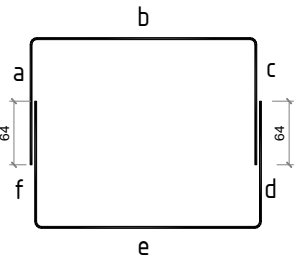
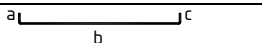
No	Tulangan		D	Dimensi						Panjang total	Jumlah Tulangan	Berat Satuan	Berat Total
				a	b	c	d	e	f				
a	Sketsa	Kode	(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(btg)	(kg/m)	(kg)
	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
7		C6	16	20	240	20				280	69	1.578	304.87
8		C7	16	20	190	20				230	62	1.578	225.02
9		C8	16	20	240	20				280	62	1.578	273.94
8		C9	16	20	190	20				230	69	1.578	250.43
10		C10	16	180	30					210	26	1.578	86.16
11		C11	13	15	96	190	96	15		412	12	1.042	51.52

Berat total tulangan

No	D	Jumlah kolom tiap pier	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah bengkokan
	(mm)	(buah)	(kg)	(buah)	(buah)
a	b	c	c	d	d
1	13	3	162.28	4944	36
2	16	3	5876.46	2484	1131
3	32	3	17165.55	528	312

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM

Keterangan :
- P10

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
				a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m	
1		C1	32	80	830	40					950	72	6.313	4318.09
2		C2	32	80	435						515	32	6.313	1040.38
3		C3	16	560							560	4	1.578	35.35
5		C4	16	127	240	127	127	240	127		988	38	1.578	592.44
6		C5	16	20	190	20					230	46	1.578	166.95

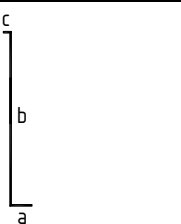


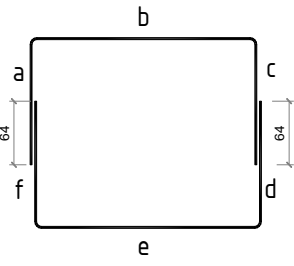
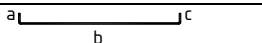
No	Tulangan		D	Dimensi						Panjang total	Jumlah Tulangan	Berat Satuan	Berat Total
				a	b	c	d	e	f				
a	Sketsa	Kode	(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(btg)	(kg/m)	(kg)
	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
7		C6	16	20	240	20				280	69	1.578	304.87
8		C7	16	20	190	20				230	62	1.578	225.02
9		C8	16	20	240	20				280	62	1.578	273.94
8		C9	16	20	190	20				230	69	1.578	250.43
10		C10	16	180	30					210	26	1.578	86.16
11		C11	13	15	96	190	96	15		412	12	1.042	51.52

Berat total tulangan

No	D	Jumlah kolom tiap pier	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah bengkokan
	(mm)	(buah)	(kg)	(buah)	(buah)
a	b	c	c	d	d
1	13	3	162.28	4944	36
2	16	3	5824.37	2472	1128
3	32	3	16879.19	528	312

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM

Keterangan :
- P11

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
				a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	$n=k^2 \cdot m$	
1		C1	32	80	810	40					930	72	6.313	4227.18
2		C2	32	80	435						515	32	6.313	1040.38
3		C3	16	530							530	4	1.578	33.45
5		C4	16	127	240	127	127	240	127	988	36	1.578	561.26	
6		C5	16	20	190	20					230	46	1.578	166.95

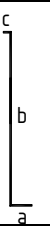
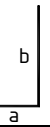
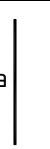
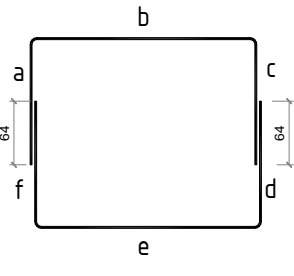
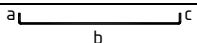
No	Tulangan		D		Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
	Sketsa	Kode	(mm)	(mm)	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m	
7		C6	16	20	240	20				280	69	1.578	304.87	
8		C7	16	20	190	20				230	60	1.578	217.76	
9		C8	16	20	240	20				280	60	1.578	265.10	
8		C9	16	20	190	20				230	69	1.578	250.43	
10		C10	16	180	30					210	26	1.578	86.16	
11		C11	13	15	96	190	96	15		412	12	1.042	51.52	

Berat total tulangan

No	D	Jumlah kolom tiap pier	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah bengkokan
	(mm)	(buah)	(kg)	(buah)	(buah)
a	b	c	c	d	d
1	13	3	162.28	4944	36
2	16	3	5669.48	2424	1110
3	32	3	16592.84	528	312

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM

Keterangan :
- P12

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
				a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
1		C1	32	80	780	40				900	72	6.313	4090.82
2		C2	32	80	435					515	32	6.313	1040.38
3		C3	16	515						515	4	1.578	32.51
5		C4	16	127	240	127	127	240	127	988	35	1.578	545.67
6		C5	16	20	190	20				230	46	1.578	166.95

No	Tulangan		D		Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
	Sketsa	Kode	(mm)	(mm)	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m	
7		C6	16	20	240	20				280	69	1.578	304.87	
8		C7	16	20	190	20				230	58	1.578	210.51	
9		C8	16	20	240	20				280	58	1.578	256.27	
8		C9	16	20	190	20				230	69	1.578	250.43	
10		C10	16	180	30					210	26	1.578	86.16	
11		C11	13	15	96	190	96	15		412	12	1.042	51.52	

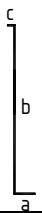
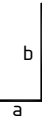

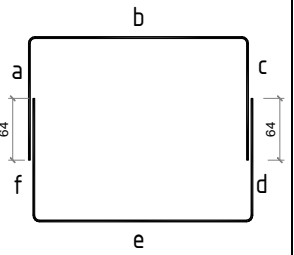
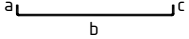
Berat total tulangan

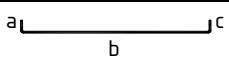
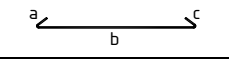
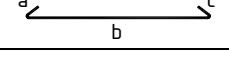
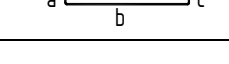
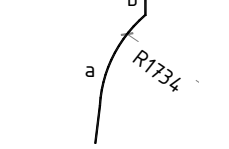
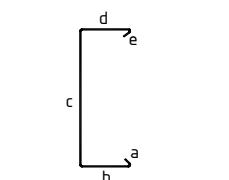
No	D (mm)	Jumlah kolom tiap pier (buah)	Akumulasi berat tiap D tulangan (kg)	Jumlah bengkokan (buah)	Jumlah bengkokan (buah)
a	b	c	c	d	d
1	13	3	162.28	4944	36
2	16	3	5566.69	2388	1095
3	32	3	16163.30	528	312

p12, p23, p24

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM

Keterangan :
- P13

No	Tulangan	D	Dimensi							Panjang total	Jumlah Tulanga	Berat Satuan	Berat Total
			a	b	c	d	e	f					
a	Sketsa	Kode	(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(btg)	(kg/m)	(kg)
	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
1		C1	32	80	760	40				880	72	6.313	3999.92
2		C2	32	80	435					515	32	6.313	1040.38
3		C3	16	485						485	4	1.578	30.61
5		C4	16	127	240	127	127	240	127	988	33	1.578	514.49
6		C5	16	20	190	20				230	46	1.578	166.95

No	Tulangan			D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg) $n=k^*l^*m$
	Sketsa	Kode	(mm)		a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m		
7		C6	16	20	240	20				280	69	1.578	304.87	
8		C7	16	20	190	20				230	56	1.578	203.25	
9		C8	16	20	240	20				280	56	1.578	247.43	
8		C9	16	20	190	20				230	69	1.578	250.43	
10		C10	16	180	30					210	26	1.578	86.16	
11		C11	13	15	96	190	96	15		412	12	1.042	51.52	

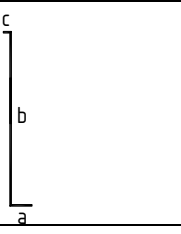


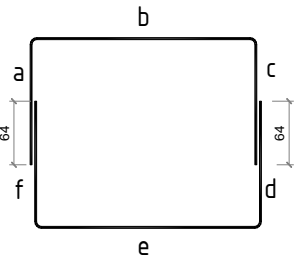
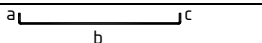
Berat total tulangan

No	D (mm)	Jumlah kolom tiap pier	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah bengkokan
		(buah)	(kg)	(buah)	(buah)
a	b	c	c	d	d
1	13	3	162.28	4944	36
2	16	3	5411.80	2340	1077
3	32	3	15876.94	528	312

p13, p20 - p22

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM

Keterangan : 14-19

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
				a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
1		C1	32	80	720	40				840	72	6.313	3818.10
2		C2	32	80	435					515	32	6.313	1040.38
3		C3	16	450						450	4	1.578	28.40
5		C4	16	127	240	127	127	240	127	988	31	1.578	483.31
6		C5	16	20	190	20				230	46	1.578	166.95

No	Tulangan		D		Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
	Sketsa	Kode	(mm)	(mm)	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m	
7		C6	16	20	240	20				280	69	1.578	304.87	
8		C7	16	20	190	20				230	54	1.578	195.99	
9		C8	16	20	240	20				280	54	1.578	238.59	
8		C9	16	20	190	20				230	69	1.578	250.43	
10		C10	16	180	30					210	26	1.578	86.16	
11		C11	13	15	96	190	96	15		412	12	1.042	51.52	

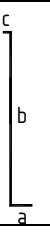
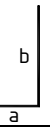
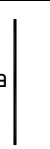
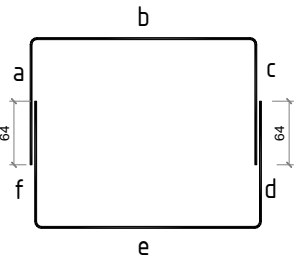
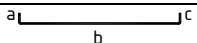
Berat total tulangan

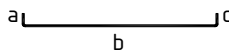
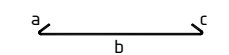
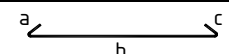
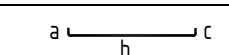
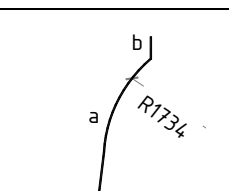
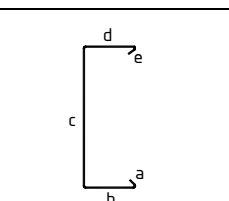
No	D (mm)	Jumlah kolom tiap pier (buah)	Akumulasi berat tiap D tulangan (kg)	Jumlah bengkokan (buah)	Jumlah bengkokan (buah)
a	b	c	c	d	d
1	13	3	162.28	4944	36
2	16	3	5255.92	2292	1059
3	32	3	15304.23	528	312

p14 - p19

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM

Keterangan : 20-22

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
				a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
1		C1	32	80	780	40				900	72	6.313	4090.82
2		C2	32	80	435					515	32	6.313	1040.38
3		C3	16	480						480	4	1.578	30.30
5		C4	16	127	240	127	127	240	127	988	33	1.578	514.49
6		C5	16	20	190	20				230	46	1.578	166.95

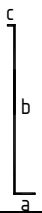
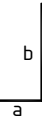

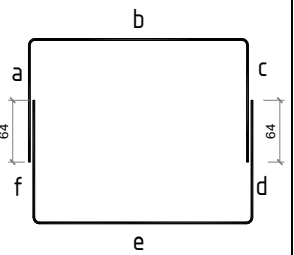
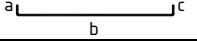
No	Tulangan		D	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
	Sketsa	Kode		(mm)	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
7		C6	16	20	240	20				280	69	1.578	304.87
8		C7	16	20	190	20				230	56	1.578	203.25
9		C8	16	20	240	20				280	56	1.578	247.43
8		C9	16	20	190	20				230	69	1.578	250.43
10		C10	16	180	30					210	26	1.578	86.16
11		C11	13	15	96	190	96	15		412	12	1.042	51.52

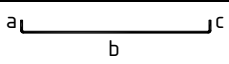
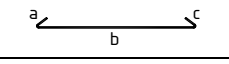
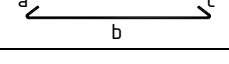
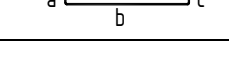
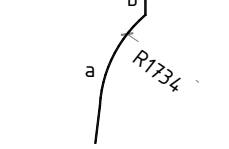
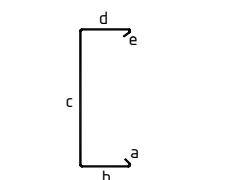
Berat total tulangan

No	D	Jumlah kolom tiap pier	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah bengkokan
	(mm)	(buah)	(kg)	(buah)	(buah)
a	b	c	c	d	d
1	13	3	162.28	4944	36
2	16	3	5410.81	2340	1077
3	32	3	16163.30	528	312

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM

Keterangan :
- P23

No	Tulangan		D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg) $n=k*l*m$
	Sketsa	Kode		a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	
1		C1	32	80	780	40				900	72	6.313	4090.82
2		C2	32	80	435					515	32	6.313	1040.38
3		C3	16	510						510	4	1.578	32.19
5		C4	16	127	240	127	127	240	127	988	35	1.578	545.67
6		C5	16	20	190	20				230	46	1.578	166.95

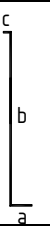
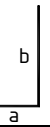
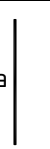
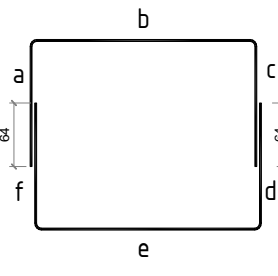
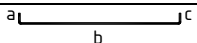
No	Tulangan			D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg) $n=k^*l^*m$
	Sketsa	Kode	(mm)		a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m		
7		C6	16	20	240	20				280	69	1.578	304.87	
8		C7	16	20	190	20				230	58	1.578	210.51	
9		C8	16	20	240	20				280	58	1.578	256.27	
8		C9	16	20	190	20				230	69	1.578	250.43	
10		C10	16	180	30					210	26	1.578	86.16	
11		C11	13	15	96	190	96	15		412	12	1.042	51.52	

Berat total tulangan

No	D	Jumlah kolom tiap pier	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah bengkokan
	(mm)	(buah)	(kg)	(buah)	(buah)
a	b	c	c	d	d
1	13	3	162.28	4944	36
2	16	3	5565.69	2388	1095
3	32	3	16163.30	528	312

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM

Keterangan :
- P24

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
				a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m	
1		C1	32	80	830	40					950	72	6.313	4318.09
2		C2	32	80	435						515	32	6.313	1040.38
3		C3	16	510							510	4	1.578	32.19
5		C4	16	127	240	127	127	240	127		988	35	1.578	545.67
6		C5	16	20	190	20					230	46	1.578	166.95

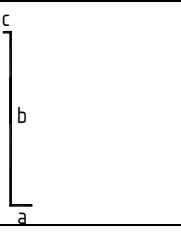


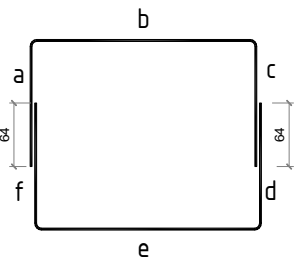
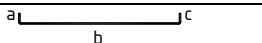
No	Tulangan		D	Dimensi						Panjang total	Jumlah Tulangan	Berat Satuan	Berat Total
				a	b	c	d	e	f				
a	Sketsa	Kode	(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(btg)	(kg/m)	(kg)
	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
7		C6	16	20	240	20				280	69	1.578	304.87
8		C7	16	20	190	20				230	58	1.578	210.51
9		C8	16	20	240	20				280	58	1.578	256.27
8		C9	16	20	190	20				230	69	1.578	250.43
10		C10	16	180	30					210	26	1.578	86.16
11		C11	13	15	96	190	96	15		412	12	1.042	51.52

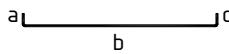
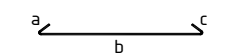
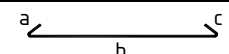
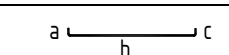
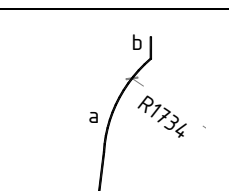
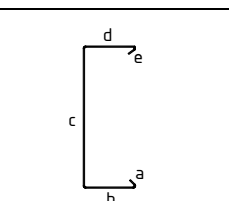
Berat total tulangan

No	D	Jumlah kolom tiap pier	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah bengkokan
	(mm)	(buah)	(kg)	(buah)	(buah)
a	b	c	c	d	d
1	13	3	162.28	4944	36
2	16	3	5565.69	2388	1095
3	32	3	16879.19	528	312

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM

Keterangan : P25-P26

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
				a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	$n=k*l*m$	
1		C1	32	80	830	40					950	72	6.313	4318.09
2		C2	32	80	435						515	32	6.313	1040.38
3		C3	16	540							540	4	1.578	34.08
5		C4	16	127	240	127	127	240	127	988	37	1.578	576.85	
6		C5	16	20	190	20				230	46	1.578	166.95	

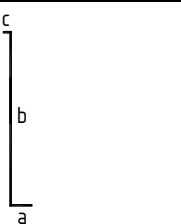


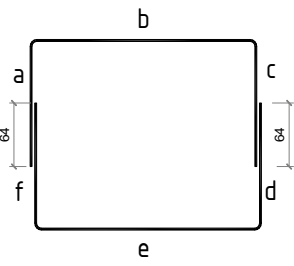
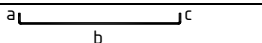
No	Tulangan		D		Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
	Sketsa	Kode	(mm)	(mm)	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m	
7		C6	16	20	240	20				280	69	1.578	304.87	
8		C7	16	20	190	20				230	60	1.578	217.76	
9		C8	16	20	240	20				280	60	1.578	265.10	
8		C9	16	20	190	20				230	69	1.578	250.43	
10		C10	16	180	30					210	26	1.578	86.16	
11		C11	13	15	96	190	96	15		412	12	1.042	51.52	

Berat total tulangan

No	D	Jumlah kolom tiap pier	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah bengkokan
	(mm)	(buah)	(kg)	(buah)	(buah)
a	b	c	c	d	d
1	13	3	162.28	4944	36
2	16	3	5720.58	2436	1113
3	32	3	16879.19	528	312

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM

Keterangan : P27

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
				a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	$n=k*l*m$	
1		C1	32	80	930	40					1050	72	6.313	4772.63
2		C2	32	80	435						515	32	6.313	1040.38
3		C3	16	630							630	4	1.578	39.77
5		C4	16	127	240	127	127	240	127		988	43	1.578	670.40
6		C5	16	20	190	20					230	46	1.578	166.95

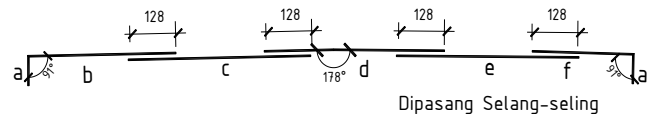
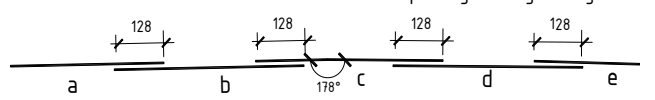
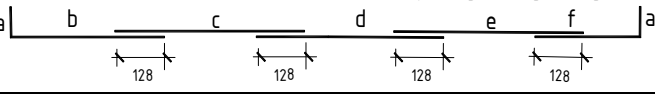
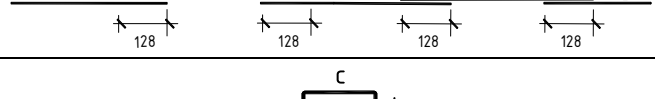
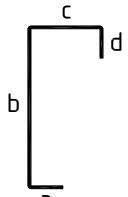
No	Tulangan		D	Dimensi						Panjang total	Jumlah Tulangan	Berat Satuan	Berat Total
				a	b	c	d	e	f				
a	Sketsa	Kode	(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(btg)	(kg/m)	(kg)
	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
7		C6	16	20	240	20				280	69	1.578	304.87
8		C7	16	20	190	20				230	66	1.578	239.54
9		C8	16	20	240	20				280	66	1.578	291.61
8		C9	16	20	190	20				230	69	1.578	250.43
10		C10	16	180	30					210	26	1.578	86.16
11		C11	13	15	96	190	96	15		412	12	1.042	51.52

Berat total tulangan

No	D	Jumlah kolom tiap pier	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah bengkokan
	(mm)	(buah)	(kg)	(buah)	(buah)
a	b	c	c	d	d
1	13	3	162.28	4944	36
2	16	3	6185.24	2580	1167
3	32	3	18310.98	528	312

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN PIERHEAD

Keterangan :
- P1

No	Tulangan	D	Dimensi						Panjang total	Jumlah Tulangan	Berat Satuan	Berat Total	
			a	b	c	d	e	f					
a	Sketsa	Kode	(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(big)	(kg/m)	(kg)
	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
1	 <p>Dipasang Selang-seling</p>	P1	32	92	1108	1200	1200	1200	474	5366	37	6.313	12533.96
2	 <p>Dipasang Selang-seling</p>	P2	32	1200	1200	1200	1200	382		5182	37	6.313	12104.17
3	 <p>Dipasang Selang-seling</p>	P3	32	92	1108	1200	1200	1200	474	5366	37	6.313	12533.96
4	 <p>Dipasang Selang-seling</p>	P4	32	1200	1200	1200	1200	382		5182	37	6.313	12104.17
5		P5	25	60	302~349	105	60			550.5	312	3.853	6617.76

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg) n=k*l*m
				a	b	c	d	e	f				
				(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
6		P6	25	30	339~386	55	92			539.5	312	3.853	6485.52
7		P7	25	185	1015	1200	1200	1200	455	5440	10	3.853	2096.03
8		P8	19	92~139	310	92~139				541	312	2.226	3757.31
9		P9	19	45	310	45				400	342	2.226	3045.17
10		P10	19	90	1110	1200	1200	1200	264	5154	28	2.226	3212.39
11		P11	19	229	971	1200	1200	1200	403	5432	5	2.226	604.58
12		P12	19	1200	1200	1200	1200	174		4974	6	2.226	664.33
13		P13	19	55	1145	1200	1200	1200	229	5084	2	2.226	226.34

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg) n=k*l*m
				a	b	c	d	e	f				
				(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)				
a	Sketsa b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
14		P14	19	23	302~349	23				371.5	622	2.226	5143.68
15		P15	19	23	91~139	23				161.5	1560	2.226	5608.18
16		P16	19	23	105	23				151	154	2.226	517.63
17		P17	19	23	310	23				356	310	2.226	2456.61
18		P18	19	23	310	23				356	310	2.226	2456.61

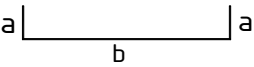
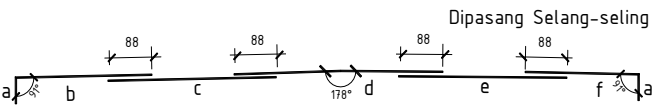
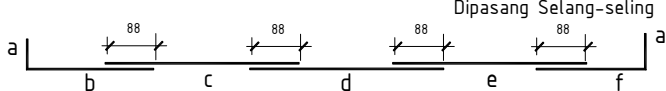
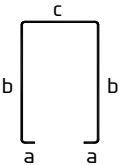
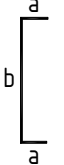
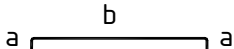
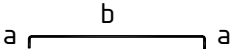
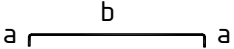
Berat total tulangan

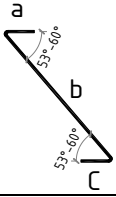
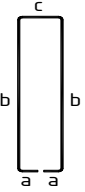
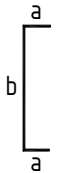
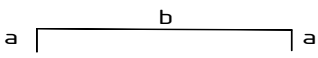
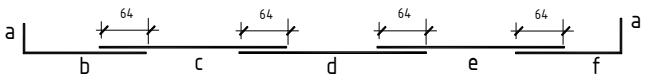
No	D (mm)	Akumulasi berat tiap D tulangan (kg)	Jumlah bengkokan (buah)	Jumlah pasangan (buah)
a	b	c	d	e
1	19	29077.48	7302	3651
2	25	15959.28	1892	634
3	32	51740.06	185	111

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN PIERHEAD

Keterangan :
- P2

No	Tulangan	D	Dimensi						Panjang total	Jumlah Tulangan	Berat Satuan	Berat Total	
			a	b	c	d	e	f					
a	Sketsa	Kode	(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(btg)	(kg/m)	(kg)
	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
1	<p>Dipasang Selang-seling</p>	P1	32	128	1072	1200	1050			5978	20	6.313	7547.82
2	<p>Dipasang Selang-seling</p>	P2	32	1200	1200	1200	1200	922		5722	20	6.313	7224.60
3	<p>Dipasang Selang-seling</p>	P3	32	340	860	1200	190			6530	20	6.313	8244.78
4	<p>Dipasang Selang-seling</p>	P4	32	1200	1200	1200	1200	922		5722	20	6.313	7224.60
5	<p>Dipasang Selang-seling</p>	P5	25	150	1050	1200	1200	1200	960	5910	20	3.853	4554.25
6		P6	25	90	390					570	348	3.853	7642.81

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
				a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
7		P7	25	@150 + 3 mm Sisi Kiri 174 cl Sisi kanan 174 92-144 cl 144-92	390					626	348	3.853	8393.68
8		P8	22		1110	1200	1200	1200	852	5742	14	2.984	2398.78
9		P9	22		1110	1200	1200	1200	852	5742	14	2.984	2398.78
10		P10	19	@150 + 3 mm Sisi Kiri 174 cl Sisi kanan 174 340-392 cl 392-340	50	190				1022	348	2.226	7916.90
11		P11	19	@150 + 3 mm Sisi Kiri 173x6 cl Sisi kanan 173x6 340-392 cl 392-340	23					412	2082	2.226	19094.27
12		P12	19		23	190				236	346	2.226	1817.66
13		P13	19		23	190				236	346	2.226	1817.66
14		P14	19		23	190				236	172	2.226	903.58

No	Tulangan			D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg) n=k*l*m		
	Sketsa		Kode		a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)						
	a	b	c		d	e	f	g	h	i					j	k
15			P15	19	30	@150 + 3 mm Sisi Kiri 173x2 cl Sisi kanan 173x2 310~340 340~310	cl	30					385	692	2.226	5930.51
16			P16	19	15	@150 + 3 mm Sisi Kiri 173x2 cl Sisi kanan 173x2 92~144 cl 144~92		20					286	692	2.226	4405.52
17			P17	19	23	@150 + 3 mm Sisi Kiri 173x2 cl Sisi kanan 173x2 92~144 cl 144-92							164	692	2.226	2526.24
18			P18	19	23	390							436	346	2.226	3358.05
19			P19	16	232	968		1200	1200	1200	898	5930	10	1.578	935.75	

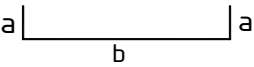
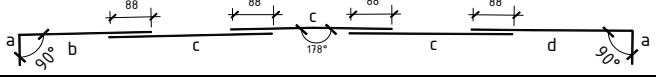
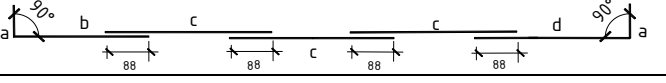
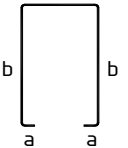
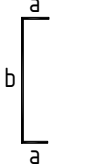
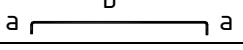
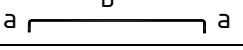
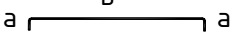
Berat total tulangan

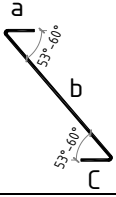
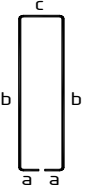
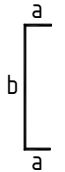
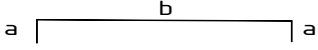
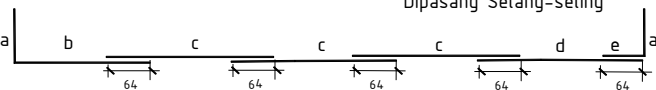
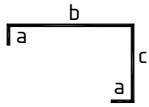
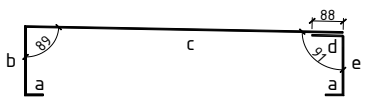
No	D	Akumulasi berat tiap D tulangan (kg)	Jumlah bengkokan (buah)	Jumlah bengkokan (buah)
	(mm)			
a	b	c	d	e
1	16	982.54	20	10
2	19	50158.93	13512	5716
3	22	5037.43	56	28
3	25	21620.28	1432	716
4	32	31753.88	160	80

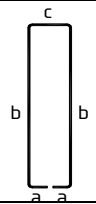
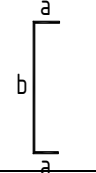
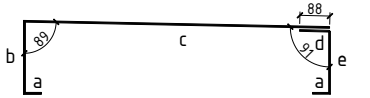
VOLUME PEKERJAAN PEMESIAN PIERHEAD

Keterangan :
- P3

No	Tulangan	D	Dimensi						Panjang total	Jumlah Tulangan	Berat Satuan	Berat Total	
			a	b	c	d	e	f					
a	Sketsa	Kode	(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(big)	(kg/m)	(kg)
	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
1	<p>Dipasang Selang-seling</p>	P1	32	128	1072	1200	203.5			6331.5	20	6.313	7994.15
2		P2	32	1200	1174.5					5974.5	20	6.313	7543.40
3	<p>Dipasang Selang-seling</p>	P3	32	338	852	1200	423.5			6751.5	20	6.313	8524.44
4		P4	32	1200	1174.5					5974.5	20	6.313	7543.40
5	<p>Dipasang Selang-seling</p>	P5	25	150	1050	1200	1185.5	100		6085.5	20	3.853	4689.49
6		P6	25	90	390					570	364	3.853	7994.20

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
				a	b	c	d	e	f				
				(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
7		P7	25	@150 + 3 mm Sisi Kiri 181 cl Sisi kanan 183 90-145 cl 145-90	390					626	364	3.853	8779.60
8		P8	22		90	1110	1200	1077.5		5967.5	14	2.984	2492.98
9		P9	22		90	1110	1200	1077.5		5967.5	14	2.984	2492.98
10		P10	19	@150 + 3 mm Sisi Kiri 181 cl Sisi kanan 183 338-393 cl 393-338	50	190				1021	364	2.226	8272.80
11		P11	19	@150 + 3 mm Sisi Kiri 181x6 cl Sisi kanan 183x6 338-393 cl 393-338	23					412	2184	2.226	20029.73
12		P12	19		23	190				236	364	2.226	1912.22
13		P13	19		23	190				236	364	2.226	1912.22
14		P14	19		23	190				236	364	2.226	1912.22

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
				a	b	c	d	e	f				
				(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
15		P15	19	30	@150 + 3 mm Sisi Kiri 181x2 cl Sisi kanan 183x2 300~340 cl 340~300	30				380	728	2.226	6158.01
16		P16	19	15	@150 + 3 mm Sisi Kiri 181x2 cl Sisi kanan 183x2 90~145 cl 145~90	20				285	728	2.226	4618.50
17		P17	19	23	@150 + 3 mm Sisi Kiri 181x2 cl Sisi kanan 183x2 90~145 cl 145-90				164	728	2.226	2657.67	
18		P18	19	23	390					436	364	2.226	3532.75
19		P19	16	232	968	1200	1123.5	64		6219.5	10	1.578	981.44
20		P20	25	50	290	@150 + 3 mm Sisi Kiri 60x1 cl Sisi kanan 180x210 cl 210~192				591	120	3.853	2732.55
21		P21	22	50	210	895	88	192		1485	14	2.984	620.37

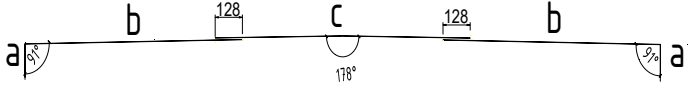
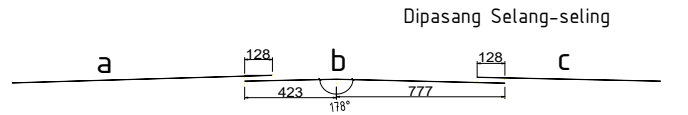
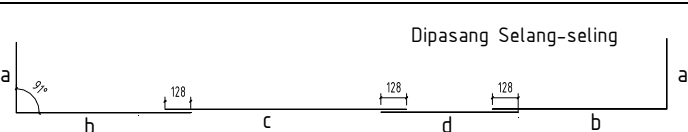
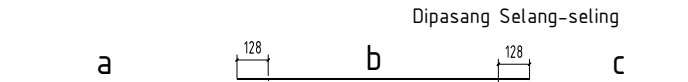
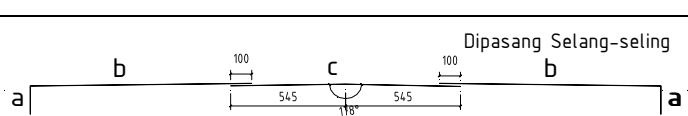
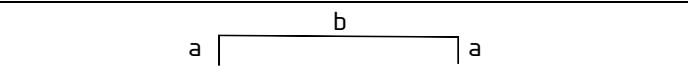
No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg) n=k*I*m		
				Sketsa		a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)					e (cm)	f (cm)
				a	b	c	d	e	f					g	h
22		P22	19	15	20					452	118	2.226	1187.26		
23		P23	19	23					247	118	2.226	648.79			
24		P24	16	50	290	895	64	290		1639	10	1.578	258.63		

Berat total tulangan

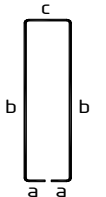
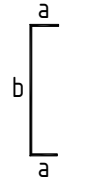
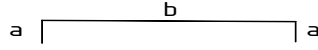
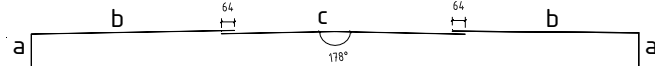
No	D	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah pasangan
	(mm)	(kg)	(buah)	(buah)
a	b	c	d	e
1	16	1302.07	60	20
2	19	55484.28	15268	6424
3	22	5886.66	112	42
3	25	25405.63	1856	868
4	32	33185.67	120	60

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN PIERHEAD

Keterangan : P4

No	Tulangan	D	Dimensi						Panjng total (cm)	Jumlah Tulanga (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
			a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
a	Sketsa b	Kode c	(mm) d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
1		P1	32	177	1023	1200				3600	20	6.313	4545.36
2		P2	32	1200	1200	846				3246	20	6.313	4098.40
3		P3	32	340.8	858.9	1200	456.2			4055.6	20	6.313	5120.60
4		P4	32	1200	1200	846				3246	20	6.313	4098.40
5		P5	25	150	1050	1090				3490	20	3.853	2689.39
6		P6	25	88	390					566	200	3.853	4361.60

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulanga (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
				a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
7		P7	25	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100 cl Sisi kanan 100 92.4~122.4 cl 122.4~92.4	390					604.8	200	3.853	4660.59
8		P8	22	89	1111	1200	855	89		3344	14	2.984	1396.99
9		P9	22	89	1111	1200	855	89		3344	14	2.984	1396.99
10		P10	19	50	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100 cl Sisi kanan 100 340.8~370.8 cl 370.8~340.8	190				1001.6	200	2.226	4459.12
11		P11	19	23	@150 + 3 mm sisi Kiri 100x6 cl sisi kanan 340.8~370.8 cl 370.8~340.8					401.8	1200	2.226	10732.88
12		P12	19	23	190					236	200	2.226	1050.67
13		P13	19	23	190					236	200	2.226	1050.67
14		P14	19	23	190					236	102	2.226	535.84
15		P15	19	30	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100x2 318~348 cl 348~318	30				393	400	2.226	3499.27

No	Tulangan			D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
	Sketsa	Kode	(mm)		a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m	
16		P16	19	15	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100 92.4~122.4 cl 122.4~92.4	20				264.8	400	2.226	2357.78	
17		P17	19	23	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100x2 92.4~122.4 cl 122.4~92.4					153.4	400	2.226	1365.87	
18		P18	19	23	390					436	200	2.226	1941.07	
19		P19	16	241	959	1200				3600	10	1.578	568.08	

Berat total tulangan

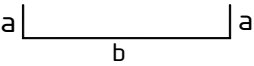
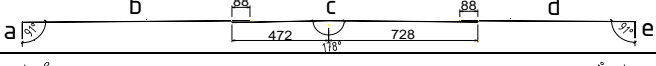
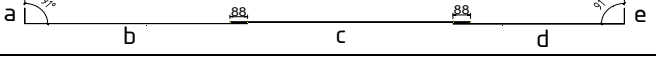
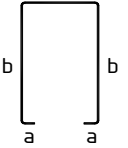
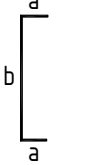
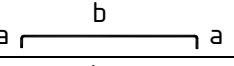
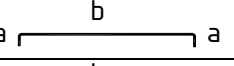
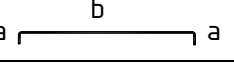
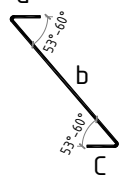
No	D (mm)	Akumulasi berat tiap D tulangan (kg)	n (bh)	Total berat (kg)	Jumlah bengkokan (buah)	Jumlah pasangan (buah)
a	b	c	d	e = c*d	f	g
1	16	596.48	1	596.48	20	10
2	19	28342.85	1	28342.85	7804	3302
3	22	2933.68	1	2933.68	56	28
3	25	12297.16	1	12297.16	840	420
4	32	18755.90	1	18755.90	160	80

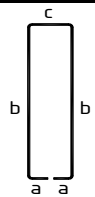
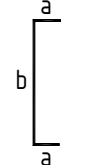
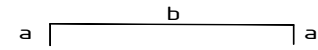
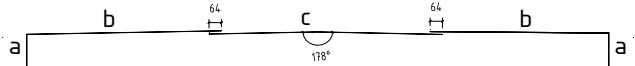
p4-p25, p28, p29

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN PIERHEAD

Keterangan : P5

No	Tulangan	D	Dimensi						Panjang total	Jumlah Tulangan	Berat Satuan	Berat Total		
			a	b	c	d	e	f						
a	Sketsa	Kode	(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(btg)	(kg/m)	(kg)	
		c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m	
1		P1	32	177	1023	1200					3600	20	6.313	4545.36
2	<p>Dipasang Selang-seling</p>	P2	32	1200	1200	846					3246	20	6.313	4098.40
3	<p>Dipasang Selang-seling</p>	P3	32	340.8	858.9	1200	456.2				4055.6	20	6.313	5120.60
4	<p>Dipasang Selang-seling</p>	P4	32	1200	1200	846					3246	20	6.313	4098.40
5	<p>Dipasang Selang-seling</p>	P5	25	150	1050	1090					3490	20	3.853	2689.39
6		P6	25	88	390						566	200	3.853	4361.60

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
				a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
				g	h	i	j	k	l					m
7		P7	25	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100 cl Sisi kanan 100 92.4~122.4 cl 122.4~92.4	390						604.8	200	3.853	4660.59
8		P8	22		89	1111	1200	855	89		3344	14	2.984	1396.99
9		P9	22		89	1111	1200	855	89		3344	14	2.984	1396.99
10		P10	19	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100 cl Sisi kanan 100 340.6~370.6 cl 370.6~340.6	50	190					1001.2	200	2.226	4457.34
11		P11	19	@150 + 3 mm sisi Kiri 100x6 cl sisi kanan 100x6 340.6~370.6 cl 370.6~340.6	23						401.6	1200	2.226	10727.54
12		P12	19		23	190					236	200	2.226	1050.67
13		P13	19		23	190					236	200	2.226	1050.67
14		P14	19		23	190					236	102	2.226	535.84
15		P15	19	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100x2 318~348 cl 348~318	30	30					393	400	2.226	3499.27

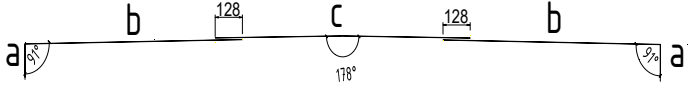
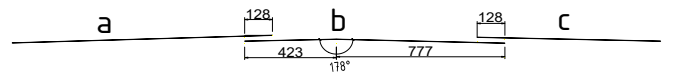
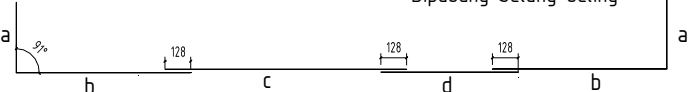
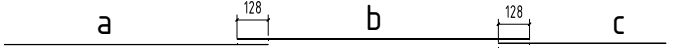
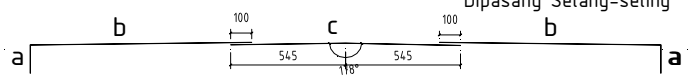
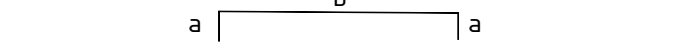
No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg) n=k*I*m	
				a	b	c	d	e	f					
				(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)					
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*I*m	
16		P16	19	15	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100 92.4~122.4 cl 122.4~92.4	20					264.8	400	2.226	2357.78
17		P17	19	23	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100x2 92.4~122.4 cl 122.4~92.4					153.4	400	2.226	1365.87	
18		P18	19	23	390					436	200	2.226	1941.07	
19		P19	16	241	959	1200				3600	10	1.578	568.08	

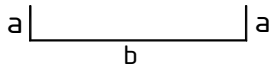
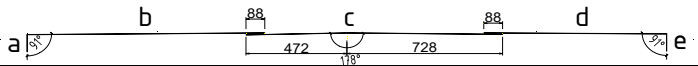
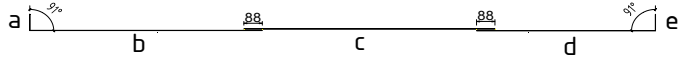
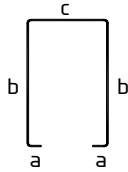
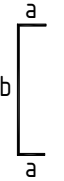
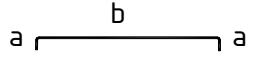
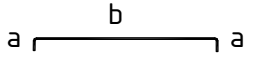
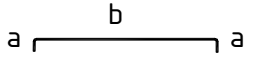
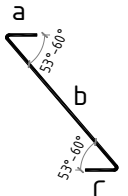
Berat total tulangan

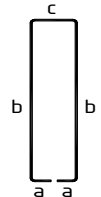
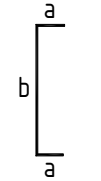
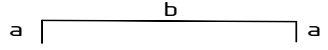
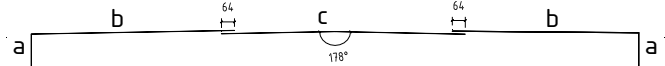
No	D	Akumulasi berat tiap D tulangan		Jumlah bengkokan	Jumlah pasangan
		(mm)	(kg)		
a	b	c	f	g	
1	16	596.48	20	10	
2	19	28335.37	7804	3302	
3	22	2933.68	56	28	
3	25	12297.16	840	420	
4	32	18755.90	160	80	

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN PIERHEAD

Keterangan : P6-P13

No	Tulangan	D	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
			a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
a	Sketsa b	Kode	(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(btg)	(kg/m)	(kg)
	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m	
1		P1	32	177	1023	1200				3600	20	6.313	4545.36
2		P2	32	1200	1200	846				3246	20	6.313	4098.40
3		P3	32	340.8	858.9	1200	456.2			4055.6	20	6.313	5120.60
4		P4	32	1200	1200	846				3246	20	6.313	4098.40
5		P5	25	150	1050	1090				3490	20	3.853	2689.39
6		P6	25	88	390					566	200	3.853	4361.60

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulanga (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
				a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
7		P7	25	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100 cl Sisi kanan 100 92.4~122.4 cl 122.4~92.4	390					604.8	200	3.853	4660.59
8		P8	22	89	1111	1200	855	89		3344	14	2.984	1396.99
9		P9	22	89	1111	1200	855	89		3344	14	2.984	1396.99
10		P10	19	50	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100 cl Sisi kanan 100 341.1~371.1 cl 371.1~341.1	190				1002.2	200	2.226	4461.79
11		P11	19	23	@150 + 3 mm sisi Kiri 100x6 cl sisi kanan 100x6 341.1~371.1 cl 371.1~341.1					402.1	1200	2.226	10740.90
12		P12	19	23	190					236	200	2.226	1050.67
13		P13	19	23	190					236	200	2.226	1050.67
14		P14	19	23	190					236	102	2.226	535.84
15		P15	19	30	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100x2 318~348 cl 348~318	30				393	400	2.226	3499.27

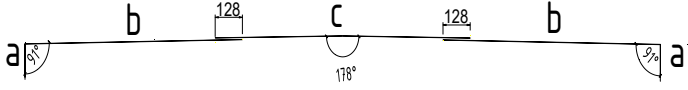
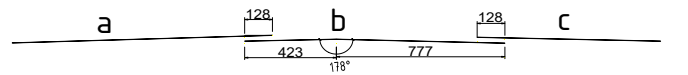
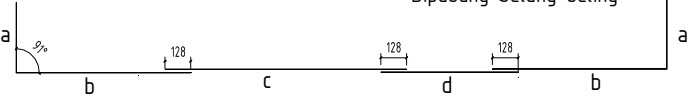
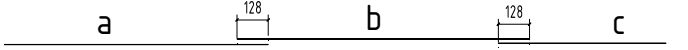
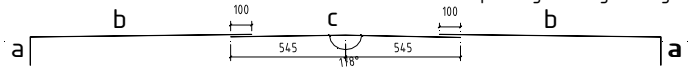
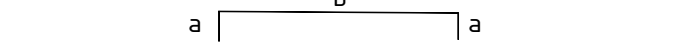
No	Tulangan		D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
	Sketsa	Kode		a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
16		P16	19	15	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100 92.4~122.4 cl 122.4~92.4	20				264.8	400	2.226	2357.78
17		P17	19	23	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100x2 92.4~122.4 cl 122.4~92.4					153.4	400	2.226	1365.87
18		P18	19	23	390					436	200	2.226	1941.07
19		P19	16	241	959	1200				3600	10	1.578	568.08

Berat total tulangan

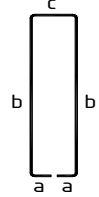
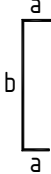
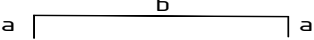
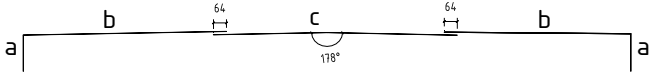
No	D	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah pasangan
	(mm)	(kg)	(buah)	(buah)
a	b	c	f	g
1	16	596.48	20	10
2	19	28354.07	7804	3302
3	22	2933.68	56	28
3	25	12297.16	840	420
4	32	18755.90	160	80

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN PIERHEAD

Keterangan : P14

No	Tulangan	D	Dimensi						Panjng total (cm)	Jumlah Tulanga (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
			a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
a	Sketsa b	Kode c	(mm) d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
1		P1	32	177	1023	1200				3600	20	6.313	4545.36
2	Dipasang Selang-seling 	P2	32	1200	1200	846				3246	20	6.313	4098.40
3	Dipasang Selang-seling 	P3	32	340.8	858.9	1200	456.2			4055.6	20	6.313	5120.60
4	Dipasang Selang-seling 	P4	32	1200	1200	846				3246	20	6.313	4098.40
5	Dipasang Selang-seling 	P5	25	150	1050	1090				3490	20	3.853	2689.39
6		P6	25	88	390					566	200	3.853	4361.60

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
				a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
7		P7	25	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100 cl Sisi kanan 100 92.4~122.4 cl 122.4~92.4	390					604.8	200	3.853	4660.59
8		P8	22		89	1111	1200	855	89	3344	14	2.984	1396.99
9		P9	22		89	1111	1200	855	89	3344	14	2.984	1396.99
10		P10	19	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100 cl Sisi kanan 100 340.9~370.9 cl 370.9~340.9	50	190				1001.8	200	2.226	4460.01
11		P11	19	@150 + 3 mm sisi Kiri 100x6 cl sisi kanan 340.9~370.9 cl 370.9~340.9	23					401.9	1200	2.226	10735.55
12		P12	19		23	190				236	200	2.226	1050.67
13		P13	19		23	190				236	200	2.226	1050.67
14		P14	19		23	190				236	102	2.226	535.84
15		P15	19	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100x2 318~348 cl 348~318	30	30				393	400	2.226	3499.27

No	Tulangan		D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
	Sketsa	Kode		a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
16		P16	19	15	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100 92.4~122.4 cl 122.4~92.4	20				264.8	400	2.226	2357.78
17		P17	19	23	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100x2 92.4~122.4 cl 122.4~92.4					153.4	400	2.226	1365.87
18		P18	19	23	390					436	200	2.226	1941.07
19		P19	16	241	959	1200				3600	10	1.578	568.08

Berat total tulangan

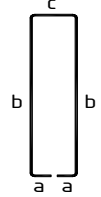
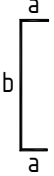
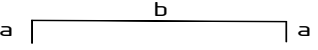
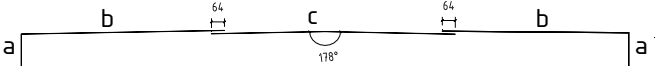
No	D	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah pasangan
	(mm)	(kg)	(buah)	(buah)
a	b	c	f	g
1	16	596.48	20	10
2	19	28346.59	7804	3302
3	22	2933.68	56	28
3	25	12297.16	840	420
4	32	18755.90	160	80

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN PIERHEAD

Keterangan : P15

No	Tulangan	D	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
			a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
a	Sketsa b	Kode c	(mm) d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
1		P1	32	177	1023	1200				3600	20	6.313	4545.36
2		P2	32	1200	1200	846				3246	20	6.313	4098.40
3		P3	32	340.8	858.9	1200	456.2			4055.6	20	6.313	5120.60
4		P4	32	1200	1200	846				3246	20	6.313	4098.40
5		P5	25	150	1050	1090				3490	20	3.853	2689.39
6		P6	25	88	390					566	200	3.853	4361.60

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulanga (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
				a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
7		P7	25	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100 cl Sisi kanan 100 92.4~122.4 cl 122.4~92.4	390					604.8	200	3.853	4660.59
8		P8	22		89	1111	1200	855	89	3344	14	2.984	1396.99
9		P9	22		89	1111	1200	855	89	3344	14	2.984	1396.99
10		P10	19	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100 cl Sisi kanan 100 340.7~370.7 cl 370.7~340.7	50	190				1001.4	200	2.226	4458.23
11		P11	19	@150 + 3 mm sisi Kiri 100x6 cl sisi kanan 100x6 340.7~370.7 cl 370.7~340.7	23					401.7	1200	2.226	10730.21
12		P12	19		23	190				236	200	2.226	1050.67
13		P13	19		23	190				236	200	2.226	1050.67
14		P14	19		23	190				236	102	2.226	535.84
15		P15	19	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100x2 318~348 cl 348~318	30	30				393	400	2.226	3499.27

No	Tulangan		D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
	Sketsa	Kode		a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
16		P16	19	15	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100 92.4~122.4 cl 122.4~92.4	20				264.8	400	2.226	2357.78
17		P17	19	23	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100x2 92.4~122.4 cl 122.4~92.4					153.4	400	2.226	1365.87
18		P18	19	23	390					436	200	2.226	1941.07
19		P19	16	241	959	1200				3600	10	1.578	568.08

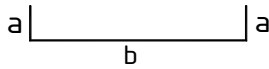
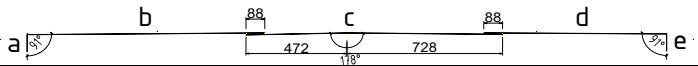
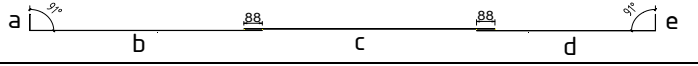
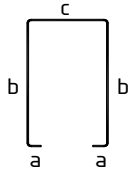
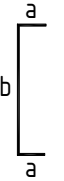
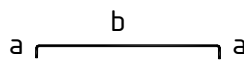
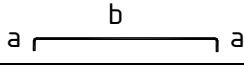
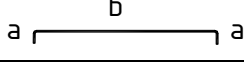
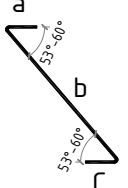
Berat total tulangan

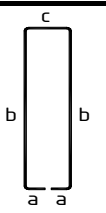
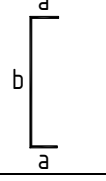
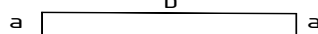
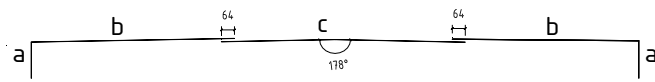
No	D	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah pasangan
	(mm)	(kg)	(buah)	(buah)
a	b	c	f	g
1	16	596.48	20	10
2	19	28339.11	7804	3302
3	22	2933.68	56	28
3	25	12297.16	840	420
4	32	18755.90	160	80

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN PIERHEAD

Keterangan : P16

No	Tulangan	D	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
			a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
a	Sketsa b	Kode c	(mm) d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
1		P1	32	177	1023	1200				3600	20	6.313	4545.36
2	<p>Dipasang Selang-seling</p>	P2	32	1200	1200	846				3246	20	6.313	4098.40
3	<p>Dipasang Selang-seling</p>	P3	32	340	860	1200	1186	128	340	4054	20	6.313	5118.58
4	<p>Dipasang Selang-seling</p>	P4	32	1200	1200	846				3246	20	6.313	4098.40
5	<p>Dipasang Selang-seling</p>	P5	25	150	1050	1090				3490	20	3.853	2689.39
6		P6	25	88	390					566	200	3.853	4361.60

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulanga (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
				a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m	
7		P7	25	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100 cl Sisi kanan 100 92.4~122.4 cl 122.4~92.4	390					614.8	200	3.853	4737.65	
8		P8	22		89	1111	1200	855	89		3344	14	2.984	1396.99
9		P9	22		89	1111	1200	855	89		3344	14	2.984	1396.99
10		P10	19	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100 cl Sisi kanan 100 340.5~370.5 cl 370.5~340.5	50		190				1011	200	2.226	4500.97
11		P11	19	@150 + 3 mm sisi Kiri 100x6 cl sisi kanan 100x6 340.5~370.5 cl 370.5~340.5	23					406.5	1200	2.226	10858.43	
12		P12	19		23	190				236	200	2.226	1050.67	
13		P13	19		23	190				236	200	2.226	1050.67	
14		P14	19		23	190				236	102	2.226	535.84	
15		P15	19	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100x2 318~348 cl 348~318	30		30			398	400	2.226	3543.79	

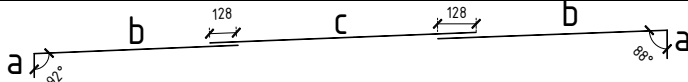
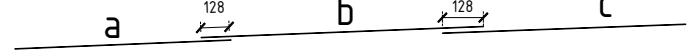
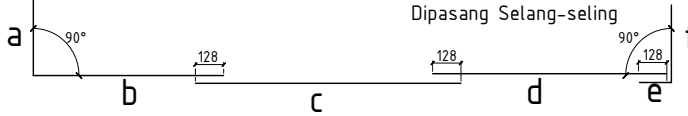

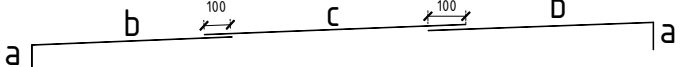
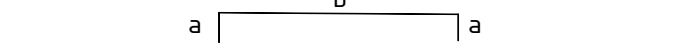
No	Tulangan		D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
	Sketsa	Kode		a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
16		P16	19	15	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100x2 92.4~122.4 cl 122.4~92.4	20				274.8	400	2.226	2446.82
17		P17	19	23	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100x2 92.4~122.4 cl 122.4~92.4					158.4	400	2.226	1410.39
18		P18	19	23	390					436	200	2.226	1941.07
19		P19	16	241	959	1200				3600	10	1.578	568.08

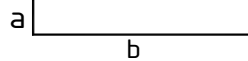
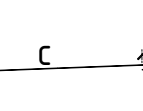
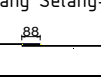
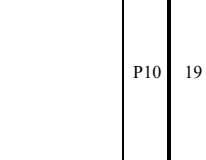
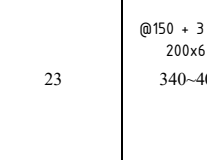



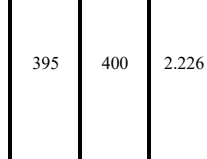
Berat total tulangan

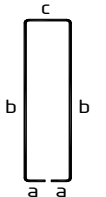
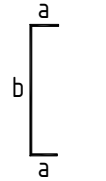
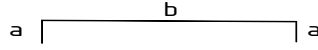
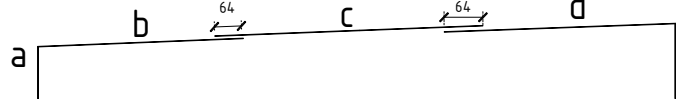
No	D	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah pasangan
	(mm)	(kg)	(buah)	(buah)
a	b	c	f	g
1	16	596.48	20	10
2	19	28705.60	7804	3302
3	22	2933.68	56	28
3	25	12378.07	840	420
4	32	18753.78	160	80

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN PIERHEAD

Keterangan : P17

No	Tulangan	D	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
			a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
a	Sketsa b	Kode	(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(btg)	(kg/m)	(kg)
	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m	
1		P1	32	177	1023	1200				3600	20	6.313	4545.36
2		P2	32	1200	1200	846				3246	20	6.313	4098.40
3		P3	32	340	860	1200	1186	128	340	4054	20	6.313	5118.58
4		P4	32	1200	1200	846				3246	20	6.313	4098.40
5		P5	25	150	1050	1090				3490	20	3.853	2689.39
6		P6	25	90	@150 + 3 mm 395-418					586.5	200	3.853	4519.57

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
				a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	Sketsa	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
7		P7	25	@150 + 3 mm 92~152	@150 + 3 mm 395~418					630.5	200	3.853	4858.63
8		P8	22	90	1110	1200	856	90		3346	14	2.984	1397.82
9		P9	22	90	1110	1200	856	90		3346	14	2.984	1397.82
10		P10	19	50	@150 + 3 mm 340~400	@150 + 3 mm 195~218				1046.5	200	2.226	4659.02
11		P11	19	23	@150 + 3 mm 200x6 340~400					416	1200	2.226	11112.19
12		P12	19	23	@150 + 3 mm 195~218					252.5	200	2.226	1124.13
13		P13	19	23	@150 + 3 mm 195~218					252.5	200	2.226	1124.13
14		P14	19	23	@600 + 12 mm 51x2 195~218					252.5	102	2.226	573.31
15		P15	19	30	@150 + 3 mm 200x2 310~360	30				395	400	2.226	3517.08

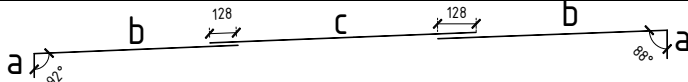
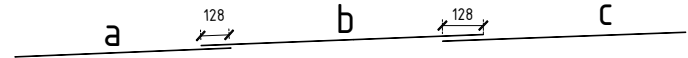
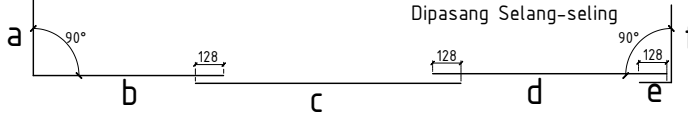

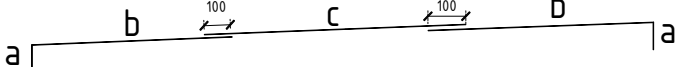
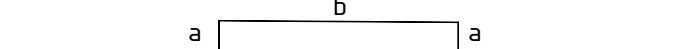
No	Tulangan		D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg) n=k*l*m
	Sketsa	Kode		a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
16		P16	19	15	@150 + 3 mm 200x2 92~152	20				294	400	2.226	2617.78
17		P17	19	23	@150 + 3 mm 200x2 92~152					168	400	2.226	1495.87
18		P18	19	23	@300 + 6 mm 100x2 395~418					452.5	200	2.226	2014.53
19		P19	16	235	965	1200	953	247		3600	10	1.578	568.08

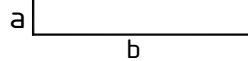
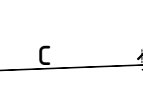
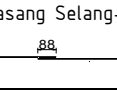
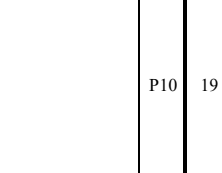
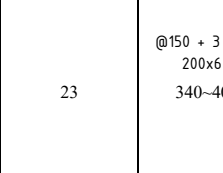



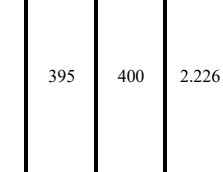
Berat total tulangan

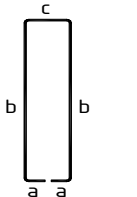
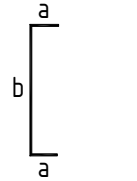
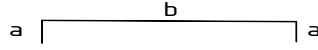
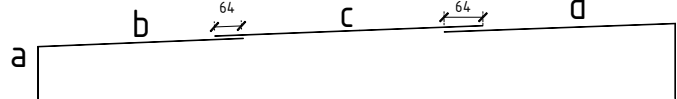
No	D	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah pasangan
	(mm)	(kg)	(buah)	(buah)
a	b	c	f	g
1	16	596.48	20	10
2	19	29649.94	7804	3302
3	22	2935.43	56	28
3	25	12670.98	840	420
4	32	18753.78	160	80

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN PIERHEAD

Keterangan : P18-P22

No	Tulangan	D	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
			a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
a	Sketsa b	Kode	(mm)	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
1		P1	32	177	1023	1200				3600	20	6.313	4545.36
2		P2	32	1200	1200	846				3246	20	6.313	4098.40
3		P3	32	340	860	1200	1186	128	340	4054	20	6.313	5118.58
4		P4	32	1200	1200	846				3246	20	6.313	4098.40
5		P5	25	150	1050	1090				3490	20	3.853	2689.39
6		P6	25	90	@150 + 3 mm 395-482					617.5	200	3.853	4758.46

No	Tulangan	Kode	D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
				a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	Sketsa	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
7		P7	25	@150 + 3 mm 92~152	@150 + 3 mm 393~482					681.5	200	3.853	5251.64
8		P8	22	90	1110	1200	856	90		3346	14	2.984	1397.82
9		P9	22	90	1110	1200	856	90		3346	14	2.984	1397.82
10		P10	19	50	@150 + 3 mm 340~400	@150 + 3 mm 193~282				1077.5	200	2.226	4797.03
11		P11	19	23	@150 + 3 mm 200x6 340~400					416	1200	2.226	11112.19
12		P12	19	23	@150 + 3 mm 193~282					283.5	200	2.226	1262.14
13		P13	19	23	@150 + 3 mm 193~282					283.5	200	2.226	1262.14
14		P14	19	23	@600 + 12 mm 51x2 193~282					283.5	102	2.226	643.69
15		P15	19	30	@150 + 3 mm 200x2 310~360	30				395	400	2.226	3517.08

No	Tulangan		D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg) n=k*l*m
	Sketsa	Kode		a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
16		P16	19	15	@150 + 3 mm 200x2 92~152	20				294	400	2.226	2617.78
17		P17	19	23	@150 + 3 mm 200x2 92~152					168	400	2.226	1495.87
18		P18	19	23	@300 + 6 mm 100x2 395~418					483.5	200	2.226	2152.54
19		P19	16	235	965	1200	953	247		3600	10	1.578	568.08

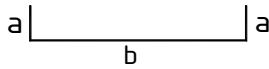
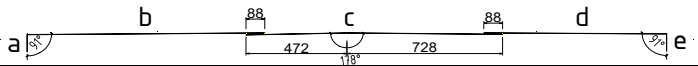
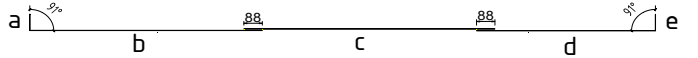
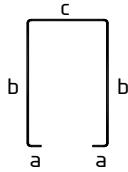
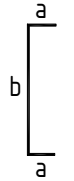
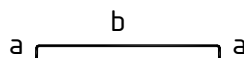
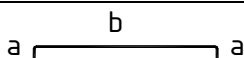
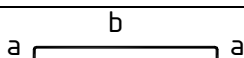
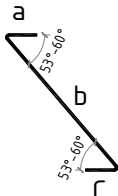
Berat total tulangan

No	D	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah pasangan
	(mm)	(kg)	(buah)	(buah)
a	b	c	f	g
1	16	596.48	20	10
2	19	30303.49	7804	3302
3	22	2935.43	56	28
3	25	13334.46	840	420
4	32	18753.78	160	80

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN PIERHEAD

Keterangan : P23

No	Tulangan	D	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
			a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
a	Sketsa b	Kode c	(mm) d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
1		P1	32	177	1023	1200				3600	20	6.313	4545.36
2		P2	32	1200	1200	846				3246	20	6.313	4098.40
3		P3	32	340	860	1200	1186	128	340	4054	20	6.313	5118.58
4		P4	32	1200	1200	846				3246	20	6.313	4098.40
5		P5	25	150	1050	1090				3490	20	3.853	2689.39
6		P6	25	88	390					566	200	3.853	4361.60

No	Tulangan		D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg) n=k*I*m
	Sketsa	Kode		a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*I*m
7		P7	25	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100 cl Sisi kanan 100 92.4~122.4 cl 122.4~92.4	390					614.8	200	3.853	4737.65
8		P8	22		89	1111	1200	855	89	3344	14	2.984	1396.99
9		P9	22		89	1111	1200	855	89	3344	14	2.984	1396.99
10		P10	19	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100 cl Sisi kanan 100 340.4~370.4 cl 370.4~340.4	50	190				1011	200	2.226	4500.08
11		P11	19	@150 + 3 mm sisi Kiri 100x6 cl sisi kanan 100x6 340.4~370.4 cl 370.4~340.4	23					406.4	1200	2.226	10855.76
12		P12	19		23	190				236	200	2.226	1050.67
13		P13	19		23	190				236	200	2.226	1050.67
14		P14	19		23	190				236	102	2.226	535.84
15		P15	19	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100x2 318~348 cl 348~318	30	30				398	400	2.226	3543.79

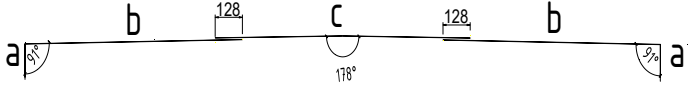
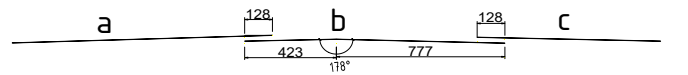
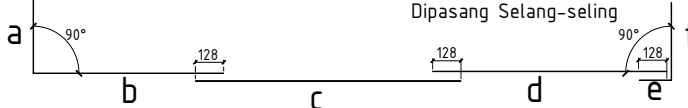
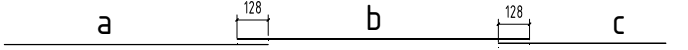
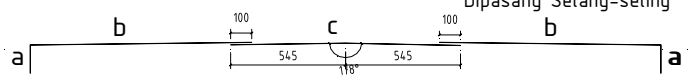
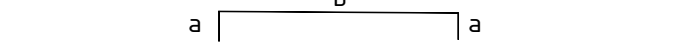
No	Tulangan	D	Dimensi						Panjang total	Jumlah Tulangan	Berat Satuan	Berat Total	
			a	b	c	d	e	f					
	Sketsa	Kode	(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(btg)	(kg/m)	(kg)
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
16		P16	19	15	20					274.8	400	2.226	2446.82
17		P17	19	23						158.4	400	2.226	1410.39
18		P18	19	23	390					436	200	2.226	1941.07
19		P19	16	241	959	1200				3600	10	1.578	568.08

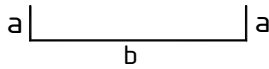
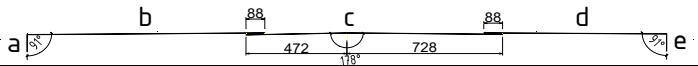
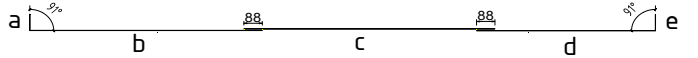
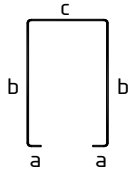
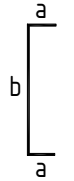
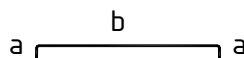
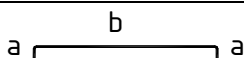
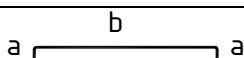
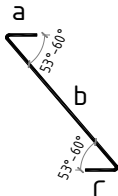
Berat total tulangan

No	D	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah bengkokan
a	b	c	f	f
1	16	596.48	20	10
2	19	28701.86	7804	3302
3	22	2933.68	56	28
3	25	12378.07	840	420
4	32	18753.78	160	80

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN PIERHEAD

Keterangan : P24

No	Tulangan	D	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
			a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
a	Sketsa b	Kode c	(mm) d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
1		P1	32	177	1023	1200				3600	20	6.313	4545.36
2		P2	32	1200	1200	846				3246	20	6.313	4098.40
3		P3	32	340	860	1200	1186	128	340	4054	20	6.313	5118.58
4		P4	32	1200	1200	846				3246	20	6.313	4098.40
5		P5	25	150	1050	1090				3490	20	3.853	2689.39
6		P6	25	90	390					570	200	3.853	4392.42

No	Tulangan		D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg) n=k*I*m
	Sketsa	Kode		a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*I*m
7		P7	25	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100 cl Sisi kanan 100 92.4~122.4 cl 122.4~92.4	390					604.8	200	3.853	4660.59
8		P8	22	90	1110	1200	856	90		3346	14	2.984	1397.82
9		P9	22	90	1110	1200	856	90		3346	14	2.984	1397.82
10		P10	19	50	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100 cl Sisi kanan 100 340~370 cl 370~340	190				1000	200	2.226	4452.00
11		P11	19	23	@150 + 3 mm sisi Kiri 100x6 cl sisi kanan 100x6 340~370 cl 370~340					401	1200	2.226	10711.51
12		P12	19	23	190					236	200	2.226	1050.67
13		P13	19	23	190					236	200	2.226	1050.67
14		P14	19	23	190					236	102	2.226	535.84
15		P15	19	30	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100x2 318~348 cl 348~318	30				393	400	2.226	3499.27

No	Tulangan	D	Dimensi						Panjang total	Jumlah Tulangan	Berat Satuan	Berat Total	
			a	b	c	d	e	f					
	Sketsa	Kode	(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(btg)	(kg/m)	(kg)
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
16		P16	19	15	20					264.8	400	2.226	2357.78
17		P17	19	23						153.4	400	2.226	1365.87
18		P18	19	23	390					436	200	2.226	1941.07
19		P19	16	241	959	1200				3600	10	1.578	568.08

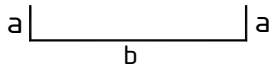
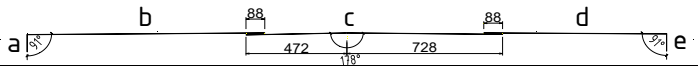
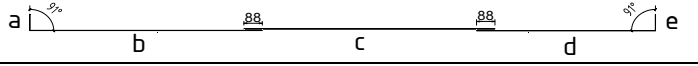
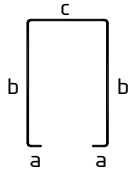
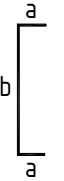
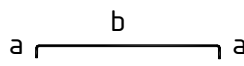
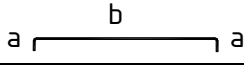
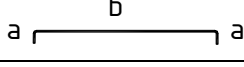
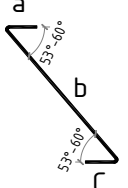
Berat total tulangan

No	D	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah bengkokan
		(mm)		
a	b	c	f	f
1	16	596.48	20	10
2	19	28312.93	7804	3302
3	22	2935.43	56	28
3	25	12329.52	840	420
4	32	18753.78	160	80

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN PIERHEAD

Keterangan : P25

No	Tulangan	D	Dimensi						Panjng total (cm)	Jumlah Tulanga (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
			a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
a	Sketsa b	Kode c	(mm) d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
1		P1	32	177	1023	1200				3600	20	6.313	4545.36
2		P2	32	1200	1200	846				3246	20	6.313	4098.40
3		P3	32	340	860	1200	1186	128	340	4054	20	6.313	5118.58
4		P4	32	1200	1200	846				3246	20	6.313	4098.40
5		P5	25	150	1050	1090				3490	20	3.853	2689.39
6		P6	25	90	390					570	200	3.853	4392.42

No	Tulangan		D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg) n=k*I*m	
	Sketsa	Kode		a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*I*m	
7		P7	25	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100 cl Sisi kanan 100 92.4~122.4 cl 122.4~92.4	390					604.8	200	3.853	4660.59	
8		P8	22		90	1110	1200	856	90		3346	14	2.984	1397.82
9		P9	22		90	1110	1200	856	90		3346	14	2.984	1397.82
10		P10	19		50	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100 cl Sisi kanan 100 340~370 cl 370~340	190				1000	200	2.226	4452.00
11		P11	19		23	@150 + 3 mm sisi Kiri 100x6 cl sisi kanan 100x6 340~370 cl 370~340					401	1200	2.226	10711.51
12		P12	19		23		190				236	200	2.226	1050.67
13		P13	19		23		190				236	200	2.226	1050.67
14		P14	19		23		190				236	102	2.226	535.84
15		P15	19		30	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100x2 318~348 cl 348~318	30				393	400	2.226	3499.27

No	Tulangan	D	Dimensi						Panjang total	Jumlah Tulangan	Berat Satuan	Berat Total	
			a	b	c	d	e	f					
	Sketsa	Kode	(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(btg)	(kg/m)	(kg)
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
16		P16	19	15	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100x2 92.4~122.4 cl 122.4~92.4	20				264.8	400	2.226	2357.78
17		P17	19	23	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100x2 92.4~122.4 cl 122.4~92.4				153.4	400	2.226	1365.87	
18		P18	19	23	390				436	200	2.226	1941.07	
19		P19	16	241	959	1200			3600	10	1.578	568.08	

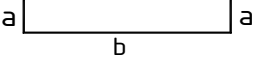
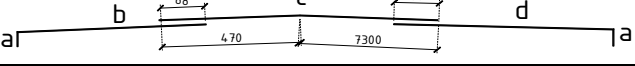
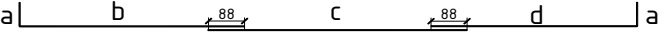
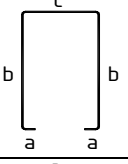

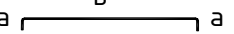
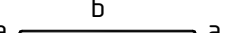
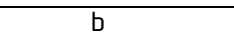
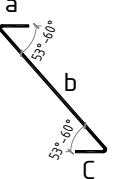
Berat total tulangan


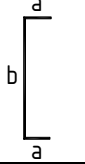
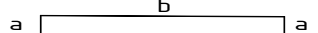
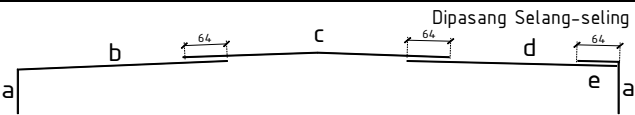
No	D	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah bengkokan
	(mm)	(kg)	(buah)	(buah)
a	b	c	f	f
1	16	596.48	20	10
2	19	28312.93	7804	3302
3	22	2935.43	56	28
3	25	12329.52	840	420
4	32	18753.78	160	80

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN PIERHEAD

Keterangan : P26

No	Tulangan	D	Dimensi						Panjang total	Jumlah Tulangan	Berat Satuan	Berat Total	
			a	b	c	d	e	f					
a	Sketsa	Kode	(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(btg)	(kg/m)	(kg)
	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
1		P1	32	117	1083	1200	1083			3600	20	6.313	4545.36
2		P2	32	1200	1200	966				3366	20	6.313	4249.91
3	<p>Dipasang Selang-seling</p>	P3	32	338	862	1200	232			4170	20	6.313	5265.04
4	<p>Dipasang Selang-seling</p>	P4	32	1200	1200	966				3366	20	6.313	4249.91
5	<p>Dipasang Selang-seling</p>	P5	25	150	1050	1090				3490	20	3.853	2689.39
6		P6	25	90	390					570	200	3.853	4392.42

No	Tulangan	D	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulanga (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
			a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)					
a	Sketsa	Kode	(mm)	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
7		P7	25	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100 cl Sisi kanan 108 92~122.4 122.4~92	390					602.4	200	3.853	4642.09
8		P8	22		1110	1200	976			3466	14	2.984	1447.96
9		P9	22		1110	1200	976			3466	14	2.984	1447.96
10		P10	19		50	190				998	208	2.226	4620.82
11		P11	19		23					400	1248	2.226	11112.19
12		P12	19		23	190				236	208	2.226	1092.70
13		P13	19		23	190				236	208	2.226	1092.70
14		P14	19		23	190				236	102	2.226	535.84
15		P15	19		30	30				393	416	2.226	3639.24

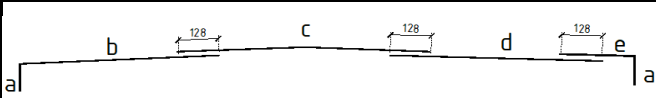
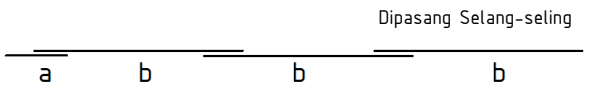
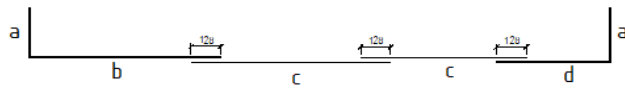
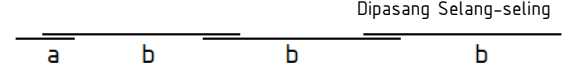
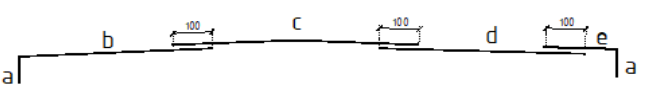
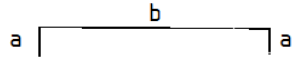
No	Tulangan	D	Dimensi						Panjang total	Jumlah Tulangan	Berat Satuan	Berat Total		
			a	b	c	d	e	f						
	Sketsa	Kode	(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(btg)	(kg/m)	(kg)	
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m	
16		P16	19	15	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100x2 90~122.4 cl 122.4~90	20					262.4	416	2.226	2429.87
17		P17	19	23	@150 + 3 mm Sisi Kiri 100x2 cl Sisi kanan 100x2 90~122.4 cl 122.4~90						152.2	416	2.226	1409.40
18		P18	19	23	390						436	208	2.226	2018.71
19		P19	16	232	958	1200	1080	64			3766	10	1.578	594.27

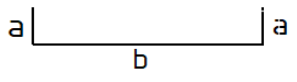
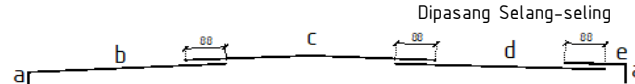
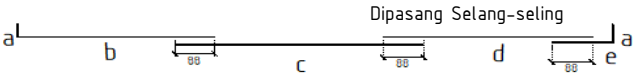
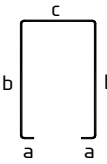
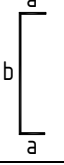
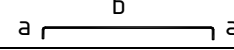
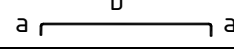
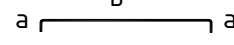
Berat total tulangan

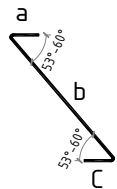
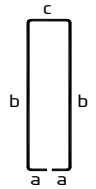
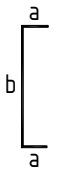
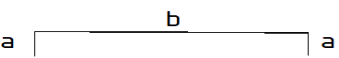
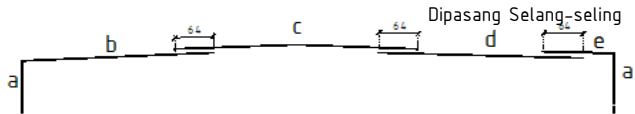
No	D	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah pasangan
	(mm)	(kg)	(buah)	(buah)
a	b	c	f	g
1	16	623.99	20	10
2	19	29349.05	8108	3430
3	22	3040.71	56	28
3	25	12310.10	840	420
4	32	19225.74	160	80

VOLUME PEKERJAAN PEMESIAN PIERHEAD

Keterangan : P27

No	Tulangan	D	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (big)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)	
			a	b	c	d	e	f					
			(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)					
a	Sketsa	Kode	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
1		P1	32	117	1083	1200	1200	281		3998	20	6.313	5047.87
2		P2	32	164	1200					3764	20	6.313	4752.43
3		P3	32	338	862	1200	502			4440	20	6.313	5605.94
4		P4	32	164	1200					3764	20	6.313	4752.43
5		P5	25	150	1050	1200	1200	314		4064	20	3.853	3131.72
6		P6	25	90	390					570	226	3.853	4963.43

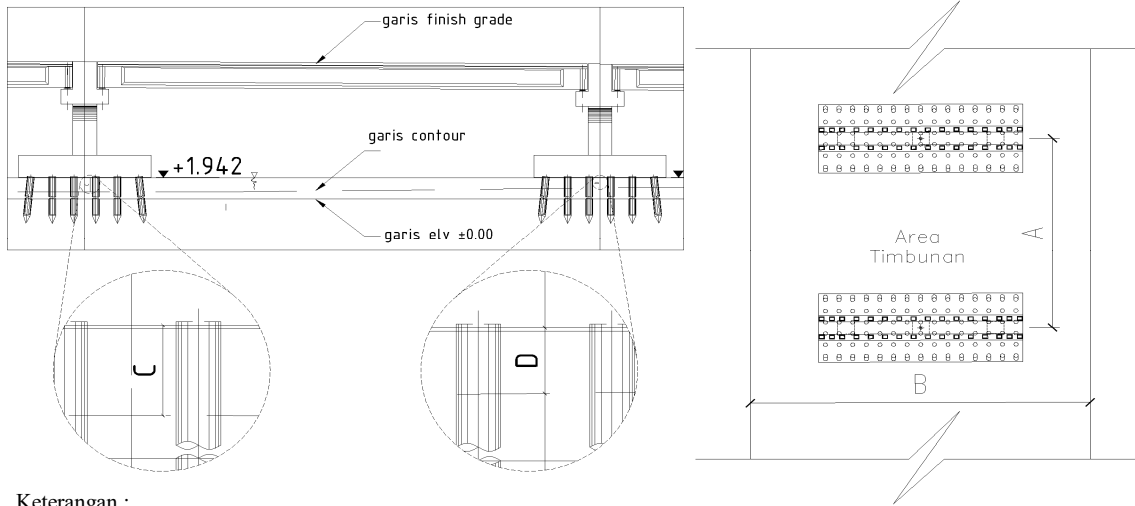
No	Tulangan		D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg) $n=k*l*m$	
	Sketsa	Kode		a	b	c	d	e	f					
				(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)					
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m		
7		P7	25	@150 + 3 mm Sisi Kiri 104 cl Sisi kanan 122 95.4~126.6 cl 126.6~95.4	390						609	226	3.853	5303.04
8		P8	22		90	1110	1200	1200	134		3824	14	2.984	1597.51
9		P9	22		90	1110	1200	1200	134		3824	14	2.984	1597.51
10		P10	19	50		190					1004	226	2.226	5050.88
11		P11	19	23	@150 + 3 mm Sisi Kiri 103x6 cl Sisi kanan 121x6 343~374 cl 374~343						403	1344	2.226	12056.73
12		P12	19	23	190						236	224	2.226	1176.75
13		P13	19	23	190						236	224	2.226	1176.75
14		P14	19	23	190						236	112	2.226	588.38

No	Tulangan	D	Dimensi							Panjang total	Jumlah Tulangan	Berat Satuan	Berat Total	
			a	b	c	d	e	f						
	Sketsa	Kode	(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(btg)	(kg/m)	(kg)	
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m	
15		P15	19	30	@150 + 3 mm Sisi Kiri 103x2 cl Sisi kanan 121x2 318~348 cl 348~318	30					393	448	2.226	3919.18
16		P16	19	15	@150 + 3 mm Sisi Kiri 103x2 cl Sisi kanan 121x2 95.4~126.6 cl 126.6~90	20					269	448	2.226	2682.60
17		P17	19	23	@150 + 3 mm Sisi Kiri 103x2 cl Sisi kanan 121x2 95.4~126.6 cl 126.6~90						155.5	448	2.226	1550.72
18		P18	19	23	390						436	224	2.226	2174.00
19		P19	16	232	968	1200	1200	204			4036	10	1.578	636.88

Berat total tulangan

No	D	Akumulasi berat tiap D tulangan	Jumlah bengkokan	Jumlah pasangan
		(mm)		
a	b	c	f	g
1	16	668.72	20	10
2	19	31894.80	8744	3698
3	22	3354.78	56	28
3	25	14068.10	944	472
4	32	21166.61	160	80

VOLUME PEKERJAAN TIMBUNAN

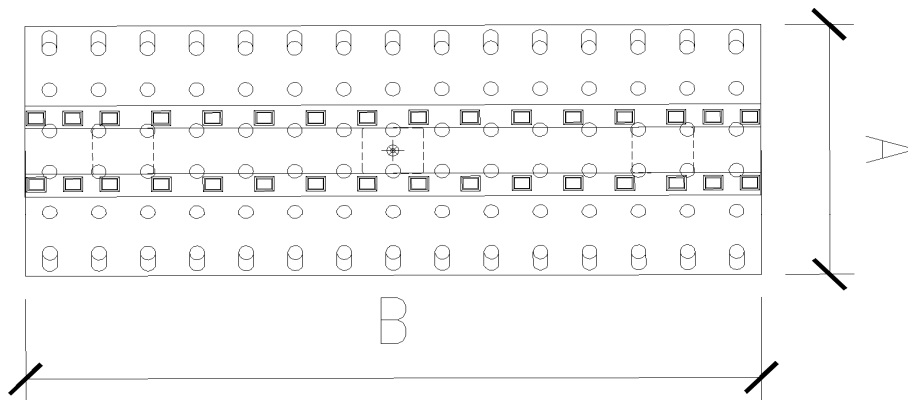


Keterangan :

- A = Jarak antar Pier
- B = Lebar rencana timbunan
- C = kedalaman antara garis kontur kepada elevasi dasar pilecap pada titik pertama
- D = kedalaman antara garis kontur kepada elevasi dasar pilecap pada titik kedua

No	Lokasi tinjauan	Dimensi					Volume		
		A	B	C	D	h rata"	V1	faktor koreksi	V2
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ³)	i	(m ³)
a	b	c	d	e	f	g = (e+f)/2	h = c*d*g		j = h*i
1	P5 - P6	57.808	60	0.954	1.312	1.133	3929.79	1.65	6484.15
2	P6 - P7	42.9	60	1.312	0.957	1.135	2920.20	1.65	4818.33
3	P7 - P8	42.9	60	0.957	0.639	0.798	2054.05	1.65	3389.19
4	P8 - P9	42.9	60	0.639	0.526	0.583	1499.36	1.65	2473.94
5	P9 - P10	42.9	60	0.526	0.502	0.514	1323.04	1.65	2183.01
6	P10 - P11	42.9	60	0.502	0.494	0.498	1281.85	1.65	2115.06
7	P11 - P12	42.9	60	0.494	0.524	0.509	1310.17	1.65	2161.77
8	P12 - P13	42.9	60	0.524	0.458	0.491	1263.83	1.65	2085.33
9	P13 - P14	42.9	60	0.458	0.452	0.455	1171.17	1.65	1932.43
10	P14 - P15	42.9	60	0.452	0.702	0.577	1485.20	1.65	2450.58
11	P15 - P16	42.9	60	0.702	0.898	0.8	2059.20	1.65	3397.68
12	P16 - P17	42.982	60	0.898	0.804	0.851	2194.66	1.65	3621.19
13	P17 - P18	43.274	60	0.804	0.836	0.82	2129.08	1.65	3512.98
14	P18 - P19	43.432	60	0.836	0.851	0.8435	2198.09	1.65	3626.85
15	P19 - P20	43.432	60	0.851	0.926	0.8885	2315.36	1.65	3820.34
16	P20 - P21	43.432	60	0.926	0.746	0.836	2178.55	1.65	3594.61
17	P21 - P22	43.432	60	0.746	0.774	0.76	1980.50	1.65	3267.82
18	P22 - P23	43.14	60	0.774	0.903	0.8385	2170.37	1.65	3581.12
19	P23 - P24	42.9	60	0.903	1.273	1.088	2800.51	1.65	4620.84
20	P24 - P25	42.9	60	1.273	2.143	1.708	4396.39	1.65	7254.05
21	P25 - P26	57.517	60	2.143	1.588	1.8655	6437.88	1.65	10622.50
									81013.77

VOLUME PEKERJAAN PENGUKURAN



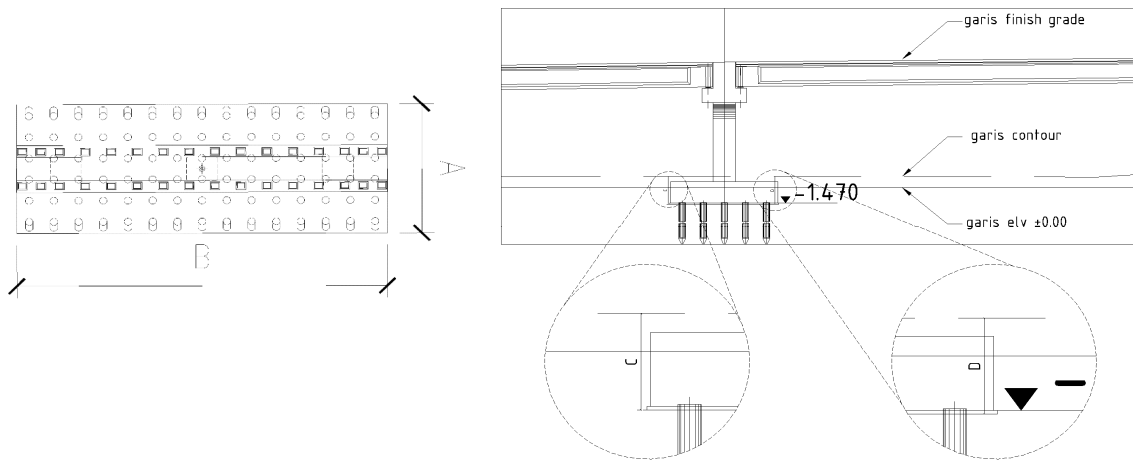
Keterangan :

A = Lebar bidang

B = Panjang bidang

No	Titik	n titik	Dimensi		Keliling (m)	Panjang total (m)
			A (m)	B (m)		
a	b	c	d	e	$f = 2*(d+e)$	$g = c*f$
1	P1	1	7.7	43.65	102.7	102.7
2	P2, P3	2	9.6	58.35	135.9	271.8
3	P4, P27	2	9.6	29	77.2	154.4
4	P5 - P26	22	11	30	82	1804
Total						2332.9

VOLUME PEKERJAAN GALIAN



Keterangan :

A = Lebar bidang

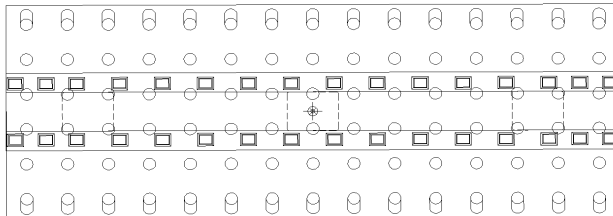
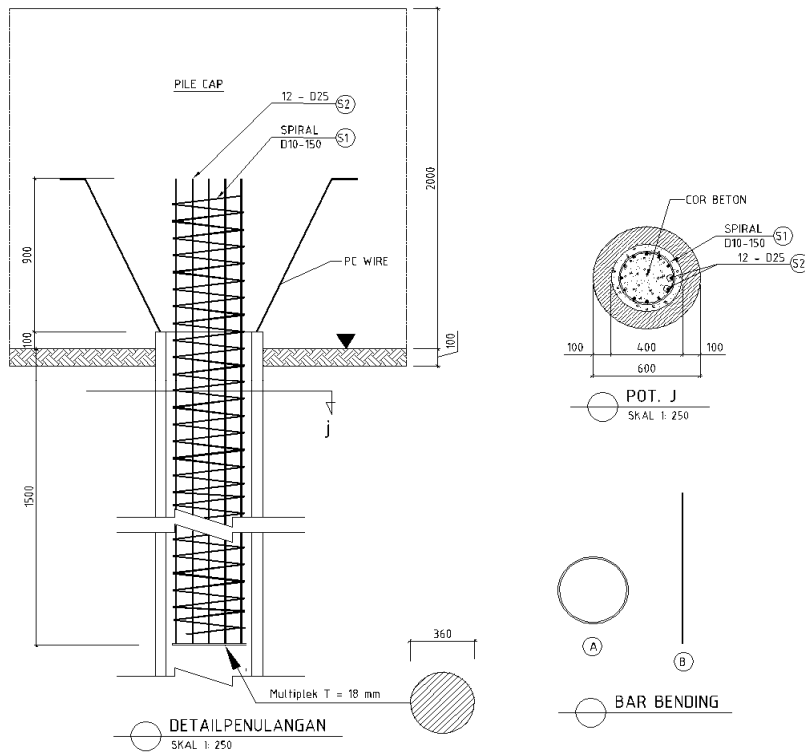
B = Panjang bidang

C = kedalaman antara garis kontur kepada elevasi dasar pilecap pada titik pertama

D = kedalaman antara garis kontur kepada elevasi dasar pilecap pada titik kedua

No	Lokasi tinjauan	Dimensi					Volume		
		A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	h rata" (m)	V1 (m ³)	faktor koreksi	V2 (m ³)
a	b	c	d	e	f	$g = (e+f)/2$	$h = c*d*g$	i	$j = h*i$
1	P1	7.7	43.65	2.545	2.655	2.6	873.87	1.22	1066.13
2	P2	9.6	58.35	2.607	2.593	2.600	1456.42	1.22	1776.83
3	P3	9.6	58.35	2.319	2.867	2.593	1452.49	1.22	1772.04
4	P4	9.6	29	2.618	2.292	2.455	683.47	1.22	833.84
5	P27	9.6	29	2.312	2.397	2.355	655.49	1.22	799.70
									6248.53

VOLUME PEKERJAAN ISIAN PANCANG PILE CAP



Keterangan :

h = Kedalaman rencana tiang pancang

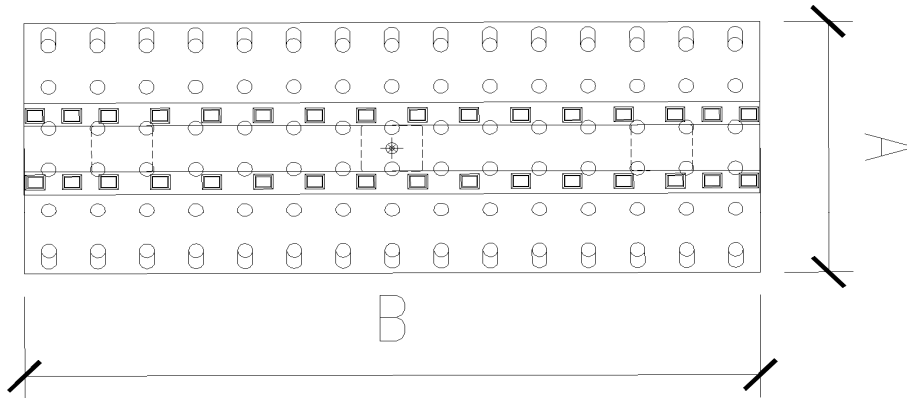
n = Jumlah titik pancang

Pekerjaan	Tulangan	Diameter	Dimensi	Panjang total	Jumlah Tulangan	Berat Satuan	Berat Total
	kode	(mm)	(cm)	(cm)	(btg)	(kg/m)	(kg)
a	b	c	d	f	g	h	$i=f*g*h$
isian pancang	S1	D10-150	110	110	17	0.617	11.54
	S2	D25	250	250	12	3.853	115.59

No	Titik	n titik	n pancang	Berat total tulangan		Total tulangan	
				S1 (D10)	S2 (D25)	S1 (D10)	S2 (D25)
a	b	c	d	(kg)	(kg)	(buah)	(buah)
				$e=c*d*i$	$g=c*d*i$	h	i
1	P1	1	72	872.27	8738.60	1224	864
2	P2, P3	2	120	2907.55	29128.68	2040	1440
3	P4, P27	2	60	1453.78	14564.34	1020	720
4	P5 - P26	22	90	23987.29	240311.61	1530	1080
Total				29220.89	292743.23	5814	4104

- jumlah potongan
 s1 = 41004
 s2 = 28944

VOLUME PEKERJAAN BEKISTING *LC FOOTING*



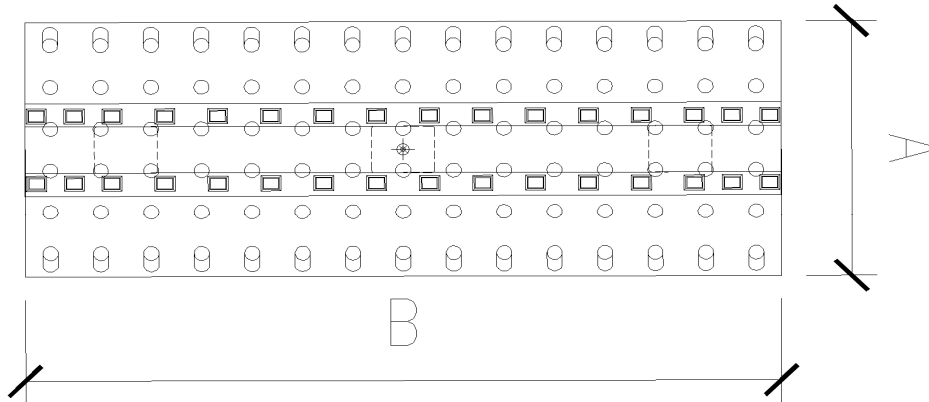
Keterangan :

A = Lebar bidang

B = Panjang bidang

No	Titik	n titik	Dimensi		Keliling	Panjang total
			A	B		
a	b	c	(m)	(m)	(m)	(m)
1	P1	1	7.7	43.65	$f = 2*(d+e)$ 102.7	$g = c*f$ 102.7
2	P2, P3	2	9.6	58.35	135.9	271.8
3	P4, P27	2	9.6	29	77.2	154.4
4	P5 - P26	22	11	30	82	1804
Total						2332.9

VOLUME PEKERJAAN URUGAN PASIR *LC FOOTING*



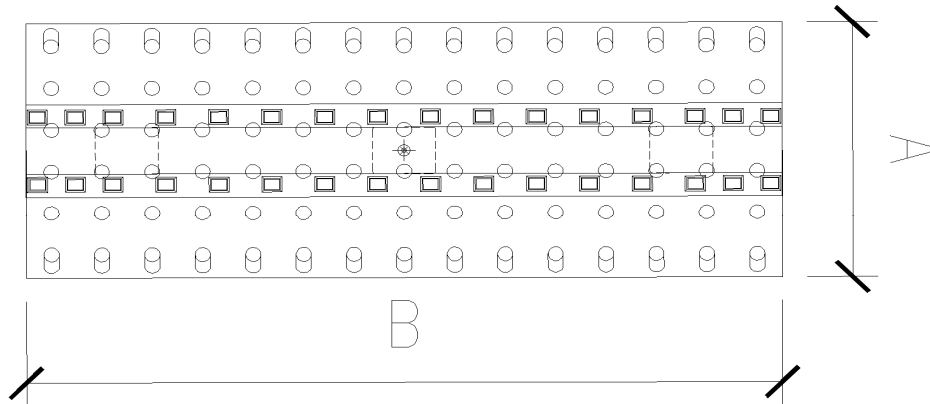
Keterangan :

A = Lebar bidang

B = Panjang bidang

No	Titik	n titik	Dimensi		Volume (m ²)	Volume total (m ²)
			A (m)	B (m)		
a	b	c	d	e	f = d*e	g = c*f
1	P1	1	7.7	43.65	336.105	336.105
2	P2, P3	2	9.6	58.35	560.16	1120.32
3	P4, P27	2	9.6	29	278.4	556.8
4	P5 - P26	22	11	30	330	7260
Total						9273.225

VOLUME PEKERJAAN BETON LC FOOTING



Keterangan :

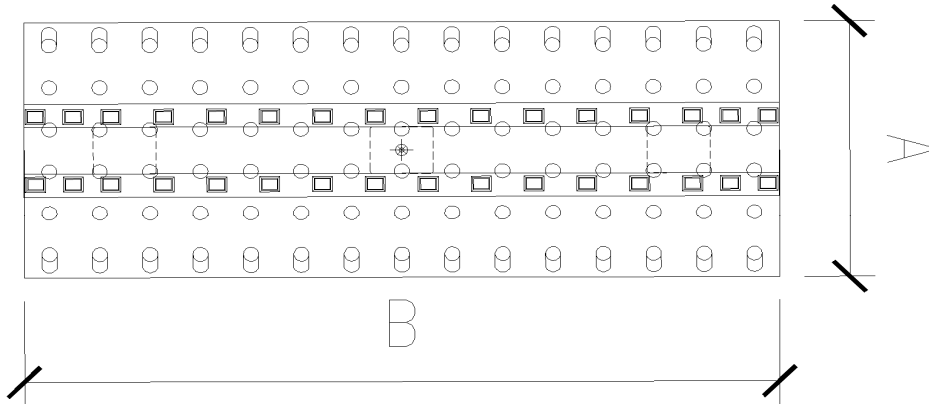
A = Lebar bidang

B = Panjang bidang

C = Tebal LC

No	Titik	n titik	Dimensi			Volume (m ³)	Volume total (m ³)
			A (m)	B (m)	C (m)		
a	b	c	d	e	f	g = d*e*f	f = c*g
1	P1	1	7.7	43.65	0.08	26.8884	26.8884
2	P2, P3	2	9.6	58.35	0.08	44.8128	89.6256
3	P4, P27	2	9.6	29	0.08	22.272	44.544
4	P5 - P26	22	11	30	0.08	26.4	580.8
Total							741.858

VOLUME PEKERJAAN BETON DECKING *PILECAP*



Keterangan :

A = Lebar bidang

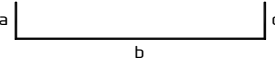
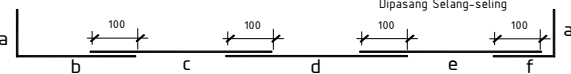
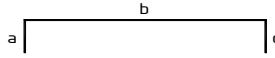
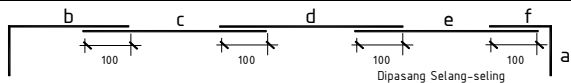
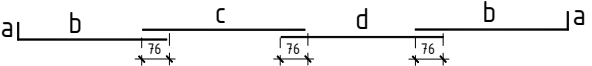
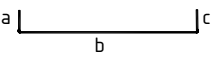
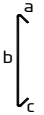
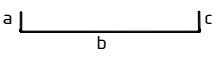
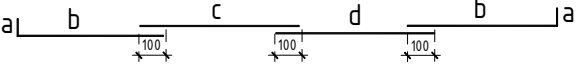
B = Panjang bidang

No	Titik	n titik	Dimensi		Luas (m ²)	Beton Decking buah	Total buah
			A (m)	B (m)			
a	b	c	d	e	f = d*e	g = f*1/m ²	h = c*g
1	P1	1	7.7	43.65	336.105	337	337
2	P2, P3	2	9.6	58.35	560.16	561	1122
3	P4, P27	2	9.6	29	278.4	279	558
4	P5 - P26	22	11	30	330	330	7260
Total							9277

VOLUME PEKERJAAN PEMESIAN PILECAP

Keterangan :

- Pada perhitungan ini volume pemesian yang tipikal hanya pada P1

No	Tulangan	D	Dimensi						Panjang total (cm)	n Tulang (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)		
			a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)						
	Sketsa	Kode	(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(kg)	$n \cdot k \cdot l \cdot m$		
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	
1		F1	32	180	755	180					1115	291	6.313	20483.48
2		F2	25	175	1025	1200	1200	1200	125		5100	52	3.853	10218.16
3		F3	25	100	755	100					955	291	3.853	10707.68
4		F4	25	175	1025	1200	1200	1200	125		5100	52	3.853	10218.16
5		F5	19	50	1089	1200	1200				4678	14	2.226	1457.85
6		F6	19	50	750	50					850	14	2.226	264.89
7		F7	19	20	182	20					222	864	2.226	4269.65
8		F8	32	30	540	30					600	145	6.313	5492.31
9		F9	25	30	1125	1200	1200				4710	19	3.853	3448.05

No	D (mm)	Akumulasi berat tiap D tulangan (kg)	n pier tipikal buah	Berta total tulangan (kg)	Jumlah bengkokan (buah)	Jumlah pasangan (buah)
a	b	c	d	$e = c \cdot d$	e	f
1	19	6292.01	1	6292.01	1784	892
2	25	36321.64	1	36321.64	828	414
3	32	27274.57	1	27274.57	872	436

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN *PILECAP*

Keterangan :

- Pada perhitungan ini volume pembesian yang tipikal hanya P2-P4, P27

No	Tulangan		D		Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
	Sketsa	Kode	(mm)	(mm)	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m	
1		F1	32	127.5	945	127.5					1200	389	6.313	29469.08
2		F2	25	127.5	1072.5	1200	447.5	127.5			6575	64	3.853	16213.42
3		F3	25	127.5	945	127.5					1200	389	3.853	17985.80
4		F4	25	127.5	1072.5	1200	447.5	127.5			6575	64	3.853	16213.42
5		F5	19	50	1150	1200	250	50			6300	14	2.226	1963.33
6		F6	19	50	940	50					1040	14	2.226	324.11
7		F7	19	20	182	20					222	1440	2.226	7116.08
8		F8	32	30	540	30					600	145	6.313	5492.31
9		F9	25	30	1170	1200	350	30			6380	19	3.853	4670.61

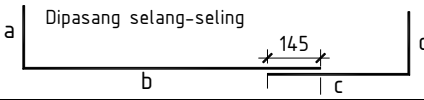
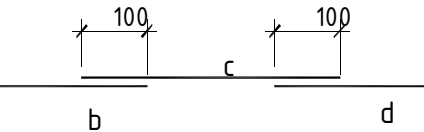
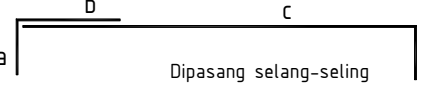
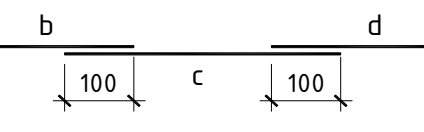
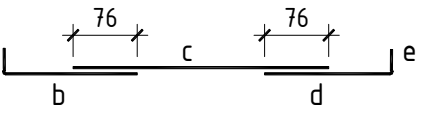
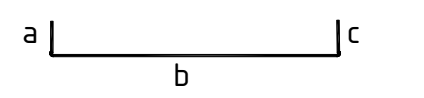
Berat total tulangan

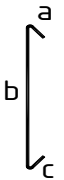
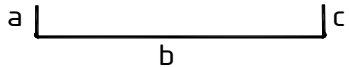
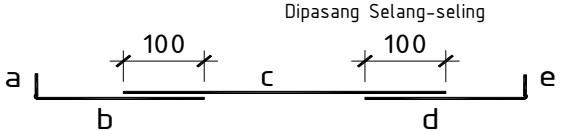
No	D (mm)	Akumulasi berat tiap D tulangan (kg)	n pier tipikal (buah)	Berat total tulangan (kg)	Jumlah bengkokan (buah)	Jumlah pasangan (buah)
a	b	c	d	e = e*d	e	f
1	19	9873.69	4	39494.76	11744	1468
2	25	57837.42	4	231349.69	4288	536
3	32	36709.46	4	146837.85	4272	534

VOLUME PEKERJAAN PEMBESIAN PILECAP

Keterangan :

- Pada perhitungan ini volume pembesian yang tipikal hanya P5-P26

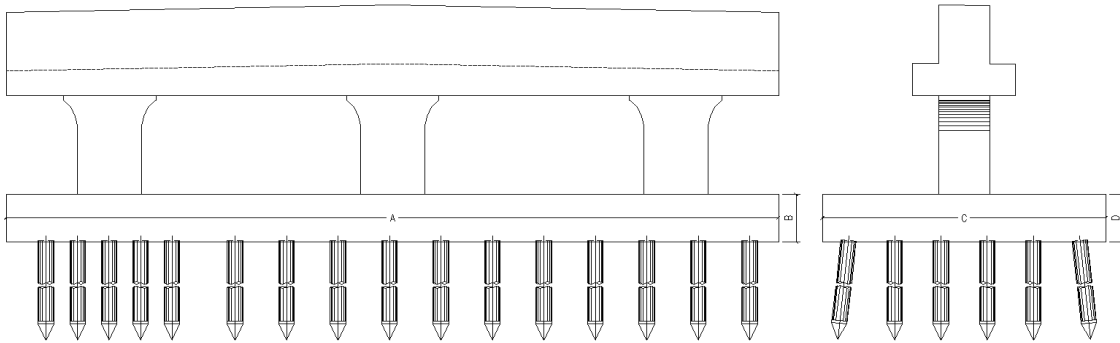
No	Tulangan		D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg)
	Sketsa	Kode		a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n=k*l*m
1		F1	32	185	1015	215	185			1600	200	6.313	20201.60
2		F2	25	185	1015	1200	970	185		3555	73	3.853	9999.11
3		F3	25	112.5	187.5	1087.5	112.5			1500	200	3.853	11559.00
4		F4	25	100	1100.0	1200	885	100		3385	73	3.853	9520.96
5		F5	19	30	1170	1200	767	30		3197	14	2.226	996.31
6		F6	19	57.5	1080	57.5				1195	14	2.226	372.41

No	Tulangan		D (mm)	Dimensi						Panjang total (cm)	Jumlah Tulangan (btg)	Berat Satuan (kg/m)	Berat Total (kg) n=k*l*m
	Sketsa	Kode		a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	
7		F7	19	20	182	20				222	833	2.226	4116.45
8		F8	32	30	540	30				600	99	6.313	3749.92
9		F9	25	30	1170	1200	815	30		3245	19	3.853	2375.57

Berat total tulangan

No	D (mm)	Akumulasi berat tiap D tulangan (kg)	n pier tipikal buah	Berta total tulangan (kg) e = c*d	Jumlah bengkokan (buah) e	Jumlah pasanga (buah) f
a	b	c	d	e = c*d	e	f
1	19	5759.43	22	126707.56	37884	861
2	25	35127.37	22	772802.09	16060	365
3	32	25149.10	22	553280.16	13156	299

VOLUME PEKERJAAN BEKISTING *PILECAP*



Keterangan :

A = Lebar bidang

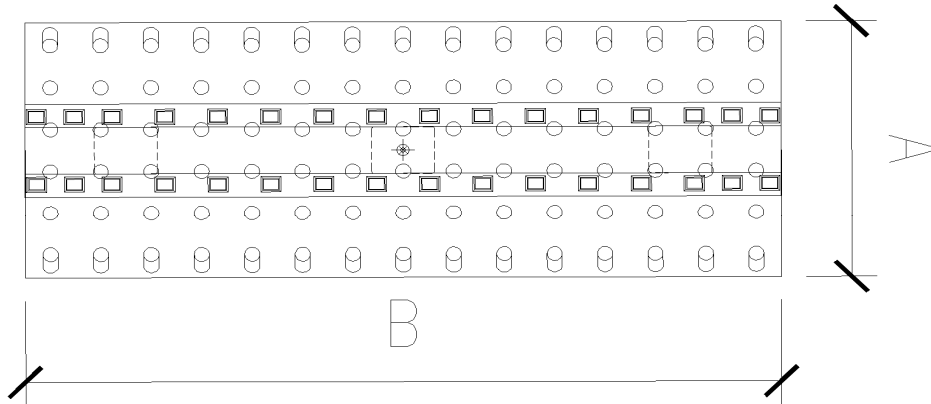
B = Panjang bidang

C = Lebar bidang

D = Panjang bidang

No	Titik	n titik	Dimensi				Luas Permukaan (m ²)	Luas total (m ²)	Minyak bekisting (liter)
			A (m)	B (m)	C (m)	D (m)			
a	b	c	d	e	f	g	$h = d * e + f * g$	$i = c * f$	$j = i * 0.2 \text{ ltr/m}^2$
1	P1	1	43.65	2.2	7.7	2.2	112.97	112.97	22.594
2	P2, P3	2	58.35	2.2	9.6	2.2	149.49	298.98	59.796
3	P4, P27	2	29	2.2	9.6	2.2	84.92	169.84	33.968
4	P5 - P26	22	30	2.2	11	2.2	90.2	1984.4	396.88
Total								2566.19	513.238

VOLUME PEKERJAAN BONDING AGENT *PILECAP*



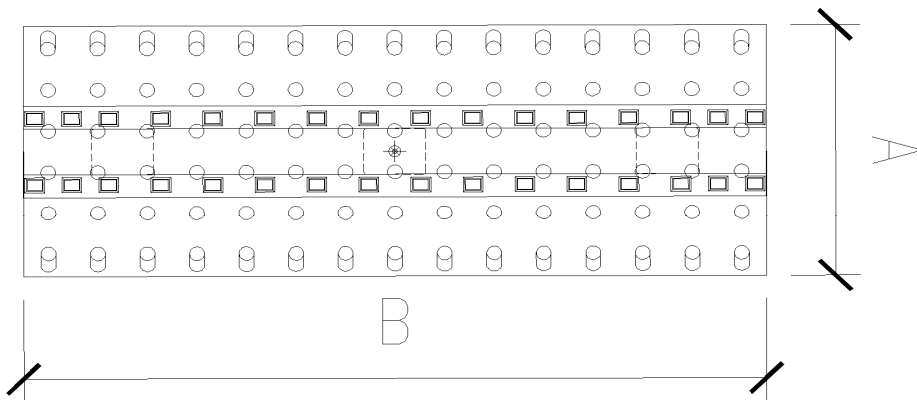
Keterangan :

A = Lebar bidang

B = Panjang bidang

No	Titik	n titik	Dimensi		Luas (m ²)	Bonding agent (kg)	Luas total (kg)
			A (m)	B (m)			
a	b	c	d	e	$f = d * e$	$g = f * 0.9$ kg/m ²	$h = c * g$
1	P1	1	7.7	43.65	336.105	303	303
2	P2, P3	2	9.6	58.35	560.16	505	1010
3	P4, P27	2	9.6	29	278.4	251	502
4	P5 - P26	22	11	30	330	297	6534
Total							8349

VOLUME PEKERJAAN BETON LC FOOTING



Keterangan :

A = Lebar bidang

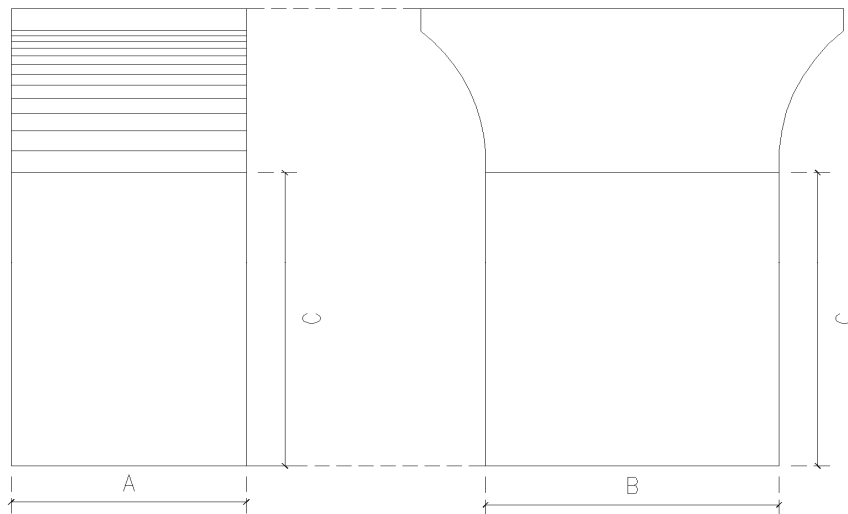
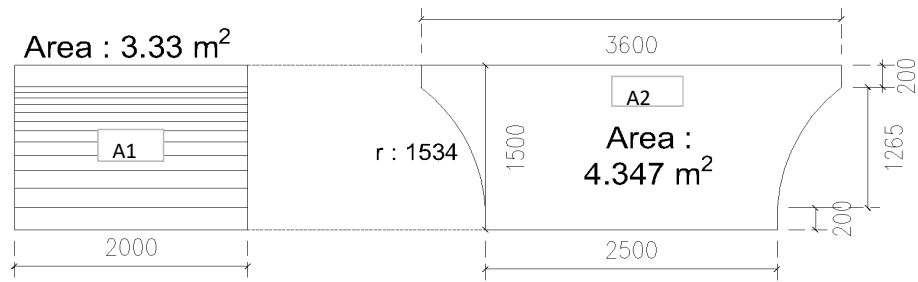
B = Panjang bidang

C = Tebal PC

No	Titik	n titik	Dimensi			Volume (m ³)	Volume total (m ³)
			A (m)	B (m)	C (m)		
a	b	c	d	e	f	$g = d * e * f$	$f = c * g$
1	P1	1	7.7	43.65	2	672.21	672.21
2	P2, P3	2	9.6	58.35	2	1120.32	2240.64
3	P4, P27	2	9.6	29	2	556.8	1113.6
4	P5 - P26	22	11	30	2	660	14520
Total							18546.45

VOLUME PEKERJAAN BEKISTING KOLOM

luas tetap pada tiap pier yang selanjutnya disebut "A1" dan "A2"

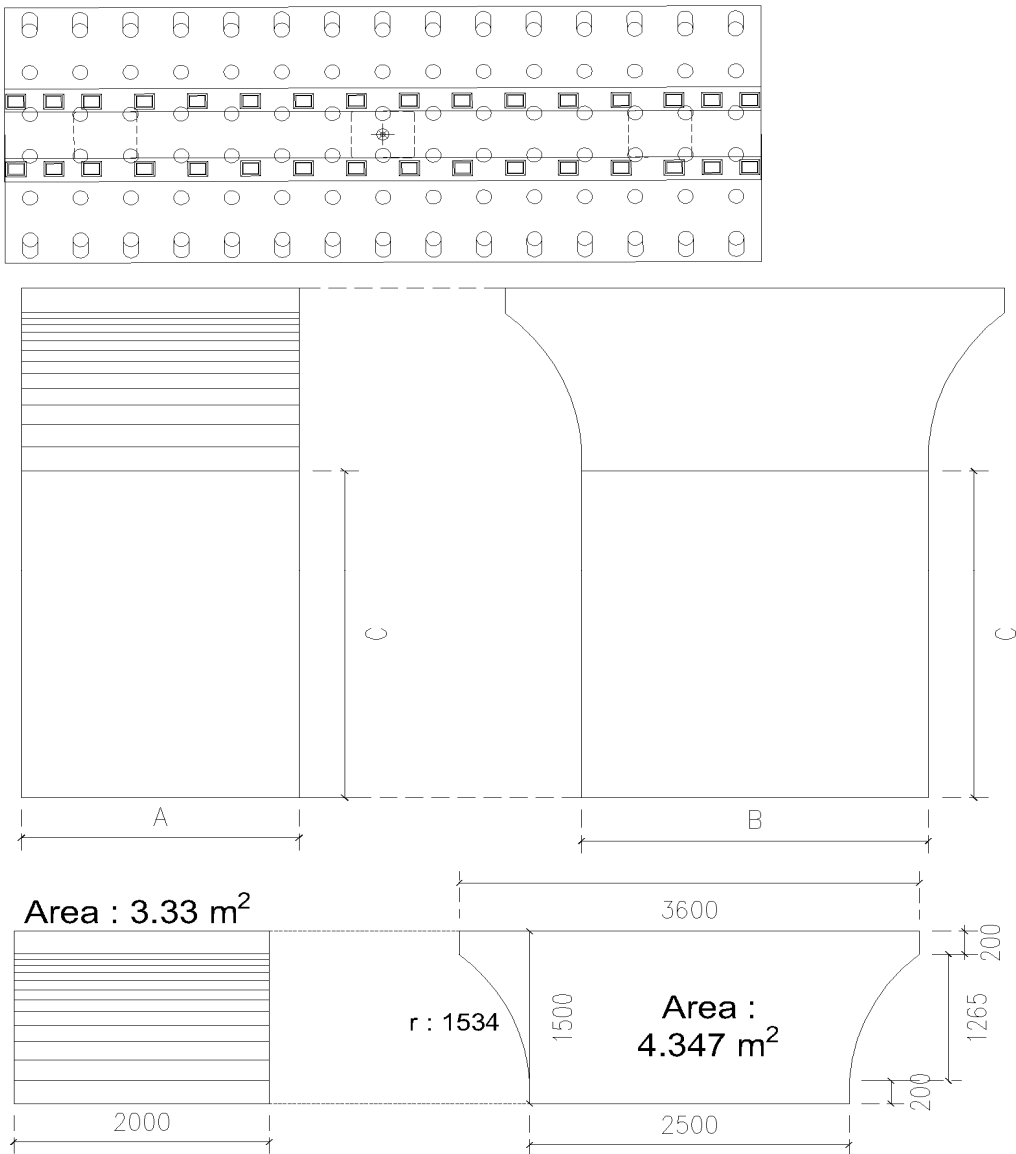


Keterangan :

- A = Lebar bidang
- B = Panjang bidang
- C = Tinggi bidang

No	Titik	Klasifikasi (m)	n kolo m	n titik	Dimensi			Luas Permukaan (m ²)	Luas total (m ²)	Minyak bekisting (liter)
					A (m)	B (m)	C (m)			
a	b	c	d	e	f	g	h	$i = f*h + g*h$	$j = d*e*i$	$j = i*0.2 \text{ ltr/m}^2$
1	P14-P19	≤ 3	3	6	2	2.5	1.5	9.87	177.66	35.532
2	P12, P13, P20-P22	≤ 3.4	3	5	2	2.5	1.9	10.87	163.05	32.61
3	P9-P11, P23-P26	≤ 4	3	7	2	2.5	2.5	12.37	259.77	51.954
4	P7-P8	≤ 4.5	3	2	2	2.5	3	13.62	81.72	16.344
5	P5, P6, P27	≤ 4.8	3	3	2	2.5	3.3	14.37	129.33	25.866
6	P4	≤ 5.8	3	1	2	2.5	4.3	16.87	50.61	10.122
7	P1-P3	≤ 7.5	5	3	2	2.5	6	21.12	316.8	63.36
Total									682.2	136.44

VOLUME PEKERJAAN BETON KOLOM



- Terdapat volume tetap yang ada pada setiap bagian atas pier
- Selanjutnya dapat diketahui bahwa volume tersebut sebesar
 - = luas permukaan x tinggi
 - = $4.347 \text{ m}^2 \times 2 \text{ m}$
 - = 8.694 m^3 , dan dilambangkan dengan "V1"

Keterangan :

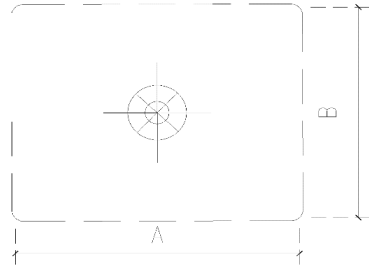
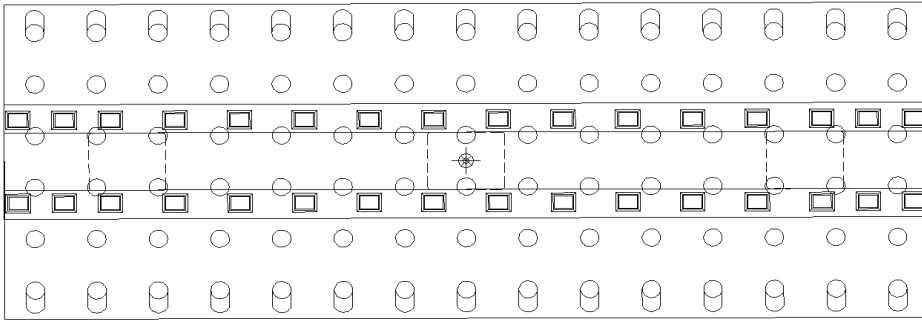
A = Lebar bidang

B = Panjang bidang

- Volume Beton Kolom

No	Titik	n kolom	Dimensi			Volume	Volume total
			A	B	C		
			(m)	(m)	(m)	(m ³)	(m ³)
a	b	c	d	e	f	$g = d * e * f + V1$	$h = c * g$
1	P1	3	2.5	2	5.768	37.534	112.602
2	P2	3	2.5	2	5.988	38.634	115.902
3	P3	3	2.5	2	5.896	38.174	114.522
4	P4	3	2.5	2	3.92	28.294	84.882
5	P5	3	2.5	2	3.266	25.024	75.072
6	P6	3	2.5	2	3.119	24.289	72.867
7	P7	3	2.5	2	2.904	23.214	69.642
8	P8	3	2.5	2	2.69	22.144	66.432
9	P9	3	2.5	2	2.475	21.069	63.207
10	P10	3	2.5	2	2.261	19.999	59.997
11	P11	3	2.5	2	2.046	18.924	56.772
12	P12	3	2.5	2	1.832	17.854	53.562
13	P13	3	2.5	2	1.617	16.779	50.337
14	P14	3	2.5	2	1.423	15.809	47.427
15	P15	3	2.5	2	1.299	15.189	45.567
16	P16	3	2.5	2	1.249	14.939	44.817
17	P17	3	2.5	2	1.27	15.044	45.132
18	P18	3	2.5	2	1.364	15.514	46.542
19	P19	3	2.5	2	1.494	16.164	48.492
20	P20	3	2.5	2	1.624	16.814	50.442
21	P21	3	2.5	2	1.754	17.464	52.392
22	P22	3	2.5	2	1.885	18.119	54.357
23	P23	3	2.5	2	2.014	18.764	56.292
24	P24	3	2.5	2	2.143	19.409	58.227
25	P25	3	2.5	2	2.272	20.054	60.162
26	P26	3	2.5	2	2.4	20.694	62.082
27	P27	3	2.5	2	3.296	25.174	75.522
Total							1743.249

VOLUME PEKERJAAN BONDING AGENT KOLOM



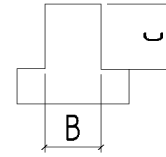
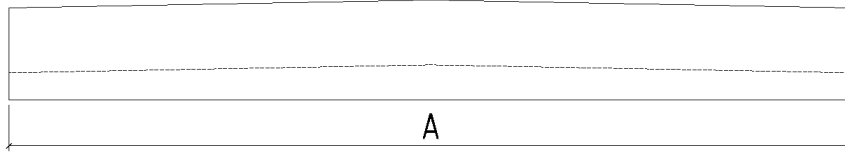
Keterangan :

A = Lebar bidang

B = Panjang bidang

No	Titik	n kolo m	n titik	Dimensi		Luas Permukaan (m ²)	Bonding agent (kg)	Total (kg)
				A (m)	B (m)			
a	b	c	d	e	f	$g = e * f$	$h = g * 0.9 \text{ kg/m}^2$	$i = c * d * h$
1	P1-P3	5	3	2.5	2	5	5	75
6	P4-P26	3	24	2.5	2	5	5	360
Total								75

VOLUME PEKERJAAN BEKISTING BACKWALL

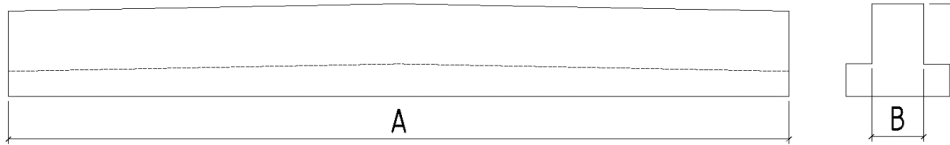


Keterangan :

- A = Lebar bidang
- B = Panjang bidang
- C = Tinggi bidang

No	Titik	Klasifikasi		n titik	Dimensi			Luas Permukaan (m ²) h = (e+g)*(f+g)	Luas total (m ²) i = c*f	Minyak bekisting (liter) j = i*0.2 ltr/m ²
		p (m)	h (m)		A (m)	B (m)	C (m)			
a	b	c	d	d	e	f	g			
1	P1	≤50	≤2.5	1	50	1.15	2.5	191.625	191.625	38.325
2	P2, P3	≤55	≤2.5	2	55	2	2.5	258.75	517.5	103.500
3	P4-P16	≤31	≤2.5	13	31	2	2.5	150.75	1959.75	391.950
4	P17	≤31	≤2.5	1	31	2.05	2.5	152.425	152.425	30.485
5	P18-P22	≤31	≤2.5	6	31	2.03	2.5	151.889	911.334	182.267
6	P23-P27	≤31	≤2.5	5	31	2	2.5	150.75	753.75	150.750
Total									2668.875	533.775

VOLUME PEKERJAAN BONDING AGENT BACKWALL



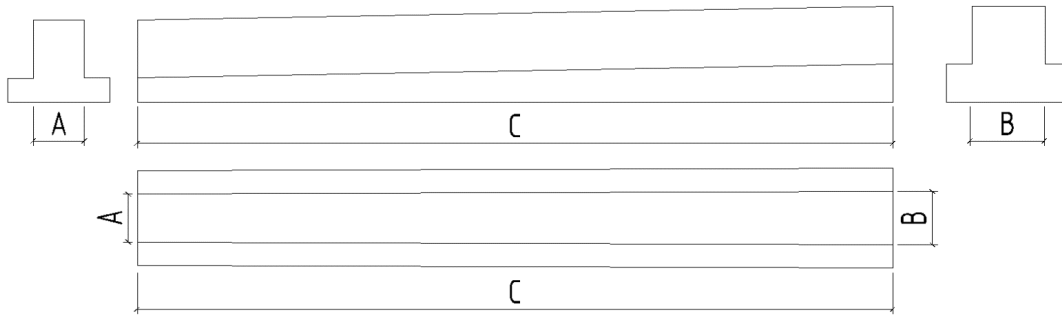
Keterangan :

A = Lebar bidang

B = Panjang bidang

No	Titik	n titik	Dimensi		Luas Permukaan (m ²) f = d*e	Bonding agent (kg) g = f*0.9kg/m ²	Total (kg) h = c*g
			A (m) d	B (m) e			
1	P1	1	46.8	1.15	53.82	49	49
2	P2	1	52.2	2	104.4	94	94
3	P3	1	54.455	2	108.91	99	99
4	P4-P16	13	30	2	60	54	702
6	P23-P27	5	30	2	60	54	270
Total							944

VOLUME PEKERJAAN BONDING AGENT BACKWALL SUPERELEVASI

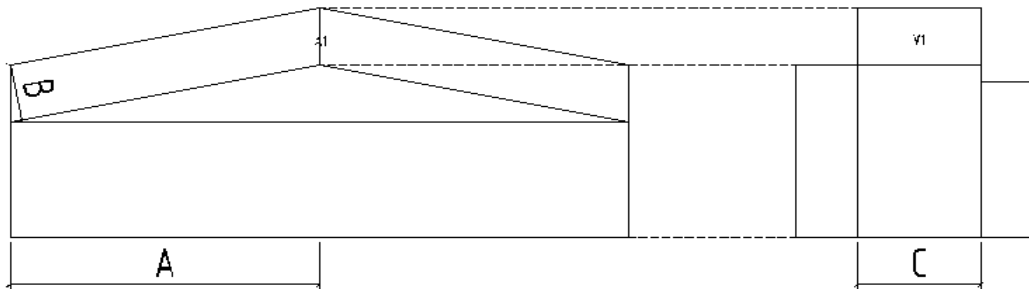


Keterangan :

- A = Lebar sisi pendek bidang
- B = Lebar sisi panjang bidang
- C = Panjang bidang

No	Titik	n titik	Dimensi			Luas Permukaan (m ²)	Bonding agent (kg)	Total (kg)
			A (m)	B (m)	C (m)			
a	b	c	d	e	f	$g = ((d+e)*f)/2$	$h = g*0.9\text{kg/m}^2$	$i = c*h$
1	P17	1	2.05	2.164	30	63.21	57	57
2	P18-P22	5	2.034	2.476	30	67.65	61	305
Total								362

VOLUME PEKERJAAN BETON *PIER HEAD*

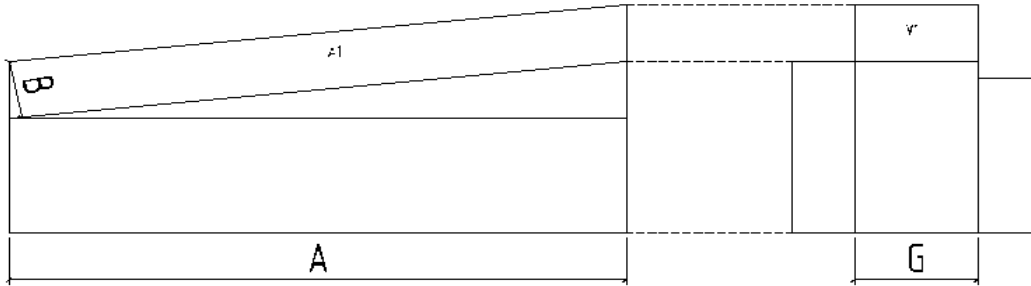


Keterangan :

- A = Panjang bidang segi empat
- B = Tinggi bidang segi empat 1
- C = Tinggi bidang segi empat 2
- D = Tinggi bidang segi tiga 1
- E = Tinggi bidang segi tiga 2
- F = Lebar bidang
- G = Lebar bidang 3

No	Titik	n Pier head	Dimensi			Area	Volume	Volume total
			A	B	C	A1	V1	
			(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m ³)	
a	b	c	d	e	f	g = d*e	h = f*g	i = c*h
1	P1	1	46.8	2.48	1.15	116.064	133.474	133.474
2	P2	1	52.2	2.48	2	129.456	258.912	258.912
3	P3	1	54.5	2.48	2	135.048	270.097	270.097
4	P4	1	30	2.48	2	74.4	148.800	148.800
5	P5-P12	8	30	2.48	2	74.4	148.800	1190.400
6	P13	1	30	2.48	2	74.4	148.800	148.800
7	P14	1	30	2.48	2	74.4	148.800	148.800
8	P15	1	30	2.48	2	74.4	148.800	148.800
9	P16	1	30	2.48	2	74.4	148.800	148.800
10	P23-27	5	30	2.48	2	74.4	148.800	744.000
Total								3340.882

VOLUME PEKERJAAN BETON *PIER HEAD*

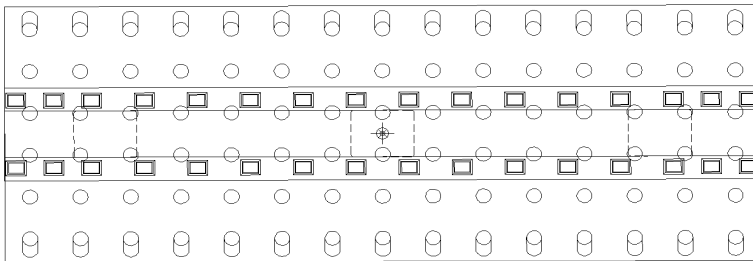


Keterangan :

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| A = Panjang bidang segi empat | E = Tinggi bidang segi tiga 2 |
| B = Tinggi bidang segi empat 1 | F = Lebar bidang |
| C = Tinggi bidang segi empat 2 | G = Lebar bidang 3 |
| D = Tinggi bidang segi tiga 1 | |

No	Titik	n Pier head	Dimensi			Area	Volume	Volume total (m ³)
			A	B	C	A1	V1	
			(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m ³)	
a	b	c	d	e	f	g = d*e	h = f*g	i = c*h
1	P17	1	30	2.48	2.16	74.4	161.002	161.002
2	P18	1	30	2.48	2.48	74.4	184.214	184.214
3	P19	1	30	2.48	2.48	74.4	184.214	184.214
4	P20	1	30	2.48	2.48	74.4	184.214	184.214
5	P21	1	30	2.48	2.48	74.4	184.214	184.214
6	P22	1	30	2.48	2.48	74.4	184.214	184.214
Total								1082.074

VOLUME PEKERJAAN PEMANCANGAN



Keterangan :

h = Kedalaman rencana tiang pancang

n = Jumlah titik pancang

- Spesifikasi Spunpile

Ø = 600 mm

t = 100 mm

L = 15 m

W = 393 kg/m

No	Titik	n titik	n pancang	h	Volume
				(m)	(m)
a	b	c	d	e	f = c*d*e
1	P1	1	72	44	3168
2	P2, P3	2	120	44	10560
3	P4, P27	2	60	44	5280
4	P5 - P26	22	90	44	87120
Total					106128

- Volume Kebutuhan Kawat las

- keliling spunpile

= 1884.96 mm

1.88496 m

- tebal pengelasan

= 10 mm

= 0.01 m

- berat jenis kawat las

= 7850 kg/m³

- v pengelasan tiap sambungan

= 0.000188496 m³

- v Pengelasan tiap titik

= 0.000376991 m³

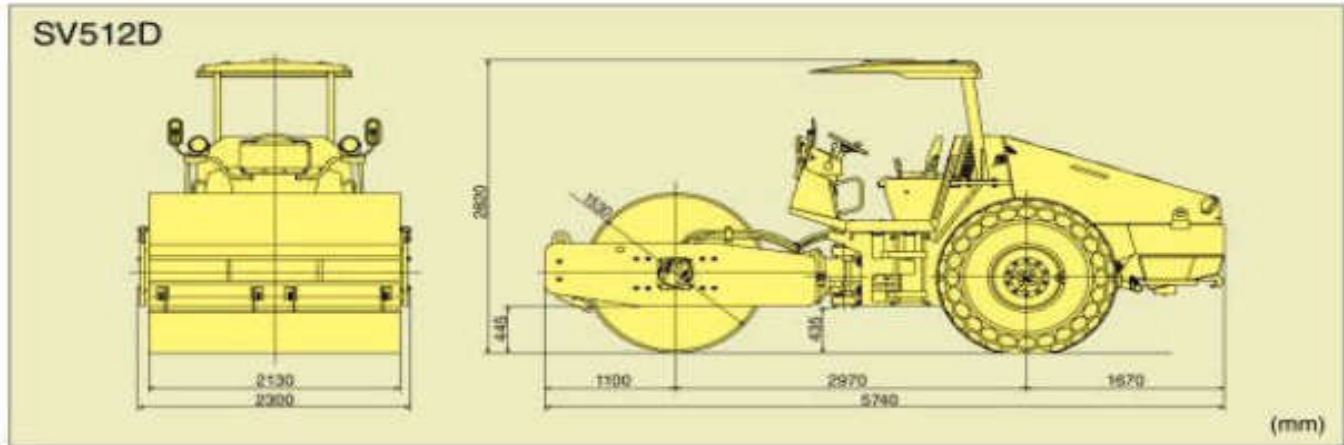
- v total pengelasan

= 1.818605155 m³

= 14276.05 kg

KAPASITAS PRODUKSI VIBRATING ROLLER

Vibrating Roller SAKAI SV512



Specifications

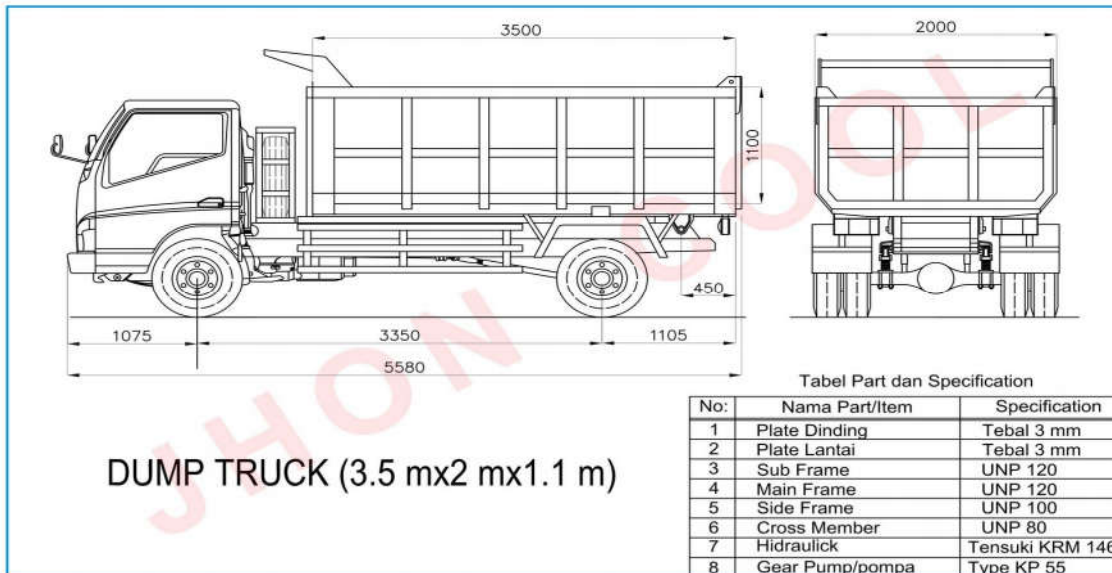
MODEL		SV512	SV512D	SV512T	SV512TF	SV512DF
WEIGHTS						
Gross weight	kg (lb)	10,320 (22,755)	10,500 (23,148)	10,850 (23,920)	13,000 (28,660)	12,050 (26,570)
Load on front	kg (lb)	5,270 (11,620)	5,450 (12,015)	5,800 (12,787)	7,950 (17,527)	7,150 (15,765)
Load on rear	kg (lb)	5,050 (11,135)	5,050 (11,135)	5,050 (11,133)	5,050 (11,133)	4,900 (10,805)
DIMENSIONS						
Overall length	mm (in)	5,740 (226)		5,760 (227)	5,750 (226)	5,785 (228)
Overall width	mm (in)	2,300 (91)		2,300 (91)	2,300 (91)	2,300 (91)
Overall height without AWNING	mm (in)	2,105 (83)		2,125 (84)	2,135 (84)	2,155 (85)
with AWNING	mm (in)	2,820 (111)		2,825 (111)	2,835 (112)	2,850 (112)
Wheelbase	mm (in)	2,970 (117)		2,970 (117)	2,970 (117)	2,965 (117)
Rolling width	mm (in)	2,130 (84)		2,130 (84)	2,130 (84)	2,130 (84)
Ground clearance	mm (in)	435 (17.0)		450 (17.5)	465 (18.5)	480 (19.0)
Curb clearance	mm (in)	445 (17.5)		465 (18.5)	480 (19.0)	500 (19.5)
SPEED (F & R)						
1st	km / h (mph)	0 - 9 (0 - 5.6)		0 - 6 (0 - 3.7)		
2nd	km / h (mph)	-		0 - 10 (0 - 6.2)		

- Lebar efektif pemadatan(b_e) = 1.93 m
- Kecepatan rata-rata alat(v) = 4 km/jam
- Jumlah lintasan(n) = 8 lintasan
- Tebal pemadatan(t) = 1 m
- Faktor efisiensi alat(F_a) = 0.83

- Kapasitas produksi
 $Q = 800.95 \text{ m}^3/\text{jam}$

KAPASITAS PRODUKSI *DUMP TRUCK*

Mitshubishi Fuso 136 PS FE SHD : 6 Ban

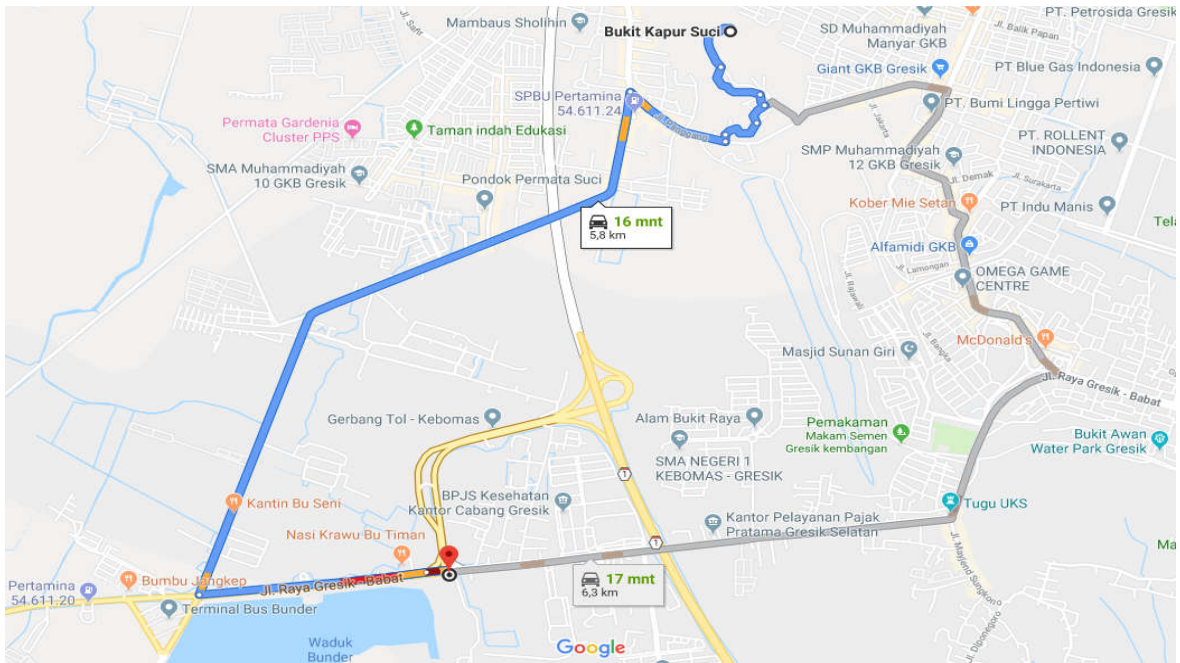


- Kapasitas Bak

$$\text{Panjang bak}(p) = 3500 \text{ mm} \quad v = 7.7 \text{ m}^3$$

$$\text{Lebar bak}(l) = 2000 \text{ mm}$$

$$\text{Tinggi bak}(t) = 1100 \text{ mm}$$



- Lokasi pengambilan limestone
- Berat isi material(D) = 1.074 ton/m³
- Jarak(s) = 5.8 Km
- Faktor efisiensi(Fa) = 0.83
- Waktu perkiraan = 16 menit
- Q_{ECV} Ekskavator = 85.3714 m³/jam
- Waktu Siklus(Ts)

Kegiatan	Waktu
Waktu muat(T1)	5.04 menit
Waktu tempuh isi(T2)	17.40 menit
Waktu tempuh kosong(T3)	11.60 menit
Waktu lain-lain(T4)	5 menit
Total(Ts)	39 menit

- Kapasitas produksi
- Q = 9.146 m³/jam

KAPASITAS PRODUKSI EXCAVATOR BACKHOE

Excavator KOBELCO SK200



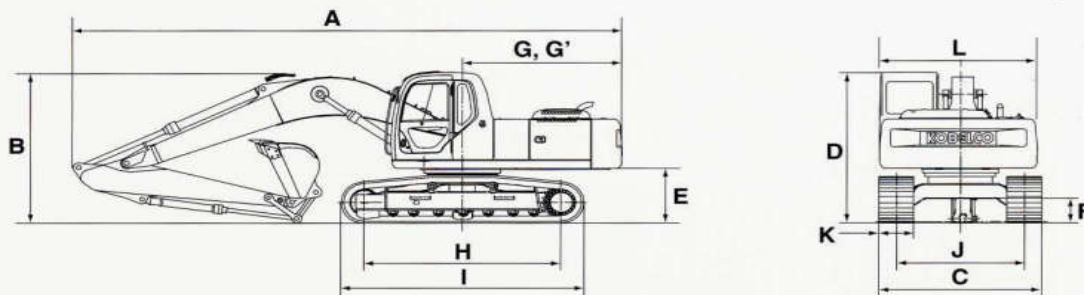
DIMENSIONS

Arm length	2.40 m	Standard 2.94 m	3.33 m
A Overall length	9,480	9,410	9,460
B Overall height (to top of boom)	3,110	2,930	2,950

C Overall width (600 mm Width)	SK200	2,800	2,800	2,800
	SK200LC	2,990	2,990	2,990
D Overall height (to top of cab)		2,930	2,930	2,930
E Ground clearance of rear end*		1,060	1,060	1,060
F Ground clearance*		450	450	450

Unit: mm				
G Tail swing radius		2,750	2,750	2,750
G' Distance from center of swing to rear end		2,730	2,730	2,730
H Tumbler distance	SK200	3,370	3,370	3,370
	SK200LC	3,660	3,660	3,660
I Overall length of crawler	SK200	4,170	4,170	4,170
	SK200LC	4,450	4,450	4,450
J Track gauge	SK200	2,200	2,200	2,200
	SK200LC	2,390	2,390	2,390
K Shoe width		600/700/800		
L Overall width of upperstructure		2,710	2,710	2,710

* Without including height of shoe lug.



ATTACHMENTS

Backhoe bucket and arm combination

Use	Backhoe bucket								Slope finishing bucket	
	Normal digging				Light-duty		Heavy digging			
Bucket capacity (SAE heaped)	m ³	0.51	0.70	0.80	0.93	1.05	1.30	0.80	—	
Bucket capacity (CECE heaped)	m ³	0.45	0.61	0.70	0.80	0.90	1.10	0.70	—	
Opening width or X-section	With side cutters	mm	870	1,080	1,160	1,330	1,460	—	1,150	—
	Without side cutters	mm	770	980	1,060	1,230	1,360	1,630	1,060	2,200 × 1,100
No. of bucket teeth		3	5	5	5	6	6	4	—	
Combinations	2.40 m arm		○	○	○	○	△	△	○	△
	2.94 m arm		○	○	○	△	×	×	○	△
	3.33 m arm		○	○	△	×	×	×	×	△

○ Recommended △ Loading only × Not recommended

Courtesy of Machine.Market

- Kapasitas bucket(V) = 0.8 m³
- Waktu siklus(Ts)
- Faktor bucket(Fb) = 0.9
- Faktor efisiensi(Fa) = 0.83
- Faktor konversi(Fv) = 1

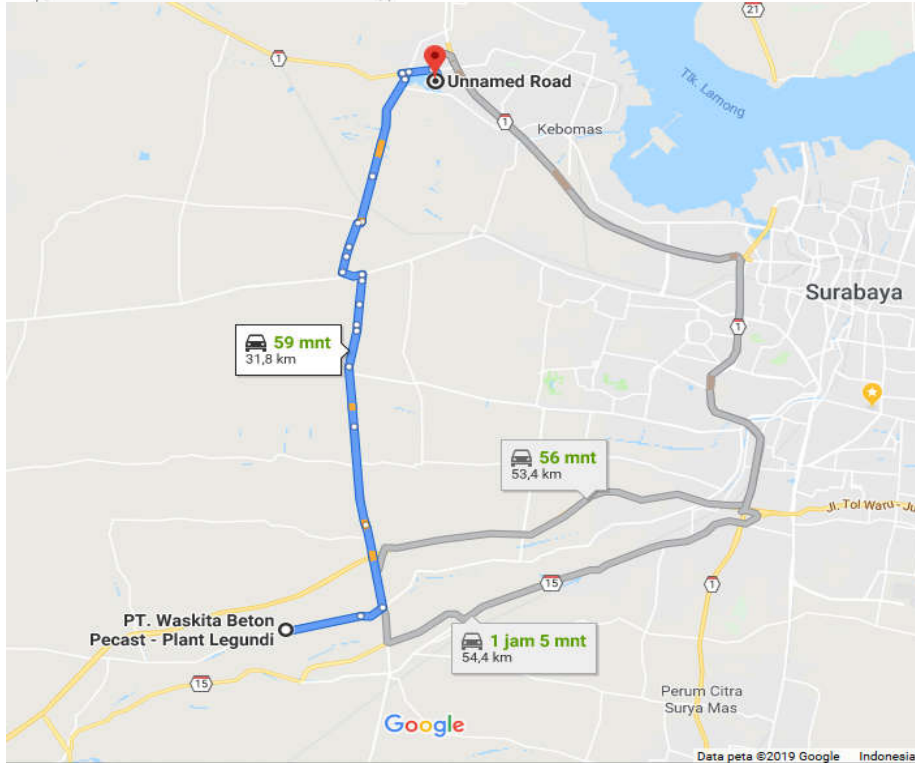
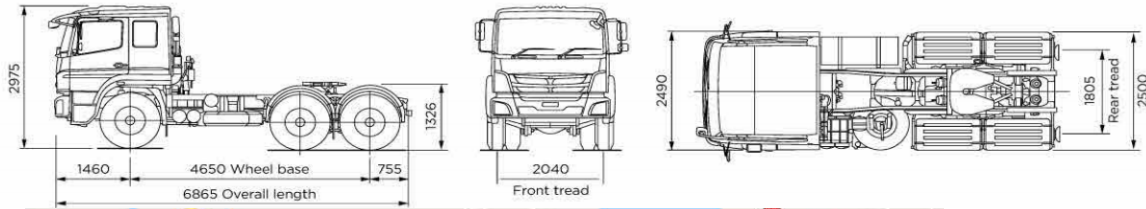
Kegiatan	Waktu
Waktu menggali, memuat, lain-lain(T1)	0.32 menit
Waktu lain-lain(T2)	0.1 menit
Total	0.42 menit

- Kapasitas Produksi
- Q = 85.3714 m³/jam

KAPASITAS PRODUKSI FLAT BED TRUCK

Mitshubishi Fuso FZ4928

DIMENSIONS FZ4928



- Lokasi pengambilan Spun pile
- Faktor efisiensi(F_a) = 0.83
- Jarak(s) = 31.8 Km
- Kapasitas Bak $v = 30$ ton
- Waktu perkiraan = 59 menit
- = 5 buah
- $Q_{ECV\ Crane} = 7.40642$ buah/jam

- Waktu Siklus(T_s)

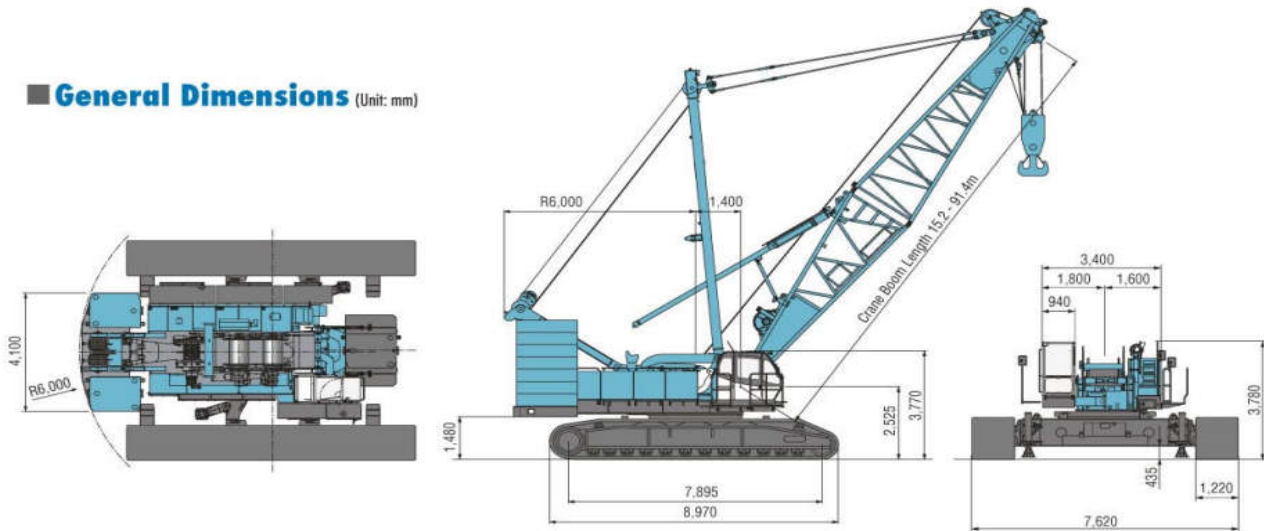
Kegiatan	Waktu
Waktu muat(T_1)	40.51 menit
Waktu tempuh isi(T_2)	95.40 menit
Waktu tempuh kosong(T_3)	63.60 menit
Waktu lain-lain(T_4)	5 menit
Total(T_s)	205 menit

- Kapasitas produksi

$$Q = 7.178 \text{ ton/jam}$$

KAPASITAS PRODUKSI CRAWLER CRANE

Crawler Crane KOBELCO CKE2500



Main Specifications (Model: CKE2500-2)

Crane Boom	
Max. Lifting Capacity	250 t/4.6 m
Max. Length	91.4 m
Luffing Boom	
Max. Lifting Capacity	150 t/7.0 m
Max. Length	61.0 m
Long Boom	
Max. Lifting Capacity	47.1 t/12.8 m
Max. Length	91.4 m
Fixed Jib	
Max. Lifting Capacity	27 t/10.4 m
Max. Length	30.5 m
Max. Combination	76.2 m + 30.5 m
Luffing Jib	
Max. Lifting Capacity	80 t/9.8 m
Jib Length	21.3 m ~ 61.0 m
Max. Combination	61.0 m + 61.0 m
Luffing Angle	63°~88°
Main, & Aux. Winch	
Max. Line Speed	110 m/min (1st layer)
Rated Line Pull (Single line)	132 kN {13.5 tf}
Wire Rope Diameter	25 mm
Wire Rope Length	480 m (Main), 390 m (Aux.)
Brake Type	Spring set hydraulically released (Negative)
Free-Fall Brake Type	Wet-type multiple disc brake (Optional)

Working Speed	
Swing Speed	2.2 min ⁻¹ (rpm)
Travel Speed	1.1/0.7 km/h
Power Plant	
Model	Hino P11C-UN
Engine Output	247 kW/2,000 min ⁻¹ (rpm)
Fuel Tank Capacity	400 liters
Hydraulic System	
Main Pumps	4 variable displacement
Max. Pressure	31.9 MPa {325 kgf/cm ² }
Hydraulic Tank Capacity	600 liters
Self-Erection Device	Standard
Weight	
Operating Weight*	Approx. 213 t
Ground Pressure*	108.4 kPa {1.11 kgf/cm ² }
Counterweight	90.0 t (Upper), 24.0 t (Lower)
Transport Weight**	Approx. 44.9 t

Units are SI units. { } indicates conventional units.

Line speeds in table are for light loads. Line speed varies with load.

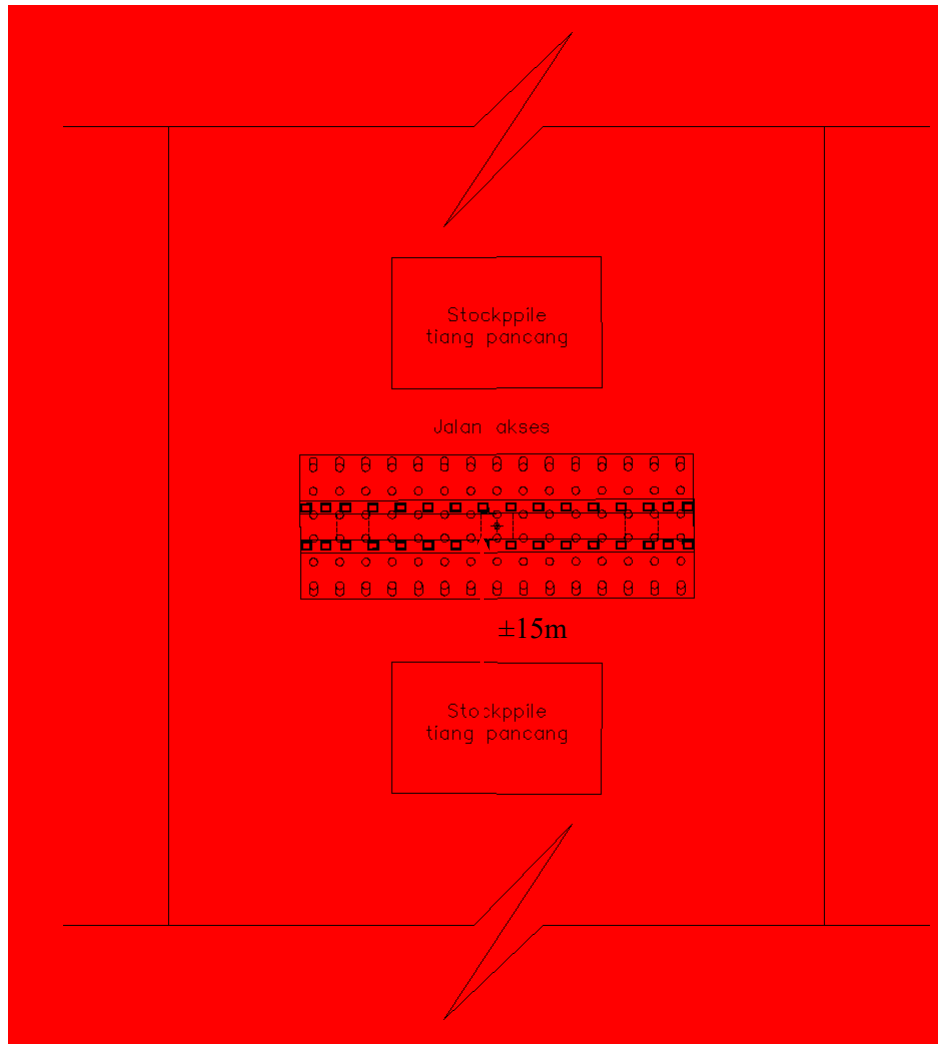
* Including upper and lower machine, 90.0 ton counterweight and 24.0 ton carbody weight, basic boom, hook, and other accessories.

**Base machine with trans-lifter, main and aux. winches (non-free fall) including wire rope, and boom hoist winch including wire rope.

- Kapasitas bucket(V) = 1 buah
- Faktor efisiensi(Fa) = 0.83

- Kapasitas Produksi
Q = 7.40642 buah/jam

- Denah gerak



- Waktu siklus(Ts)

Kegiatan	Waktu
Pengambilan spunpile(T1)	1.86 mnt
Mengangkut dengan beban(T2)	1.29 mnt
Pemasangan Spunpile ke dieselhammer(T3)	1.76 mnt
Kembali kosong(T4)	0.82 mnt
lain-lain(T5)	1 mnt
Total(Ts)	6.72 mnt

KAPASITAS PRODUKSI DIESEL HAMMER

Diesel Hammer Arcon DD35

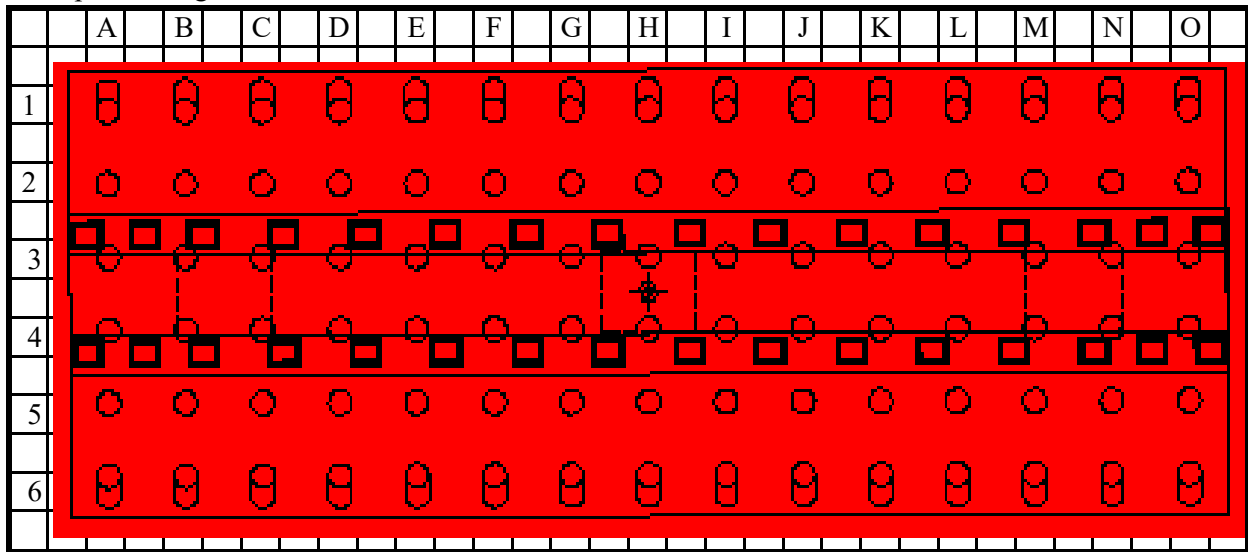
Type	DD 25	DD 35	DD45	DD 55	DD 65	DD 85
Cylinder complex mass (kg)	2500	3500	4500	5500	6500	8500
Max cylinder stroke (m)	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Frequency (per minute)	42-55	40-50	35-50	35-50	35-50	35-50
Max. Energy (kj)	57.5	108	120	159	189	249
Oil Consumption (l/h)	10	13	14.5	16	18	25
Force of explosion pile (max Ton)	98	133	144	170	199	258
Hammer mass (kg)	4380	6620	7400	9800	12100	15600
Guide distance (mm)	360/330	360/330	330	330	330	330/600

- Kapasitas Bucket(V) = 1
- Kedalaman Pemancangan(p) = 44 m
- Faktor efisiensi(Fa) = 0.83
- Waktu Siklus(Ts)
- panjang pancang(l) = 15 m
- diameter pancang(D) = 0.6 m

Kegiatan	Waktu
Waktu pengambilan spunpile bottom(T1)	5.91 mnt
Waktu pemancangan spunpile bottom(T2)	4.20 mnt
Waktu pengambilan spunpile middle(T3)	5.91 mnt
Waktu pengelasan spunpile middle(T4)	8.50 mnt
Waktu pemancangan spunpile middle(T5)	12.30 mnt
Waktu pengambilan spunpile bottom(T6)	5.91 mnt
Waktu pengelasan spunpile bottom(T7)	7.80 mnt
Waktu pemancangan spunpile bottom(T8)	15.90 mnt
Total(Ts)	66.42 mnt

- Kapasitas produksi
Q = 0.54986 titik/jam

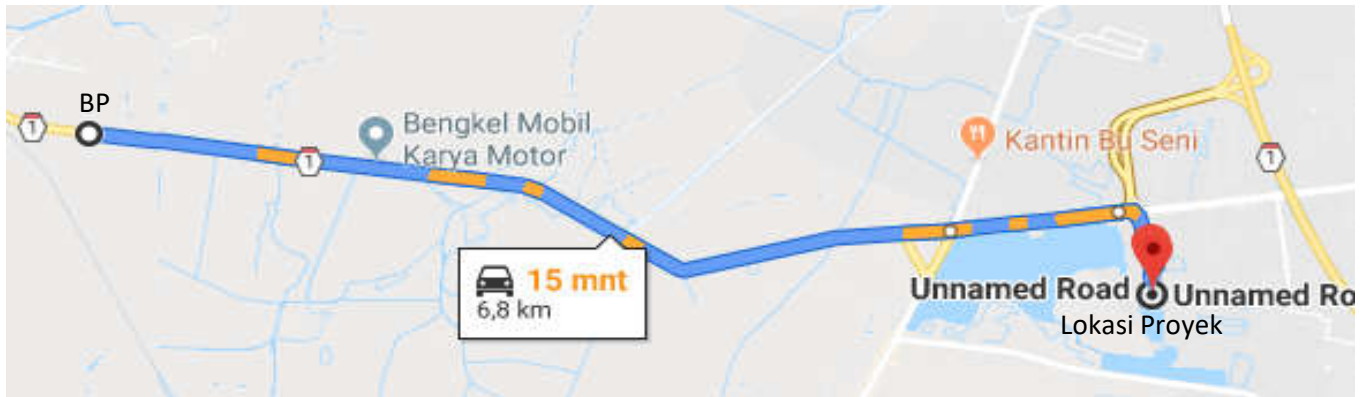
- Alur pemancangan



No	Kode	No	Kode	No	Kode	No	Kode
1	1A	26	6K	51	2F	76	3L
2	1B	27	6L	52	3F	77	4L
3	1C	28	6M	53	4F	78	5L
4	1D	29	6N	54	5F	79	2M
5	1E	30	6O	55	2G	80	3M
6	1F	31	2A	56	3G	81	4M
7	1G	32	3A	57	4G	82	5M
8	1H	33	4A	58	5G	83	2N
9	1I	34	5A	59	2H	84	3N
10	1J	35	2B	60	3H	85	4N
11	1K	36	3B	61	4H	86	5N
12	1L	37	4B	62	5H	87	2O
13	1M	38	5B	63	2I	88	3O
14	1N	39	2C	64	3I	89	4O
15	1O	40	3C	65	4I	90	5O
16	6A	41	4C	66	5I		
17	6B	42	5C	67	2J		
18	6C	43	2D	68	3J		
19	6D	44	3D	69	4J		
20	6E	45	4D	70	5J		
21	6F	46	5D	71	2K		
22	6G	47	2E	72	3K		
23	6H	48	3E	73	4K		
24	6I	49	4E	74	5K		
25	6J	50	5E	75	2L		

KAPASITAS PRODUKSI CONCRETE TRUCK MIXER

HINO FM 260 JM



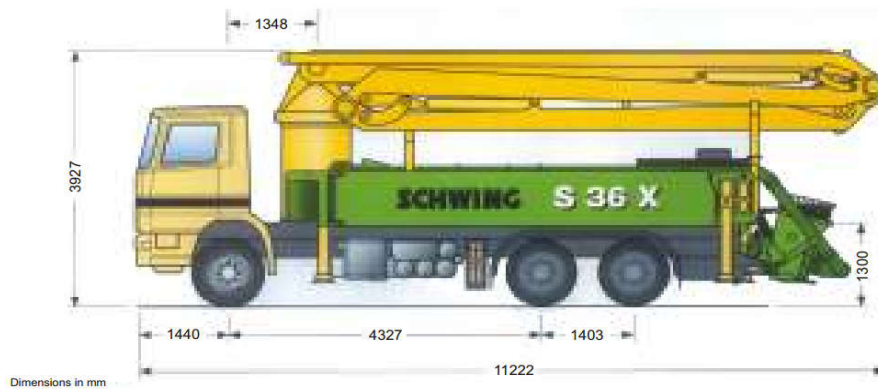
- Jarak dari BP ke lokasi(L) = 6.8 Km
- Kapasitas produksi BP(Q_{BP}) = 50 m³/jam
- Faktor efisiensi alat(F_a) = 0.83
- Kapasitas bucket(V) = 7 m³
- Waktu siklus(T_s)

Kegiatan	Waktu
Waktu mengisi(T_1)	8.4 mnt
Waktu mengangkut(T_2)	20.4 mnt
Waktu kembali(T_3)	13.6 mnt
Waktu menumpahkan(T_4)	7 mnt
Total(T_s)	49.4 mnt

- Kapasitas Produksi
 $Q = 7.05668$ m³/jam

KAPASITAS PRODUKSI CONCRETE PUMP

SCHWING S36X



- Kapasitas dari Spektek = 61 m³/jam
- Faktor efisiensi alat(Fa) = 0.83
- Kapasitas bucket(V) = 7 m³
- Waktu siklus(Ts)

Kegiatan	Waktu	
Persiapan CP meliputi setting CP, pembersihan bo(T1)	15.5	mnt
Persiapan Vibrator(T2)	10.8	mnt
Pengujian slump pada TM(T3)	5.13	mnt
Penempatan TM ke CP(T4)	6.98	mnt
Finishing top cor, membereskan CP(T5)	7.42	mnt
Total(Ts)	38.4	mnt

- Kapasitas Produksi
Q = 35.0438 m³/jam

KAPASITAS PRODUKSI CARGO TRUCK

Hino DUTRO 130 HDL Cargo : 6 Ban

Dimensi (mm)

Jarak Sumbu Roda	3.380
Cabin to End	4.600
Total Panjang	6.345
Total Lebar	1.960
Total Tinggi	2.155
Lebar Jejak Depan	1.455
Lebar Jejak Belakang	1.480
Julur Depan	1.065
Julur Belakang	1.900

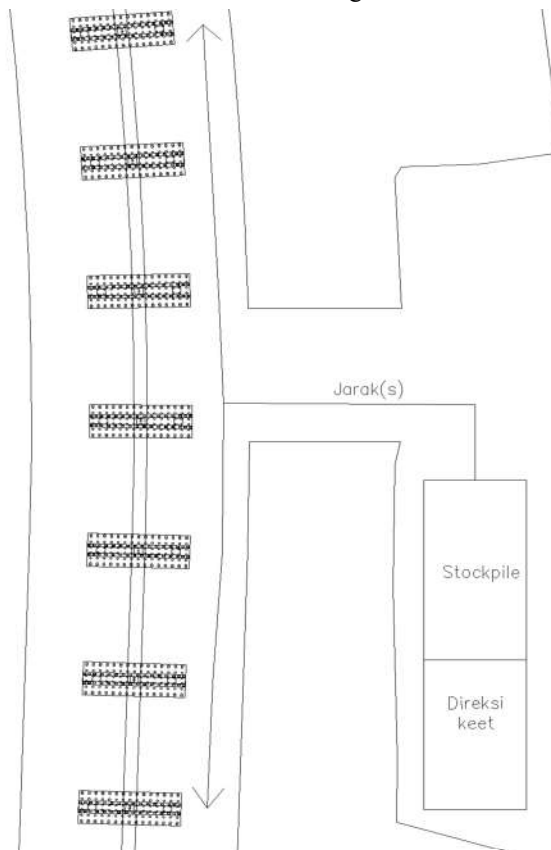


Berat Chassis (kg)

Depan	1.435
Belakang	950
Berat Kosong	2.385
GVWR / GCWR	8.250

- Kapasitas Bak

$$\begin{aligned} \text{Berat kosong} &= 2385 \text{ kg} & v &= 5865 \text{ kg} \\ \text{Berat Kotor} &= 8250 \text{ kg} & &= 5.87 \text{ ton} \end{aligned}$$



- Lokasi pengambilan Besi

Jarak(s) P18	=	0.1 Km
P17, P19	=	0.14 Km
P16, P20	=	0.18 Km
P15, P21	=	0.23 Km
P14, P22	=	0.27 Km
P13, P23	=	0.31 Km
P12, P24	=	0.36 Km
P11, P25	=	0.4 Km
P10, P26	=	0.44 Km
P9, P27	=	0.49 Km
P8, P28	=	0.53 Km
P7, P29	=	0.57 Km
P6	=	0.61 Km
P5	=	0.66 Km
P4	=	0.7 Km
P3	=	0.74 Km
P2	=	0.79 Km
P1	=	0.83 Km

$$\text{- Faktor efisiensi}(F_a) = 0.83$$

- Waktu Siklus(Ts) P18

Kegiatan	Waktu
Waktu muat(T1)	15 menit
Waktu tempuh isi(T2)	0.30 menit
Waktu tempuh kosong(T3)	0.20 menit
Waktu bongkar(T4)	15 menit
Total(Ts)	30 menit

- Kapasitas produksi
Q = 9.58 ton/jam

- Waktu Siklus(Ts) P16, P20

Kegiatan	Waktu
Waktu muat(T1)	15 menit
Waktu tempuh isi(T2)	0.55 menit
Waktu tempuh kosong(T3)	0.37 menit
Waktu bongkar(T4)	15 menit
Total(Ts)	31 menit

- Kapasitas produksi
Q = 9.45 ton/jam

- Waktu Siklus(Ts) P14, P22

Kegiatan	Waktu
Waktu muat(T1)	15 menit
Waktu tempuh isi(T2)	0.81 menit
Waktu tempuh kosong(T3)	0.54 menit
Waktu bongkar(T4)	15 menit
Total(Ts)	31 menit

- Kapasitas produksi
Q = 9.32 ton/jam

- Waktu Siklus(Ts) P12, P24

Kegiatan	Waktu
Waktu muat(T1)	15 menit
Waktu tempuh isi(T2)	1.07 menit
Waktu tempuh kosong(T3)	0.71 menit
Waktu bongkar(T4)	15 menit
Total(Ts)	32 menit

- Kapasitas produksi
Q = 9.19 ton/jam

- Waktu Siklus(Ts) P10, P26

Kegiatan	Waktu
Waktu muat(T1)	15 menit
Waktu tempuh isi(T2)	1.33 menit
Waktu tempuh kosong(T3)	0.89 menit
Waktu bongkar(T4)	15 menit
Total(Ts)	32 menit

- Kapasitas produksi
Q = 9.07 ton/jam

- Waktu Siklus(Ts) P17, P19

Kegiatan	Waktu
Waktu muat(T1)	15 menit
Waktu tempuh isi(T2)	0.43 menit
Waktu tempuh kosong(T3)	0.28 menit
Waktu bongkar(T4)	15 menit
Total(Ts)	31 menit

- Kapasitas produksi
Q = 9.51 ton/jam

- Waktu Siklus(Ts) P15, P21

Kegiatan	Waktu
Waktu muat(T1)	15 menit
Waktu tempuh isi(T2)	0.68 menit
Waktu tempuh kosong(T3)	0.46 menit
Waktu bongkar(T4)	15 menit
Total(Ts)	31 menit

- Kapasitas produksi
Q = 9.38 ton/jam

- Waktu Siklus(Ts) P13, P23

Kegiatan	Waktu
Waktu muat(T1)	15 menit
Waktu tempuh isi(T2)	0.94 menit
Waktu tempuh kosong(T3)	0.63 menit
Waktu bongkar(T4)	15 menit
Total(Ts)	32 menit

- Kapasitas produksi
Q = 9.25 ton/jam

- Waktu Siklus(Ts) P11, P25

Kegiatan	Waktu
Waktu muat(T1)	15 menit
Waktu tempuh isi(T2)	1.20 menit
Waktu tempuh kosong(T3)	0.80 menit
Waktu bongkar(T4)	15 menit
Total(Ts)	32 menit

- Kapasitas produksi
Q = 9.13 ton/jam

- Waktu Siklus(Ts) P9, P27

Kegiatan	Waktu
Waktu muat(T1)	15 menit
Waktu tempuh isi(T2)	1.46 menit
Waktu tempuh kosong(T3)	0.97 menit
Waktu bongkar(T4)	15 menit
Total(Ts)	32 menit

- Kapasitas produksi
Q = 9.01 ton/jam

- Waktu Siklus(Ts) P8, P28

Kegiatan	Waktu
Waktu muat(T1)	15 menit
Waktu tempuh isi(T2)	1.59 menit
Waktu tempuh kosong(T3)	1.06 menit
Waktu bongkar(T4)	15 menit
Total(Ts)	33 menit

- Kapasitas produksi
 $Q = 8.95 \text{ ton/jam}$

- Waktu Siklus(Ts) P6

Kegiatan	Waktu
Waktu muat(T1)	15 menit
Waktu tempuh isi(T2)	1.84 menit
Waktu tempuh kosong(T3)	1.23 menit
Waktu bongkar(T4)	15 menit
Total(Ts)	33 menit

- Kapasitas produksi
 $Q = 8.83 \text{ ton/jam}$

- Waktu Siklus(Ts) P4

Kegiatan	Waktu
Waktu muat(T1)	15 menit
Waktu tempuh isi(T2)	2.10 menit
Waktu tempuh kosong(T3)	1.40 menit
Waktu bongkar(T4)	15 menit
Total(Ts)	34 menit

- Kapasitas produksi
 $Q = 8.72 \text{ ton/jam}$

- Waktu Siklus(Ts) P2

Kegiatan	Waktu
Waktu muat(T1)	15 menit
Waktu tempuh isi(T2)	2.36 menit
Waktu tempuh kosong(T3)	1.57 menit
Waktu bongkar(T4)	15 menit
Total(Ts)	34 menit

- Kapasitas produksi
 $Q = 8.61 \text{ ton/jam}$

- Sehingga diambil rata-rata

$$Q = 9.05 \text{ ton/jam}$$

- Waktu Siklus(Ts) P7, P29

Kegiatan	Waktu
Waktu muat(T1)	15 menit
Waktu tempuh isi(T2)	1.72 menit
Waktu tempuh kosong(T3)	1.14 menit
Waktu bongkar(T4)	15 menit
Total(Ts)	33 menit

- Kapasitas produksi
 $Q = 8.89 \text{ ton/jam}$

- Waktu Siklus(Ts) P5

Kegiatan	Waktu
Waktu muat(T1)	15 menit
Waktu tempuh isi(T2)	1.97 menit
Waktu tempuh kosong(T3)	1.32 menit
Waktu bongkar(T4)	15 menit
Total(Ts)	33 menit

- Kapasitas produksi
 $Q = 8.77 \text{ ton/jam}$

- Waktu Siklus(Ts) P3

Kegiatan	Waktu
Waktu muat(T1)	15 menit
Waktu tempuh isi(T2)	2.23 menit
Waktu tempuh kosong(T3)	1.49 menit
Waktu bongkar(T4)	15 menit
Total(Ts)	34 menit

- Kapasitas produksi
 $Q = 8.66 \text{ ton/jam}$

- Waktu Siklus(Ts) P1

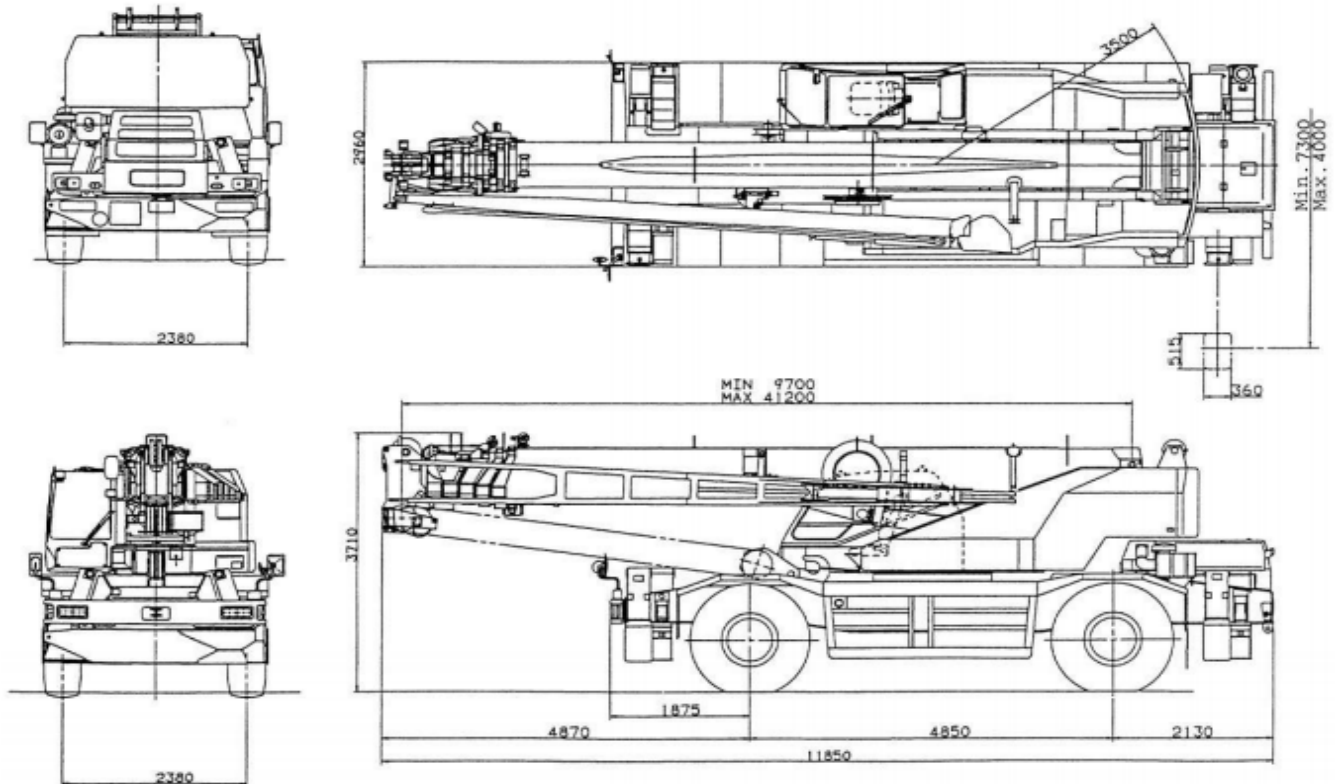
Kegiatan	Waktu
Waktu muat(T1)	15 menit
Waktu tempuh isi(T2)	2.49 menit
Waktu tempuh kosong(T3)	1.66 menit
Waktu bongkar(T4)	15 menit
Total(Ts)	34 menit

- Kapasitas produksi
 $Q = 8.55 \text{ ton/jam}$

KAPASITAS PRODUKSI MOBILE CRANE

Mobile Crane TADANO TR-500-M

DIMENSIONS (1/100)



- Kapasitas bucket(V) = 40 ton
- Faktor efisiensi(Fa) = 0.83
- Waktu siklus(Ts)

Kegiatan	Waktu
Pengambilan Besi(T1)	1.5 mnt
Swing(T2)	2.2 mnt
Kembali kosong(T3)	1 mnt
lain-lain(T4)	1 mnt
Total(Ts)	5.7 mnt

- Kapasitas Produksi
 $Q = 349.474 \text{ ton/jam}$

DURASI PEKERJAAN TIMBUNAN

- Alat Berat yang dibutuhkan - Jam kerja Efektif = 7 jam/hari
- Dump Truck Q = 9.14576 m³/jam
- Excavator Q = 85.3714 m³/jam
- Vibrating Roller Q = 800.95 m³/jam

- Kebutuhan alat berat
- Dump Truck = 18 buah , sehingga Q = 164.624 m³/jam
- Excavator = 2 buah , sehingga Q = 170.743 m³/jam
- Vibrating Roller = 1 buah , sehingga Q = 800.95 m³/jam

- Maka diambil produktifitas dari Excavator sebagai acuan menghitung durasi timbunan

No	Kegiatan	Volume	Produktivitas	Durasi	
		m ³	m ³ /jam	jam	hari
a	b	c	d	e = c/d	
1	Durasi pada P5 - P6	6484.15	170.74	37.9761	5.43
2	Durasi pada P6 - P7	4818.33	170.74	28.2198	4.03
3	Durasi pada P7 - P8	3389.19	170.74	19.8496	2.84
4	Durasi pada P8 - P9	2473.94	170.74	14.4892	2.07
5	Durasi pada P9 - P10	2183.01	170.74	12.7854	1.83
6	Durasi pada P10 - P11	2115.06	170.74	12.3874	1.77
7	Durasi pada P11 - P12	2161.77	170.74	12.661	1.81
8	Durasi pada P12 - P13	2085.33	170.74	12.2133	1.74
9	Durasi pada P13 - P14	1932.43	170.74	11.3178	1.62
10	Durasi pada P14 - P15	2450.58	170.74	14.3524	2.05
11	Durasi pada P15 - P16	3397.68	170.74	19.8994	2.84
12	Durasi pada P16 - P17	3621.19	170.74	21.2084	3.03
13	Durasi pada P17 - P18	3512.98	170.74	20.5747	2.94
14	Durasi pada P18 - P19	3626.85	170.74	21.2416	3.03
15	Durasi pada P19 - P20	3820.34	170.74	22.3748	3.2
16	Durasi pada P20 - P21	3594.61	170.74	21.0527	3.01
17	Durasi pada P21 - P22	3267.82	170.74	19.1389	2.73
18	Durasi pada P22 - P23	3581.12	170.74	20.9737	3
19	Durasi pada P23 - P24	4620.84	170.74	27.0632	3.87
20	Durasi pada P24 - P25	7254.05	170.74	42.4852	6.07
21	Durasi pada P25 - P26	10622.50	170.74	62.2134	8.89
Total				474.478	67.8

DURASI PEKERJAAN GALIAN

- Alat Berat yang dibutuhkan
 - Dump Truck Q = 9.14576 m³/jam
 - Excavator Q = 85.3714 m³/jam
- Jam kerja Efektif = 7 jam/hari

- Kebutuhan alat berat
 - Dump Truck = 9 buah , sehingga Q = 82.3118 m³/jam
 - Excavator = 1 buah , sehingga Q = 85.3714 m³/jam

- Maka diambil produktifitas dari Excavator sebagai acuan menghitung durasi timbunan

No	Kegiatan	Volume	Produktivitas	Durasi	
		m ³	m ³ /jam	jam	hari
a	b	c	d	e = c/d	
1	Durasi pada P1	1066.13	85.37	12.4881	1.78
2	Durasi pada P2	1776.83	85.37	20.8129	2.97
3	Durasi pada P3	1772.04	85.37	20.7569	2.97
4	Durasi pada P4	833.84	85.37	9.76715	1.40
5	Durasi pada P27	799.70	85.37	9.36732	1.34
Total				73.1923	10.5

DURASI PEKERJAAN PAGAR SEMENTARA

- Produktivitas tiap buruh
 - Pemasangan papan dinding = 1.62 jam/10m²
- Jam kerja Efektif = 7 jam/hari
- Kebutuhan tenaga kerja tiap grup
 - 1 grup = Kepala Tukang / Mandor = 1 orang
 - Tukang = 3 orang
 - Pembantu Tukang = 5 orang
- Tenaga kerja yang digunakan
 - 1 grup = 0.18 jam/10m²
- Pemasangan pagar sementara
 - Panjang(p) = 900 m
 - Tinggi(t) = 3 m
 - Volume(v) = 2700 m²
- Durasi
 - = 48.6 jam
 - = 7 hari

Jenis Pekerjaan	Jam kerja/ 10 m ²	Jam kerja/ 2,36 m ³
- Lantai kasar: tidak dengan sambungan, dipasang \perp pendukung	1,72 – 3,13	14 – 25
- Miring terhadap pendukung	2,27 – 3,78	17 – 29
- Dengan sambungan \perp pendukung	2,05 – 3,56	16 – 27
- Miring terhadap pendukung	2,59 – 4,32	19 – 31
- Atap: - tidak dengan sambungan, rata	2,16 – 3,24	17 – 25
- Ujung kuda-kuda dan jendela atap (gables and dormers)	2,92 – 4,32	22 – 32
- Dengan sambungan rata	2,48 – 3,78	19 – 28
Ujung kuda-kuda dan jendela atap	3,24 – 4,86	24 – 35
- Lapisan dinding: tidak dengan sambungan \perp pendukung	1,94 – 3,24	16 – 26
- Miring terhadap pendukung	2,48 – 4	19 – 30
- Dengan sambungan \perp pendukung	2,16 – 3,78	17 – 29
- Miring terhadap pendukung	2,70 – 4,43	20 – 32
- Papan dinding	1,62 – 3,02	14 – 26

DURASI PEKERJAAN PENGUKURAN

- Produktivitas kegiatan
Pengukuran rangka (polygon utama) = 1.5 km/regu/hari
- Jam kerja Efektif = 7 jam/hari

- Durasi

No	Titik	n titik	Keliling	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			m	km/regu/hari	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / e		g = f * c	
1	Pemagaran	3	300	1.5	0.2	0.03	0.6	0.08571
2	P1	1	102.7	1.5	0.06847	0.01	0.0684667	0.00978
3	P2, P3	2	135.9	1.5	0.0906	0.01	0.1812	0.02589
4	P4, P27	2	77.2	1.5	0.05147	0.01	0.1029333	0.0147
5	P5 - P26	22	82	1.5	0.05467	0.01	1.2026667	0.17181
Total							1.5552667	0.22218

Jenis pekerjaan	Hasil pekerjaan
— pengukuran rangka (polygon utama)	1,5 km/regu/hari
— pengukuran situasi	5 Ha/regu/hari
— pengukuran trace saluran	0,5 km/regu/hari
— penggambaran atau memplot hasil ukuran situasi, dg skala 1:2000 di lapangan	20 Ha/orang/hari
— penggambaran trace saluran skala 1:5000 di lapangan	2–2,5 km/orang/hari

DURASI PEKERJAAN LANGSIR SPUNPILE

- Alat Berat yang dibutuhkan
 - Jam kerja Efektif = 7 jam/hari
 - crawler crane Q = 43.6608 ton/jam
 - Flat-bed Truck Q = 7.18 ton/jam

- Kebutuhan alat berat
 - crawler crane = 1 buah , sehingga Q = 43.660847 ton/jam
 - Flat-bed Truck = 5 buah , sehingga Q = 35.887928 ton.jam

- Maka diambil produktifitas dari Truck cargo sebagai acuan menghitung durasi timbunan

- Durasi

No	Kegiatan langsir besi pada	n titik	Produktivitas ton/jam	Volume ton	Durasi		Total Durasi	
					jam	hari	jam	hari
a	b	c	d	e	f = e / d		g = c * f	
1	P1	1	35.888	1245.02	34.69	4.96	34.69	4.96
2	P2, P3	2	35.888	2075.04	57.82	8.26	115.64	16.52
3	P4, P27	2	35.888	518.76	14.46	2.07	28.91	4.13
4	P5 - P26	22	35.888	1556.28	43.37	6.20	954.03	136.29
Total							1133.27	161.90

DURASI PEKERJAAN PEMANCANGAN

- Alat Berat yang dibutuhkan
 - Jam kerja Efektif = 7 jam/hari
 - Crawler Crane Q = 7.40642 m³/jam
 - Diesel Hmmer Q = 0.54986 titik/jam

- Kebutuhan alat berat
 - Crawler Crane = 1 buah , sehingga Q = 7.4064202 m³/jam
 - Diesel Hmmer = 1 buah , sehingga Q = 0.549858 titik/jam

- Maka diambil produktifitas dari Diesel Hammer sebagai acuan menghitung durasi timbunan

No	Titik	n titik	volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			titik	titik/jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / e		g = f * c	
1	P1	1	72	0.55	130.943	18.71	130.94289	18.7061
2	P2, P3	2	120	0.55	218.238	31.18	436.47629	62.3538
3	P4, P27	2	60	0.55	109.119	15.59	218.23815	31.1769
4	P5 - P26	22	90	0.55	163.679	23.38	3600.9294	514.418
Total							4386.5868	626.655

- Pada pemancangan dilakukan dengan 2 tim pemancangan berbeda sehingga durasi :
 - = 626.655 hari / 2 tim
 - = 313.328 hari

DURASI PEKERJAAN PEMOTONGAN KEPALA PANCANG

- Kegiatan yang dibutuhkan Pemotongan kepala pancang
 $Q = 5.00$ titik/hari
- Jam kerja Efektif = 7 jam/hari
- Kebutuhan grup tenaga kerja Pemotongan kepala pancang = 3 grup, sehingga $Q = 15$ titik/hari
- Maka diambil produktifitas dari Truck cargo sebagai acuan menghitung durasi timbunan
- Durasi isian pancang

No	Kegiatan langsir besi pada	n titik	Produktivitas titik/hari	Volume buah	Durasi hari	Total Durasi hari
a	b	c	d	e	$g = f / e$	$h = c * g$
1	P1	1	15	72	4.80	4.80
2	P2, P3	2	15	120	8.00	16.00
3	P4, P27	2	15	60	4.00	8.00
4	P5 - P26	22	15	90	6.00	132.00
Total						160.80

DURASI PEKERJAAN PENGHAMPARAN PASIR

- Alat Berat yang dibutuhkan
- Dump Truck $Q = 9.14576 \text{ m}^3/\text{jam}$
 - Excavator $Q = 85.3714 \text{ m}^3/\text{jam}$
 - Pekerja $Q = 2.2 \text{ m}^3/\text{jam/orang}$
- Jam kerja Efektif = 8 jam/hari

- Kebutuhan alat berat
- Dump Truck = 2 buah , sehingga $Q = 18.2915 \text{ m}^3/\text{jam}$
 - Excavator = 1 buah , sehingga $Q = 85.3714 \text{ m}^3/\text{jam}$
 - Pekerja = 10 orang , sehingga $Q = 22 \text{ m}^3/\text{jam}$

- Maka diambil produktifitas dari pekerja sebagai acuan menghitung durasi timbunan

No	Kegiatan	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			m ³	m ³ /jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / e		g = c * f	
1	Durasi pada P1	1	336.11	22.00	15.2775	1.91	15.2775	1.90969
2	Durasi pada P2, P3	2	560.16	22.00	25.4618	3.18	50.923636	6.36545
3	Durasi pada P4, P27	2	278.40	22.00	12.6545	1.58	25.309091	3.16364
4	Durasi pada P5 - P26	22	330.00	22.00	15	1.88	330	41.25
Total							421.51023	52.6888

Tabel 2 – 2 Pekerjaan dengan singkup (shovel)

JENIS BAHAN	JENIS PEKERJAAN	M ³		TON	
		M ³ / JAM / ORANG	JAM KERJA / M ³	TON / JAM / ORANG	JAM KERJA / TON
1. Pasir	Dari truck ke tanah dari truck ke truck lainnya, atau dari timbunan ke timbunan yang lain, pada ketinggian yang sama.	1,100 – 2,20	0,270 – 0,540	2,00 – 4,00	0,25 – 0,50
2. Batu pecah		0,750 – 1,75	0,300 – 0,750	1,25 – 3,00	0,35 – 0,80
3. Kerikil		0,750 – 1,75	0,300 – 0,750	1,25 – 3,25	0,30 – 0,80
4. Debu		1,500 – 3,00	0,200 – 0,375	1,75 – 3,50	0,30 – 0,60
5. Tanah permukaan		0,850 – 2,00	0,270 – 0,600	1,65 – 3,50	0,30 – 0,60

DURASI PEKERJAAN FABRIKASI BESI

- Produktivitas kegiatan tiap buruh dengan mesin
 - Bengkokan D10 = 0.8 Jam/100bengkokan
 - D13 = 0.8 Jam/100bengkokan
 - D16 = 1 Jam/100bengkokan
 - D19 = 1 Jam/100bengkokan
 - D22 = 1 Jam/100bengkokan
 - D25 = 1.2 Jam/100bengkokan
 - D32 = 1.5 Jam/100bengkokan
- Jam kerja Efektif = 7 jam/hari
- Kebutuhan tenaga kerja tiap grup
 - 1 grup = Kepala Tukang / Mandor = 1 orang
 - Tukang = 2 orang
 - Pembantu Tukang = 3 orang
- Tenaga kerja Digunakan
 - 1 grup = D10 = 0.13 Jam/100bengkokan
 - 1 grup = D13 = 0.13 Jam/100bengkokan
 - 1 grup = D16 = 0.17 Jam/100bengkokan
 - 1 grup = D19 = 0.17 Jam/100bengkokan
 - 1 grup = D22 = 0.17 Jam/100bengkokan
 - 1 grup = D25 = 0.2 Jam/100bengkokan
 - 1 grup = D32 = 0.25 Jam/100bengkokan

- Durasi

No	Kegiatan	Produktivitas	Volume	Durasi	
		jam/100buah	buah	jam	hari
a	b	c	d	e = d / c	
1	Fabrikasi besi D10	0.133	41004	54.67	7.81
2	Fabrikasi besi D13	0.133	119376	159.17	22.74
3	Fabrikasi besi D16	0.167	76172	126.95	18.14
4	Fabrikasi besi D19	0.167	276034	460.06	65.72
5	Fabrikasi besi D22	0.167	1512	2.52	0.36
6	Fabrikasi besi D25	0.200	75564	151.13	21.59
7	Fabrikasi besi D32	0.250	35277	88.19	12.60
Total				1042.69	148.96

Pada tabel 5 - 9 disajikan jam kerja buruh yang diperlukan untuk membuat 100 bengkokan, dan kaitan.

Ukuran besi beton φ	Dengan tangan		Dengan mesin	
	Bengkokan, (jam)	Kait, (jam)	Bengkokan, (jam)	Kait, (jam)
1 - ½" (12 mm) Kebawah	2 - 4	3 - 6	0,8 - 1,5	1,2 - 2,5
2 - 5/8" (16 mm), ¾" (19 mm) 7/8" (22 mm)	2,5 - 5	4 - 8	1 - 2	1,6 - 3
3 - 1" (25 mm), 1 1/8" (28,5 mm)	3 - 6	5 - 10	1,2 - 2,5	2 - 4
4 - 1¼" (31,75 mm), 1½" (38,1mm)	4 - 7	6 - 12	1,5 - 3	2,5 - 5

DURASI PEKERJAAN LANGSIR BESI

- Alat Berat yang dibutuhkan
 - Jam kerja Efektif = 7 jam/hari
 - Mobile crane Q = 349.474 ton/jam
 - Truck cargo Q = 9.05 ton.jam

- Kebutuhan alat berat
 - Mobile crane = 1 buah , sehingga Q = 349.47368 ton/jam
 - Truck cargo = 3 buah , sehingga Q = 27.142291 ton.jam

- Maka diambil produktifitas dari Truck cargo sebagai acuan menghitung durasi Langsir

- Durasi isian pancang

No	Kegiatan langsir besi pada	n titik	besi	Produktivitas	Volume	Durasi		Total Durasi	
				ton/jam	ton	jam	hari	jam	hari
a	b	c	d	e	f	g = f / e		h = c * g	
1	P1	1	D10	27.142	0.83	0.03	0.00	0.03	0.00
			D25	27.142	8.32	0.31	0.04	0.31	0.04
2	P2, P3	2	D10	27.142	1.38	0.05	0.01	0.10	0.01
			D25	27.142	13.87	0.51	0.07	1.02	0.15
3	P4, P27	2	D10	27.142	0.69	0.03	0.00	0.05	0.01
			D25	27.142	6.94	0.26	0.04	0.51	0.07
4	P5 - P26	22	D10	27.142	1.04	0.04	0.01	0.84	0.12
			D25	27.142	10.40	0.38	0.05	8.43	1.20
Total								11.30	1.61

- Durasi pile cap

No	Kegiatan langsir besi pada	n titik	besi	Produktivitas	Volume	Durasi		Total Durasi	
				ton/jam	ton	jam	hari	jam	hari
a	b	c	d	e	f	g = f / e		h = c * g	
1	P1	1	D19	27.142	6.29	0.23	0.03	0.23	0.03
			D25	27.142	36.32	1.34	0.19	1.34	0.19
			D32	27.142	27.27	1.00	0.14	1.00	0.14
2	P2 - P4, P27	4	D19	27.142	9.87	0.36	0.05	1.46	0.21
			D25	27.142	57.84	2.13	0.30	8.52	1.22
			D32	27.142	36.71	1.35	0.19	5.41	0.77
3	P5-P26	22	D19	27.142	6	0.21	0.03	4.67	0.67
			D25	27.142	35	1.29	0.18	28.47	4.07
			D32	27.142	25	0.93	0.13	20.38	2.91
Total								71.49	10.21

- Durasi Kolom

No	Kegiatan langsir besi pada	n titik	besi	Produktivitas	Volume	Durasi		Total Durasi	
				ton/jam	ton	jam	hari	jam	hari
a	b	c	d	e	f	g = f / e		h = c * g	
1	P1-P3	3	D13	27.142	0.27	0.01	0.00	0.03	0.00
			D16	27.142	13.21	0.49	0.07	1.46	0.21
			D32	27.142	32.39	1.19	0.17	3.58	0.51
2	P4	1	D19	27.142	0.16	0.01	0.00	0.01	0.00
			D25	27.142	6.74	0.25	0.04	0.25	0.04
			D32	27.142	19.30	0.71	0.10	0.71	0.10
3	P5, P6, P27	3	D19	27.142	0.16	0.01	0.00	0.02	0.00
			D25	27.142	6.19	0.23	0.03	0.68	0.10
			D32	27.142	18.74	0.69	0.10	2.07	0.30

No	Kegiatan langsir besi pada	n titik	besi	Produktivitas	Volume	Durasi		Total Durasi	
				ton/jam	ton	jam	hari	jam	hari
a	b	c	d	e	f	g = f / e		h = c * g	
4	P7 - P11	5	D19	27.142	0.16	0.01	0.00	0.03	0.00
			D25	27.142	6.74	0.25	0.04	1.24	0.18
			D32	27.142	19.30	0.71	0.10	3.56	0.51
5	P12, P23, P24	3	D19	27.142	0.16	0.01	0.00	0.02	0.00
			D25	27.142	5.57	0.21	0.03	0.62	0.09
			D32	27.142	16.88	0.62	0.09	1.87	0.27
6	P13, P20 - P22	4	D19	27.142	0.16	0.01	0.00	0.02	0.00
			D25	27.142	5.41	0.20	0.03	0.80	0.11
			D32	27.142	16.16	0.60	0.09	2.38	0.34
7	P14 - P19	6	D19	27.142	0.16	0.01	0.00	0.04	0.01
			D25	27.142	5.26	0.19	0.03	1.16	0.17
			D32	27.142	15.30	0.56	0.08	3.38	0.48
8	P25, P26	2	D19	27.142	0.16	0.01	0.00	0.01	0.00
			D25	27.142	5.72	0.21	0.03	0.42	0.06
			D32	27.142	16.88	0.62	0.09	1.24	0.18
Total								25.60	3.66

- Durasi pier head

No	Kegiatan langsir besi pada	n titik	besi	Produktivitas	Volume	Durasi		Total Durasi	
				ton/jam	ton	jam	hari	jam	hari
a	b	c	d	e	f	g = f / e		h = c * g	
1	P1	1	D19	27.142	29.08	1.07	0.15	1.07	0.15
			D25	27.142	15.96	0.59	0.08	0.59	0.08
			D32	27.142	51.74	1.91	0.27	1.91	0.27
2	P2	1	D16	27.142	0.98	0.04	0.01	0.04	0.01
			D19	27.142	50.16	1.85	0.26	1.85	0.26
			D22	27.142	5.04	0.19	0.03	0.19	0.03
			D25	27.142	21.62	0.80	0.11	0.80	0.11
			D32	27.142	31.75	1.17	0.17	1.17	0.17
3	P3	1	D16	27.142	1.30	0.05	0.01	0.05	0.01
			D19	27.142	55.48	2.04	0.29	2.04	0.29
			D22	27.142	5.89	0.22	0.03	0.22	0.03
			D25	27.142	25.41	0.94	0.13	0.94	0.13
			D32	27.142	33.19	1.22	0.17	1.22	0.17
4	P4 - P25	22	D16	27.142	0.60	0.02	0.00	0.48	0.07
			D19	27.142	28.35	1.04	0.15	22.98	3.28
			D22	27.142	2.93	0.11	0.02	2.38	0.34
			D25	27.142	12.30	0.45	0.06	9.97	1.42
			D32	27.142	18.76	0.69	0.10	15.20	2.17
5	P26	1	D16	27.142	0.62	0.02	0.00	0.02	0.00
			D19	27.142	29.35	1.08	0.15	1.08	0.15
			D22	27.142	3.04	0.11	0.02	0.11	0.02
			D25	27.142	12.31	0.45	0.06	0.45	0.06
			D32	27.142	19.23	0.71	0.10	0.71	0.10
6	P27	1	D16	27.142	0.67	0.02	0.00	0.02	0.00
			D19	27.142	31.89	1.18	0.17	1.18	0.17
			D22	27.142	3.35	0.12	0.02	0.12	0.02
			D25	27.142	14.07	0.52	0.07	0.52	0.07
			D32	27.142	21.17	0.78	0.11	0.78	0.11
Total								68.08	9.73

DURASI PEKERJAAN INSTALL BESI

- Produktivitas kegiatan - Jam kerja Efektif = 7 jam/hari

Pasang besi	dibawah 3m	3 - 6 m	6 - 9 m	
D10	= 3.5	5	6	Jam/100pasangan
D13	= 4.5	6	7	Jam/100pasangan
D16	= 4.5	6	7	Jam/100pasangan
D19	= 4.5	6	7	Jam/100pasangan
D22	= 4.5	6	7	Jam/100pasangan
D25	= 5.5	7	8.5	Jam/100pasangan
D32	= 6.5	8	10	Jam/100pasangan

- Kebutuhan tenaga kerja tiap grup

1 grup = Kepala Tukang / Mandor	= 1 orang
Tukang	= 4 orang
Pembantu Tukang	= 7 orang

- Tenaga kerja yang digunakan

digunakan :	= dibawah 3m	3 - 6 m	6 - 9 m	
1 grup = D10	= 0.29	0.42	0.5	Jam/100pasangan
1 grup = D13	= 0.38	0.5	0.58	Jam/100pasangan
1 grup = D16	= 0.38	0.5	0.58	Jam/100pasangan
1 grup = D19	= 0.38	0.5	0.58	Jam/100pasangan
1 grup = D22	= 0.38	0.5	0.58	Jam/100pasangan
1 grup = D25	= 0.46	0.58	0.71	Jam/100pasangan
1 grup = D32	= 0.54	0.67	0.83	Jam/100pasangan

- Durasi isian pancang

No	Kegiatan install besi pada	n titik	besi	Produktivitas	Volume	Durasi		Total Durasi	
				jam/100buah	buah	jam	hari	jam	hari
a	b	c	d	e	f	g = f / 100 * e		h = c * g	
1	P1	1	D10	0.291666667	1224	3.57	0.51	3.57	0.51
			D25	0.458333333	864	3.96	0.57	3.96	0.5657143
2	P2, P3	2	D10	0.291666667	2040	5.95	0.85	11.90	1.7
			D25	0.458333333	1440	6.60	0.94	13.20	1.8857143
3	P4, P27	2	D10	0.291666667	1020	2.98	0.43	5.95	0.85
			D25	0.458333333	720	3.30	0.47	6.60	0.9428571
4	P5 - P26	22	D10	0.291666667	1530	4.46	0.64	98.18	14.025
			D25	0.458333333	1080	4.95	0.71	108.90	15.557143
Total								252.26	36.04

- Durasi pile cap

No	Kegiatan install besi pada	n titik	besi	Produktivitas	Volume	Durasi		Total Durasi	
				jam/100buah	buah	jam	hari	jam	hari
a	b	c	d	e	f	g = f / 100 * e		h = c * g	
1	P1	1	D19	0.583333333	892	5.20	0.74	5.20	0.74
			D25	0.708333333	414	2.93	0.42	2.93	0.42
			D32	0.833333333	436	3.63	0.52	3.63	0.52
2	P2 - P4, P27	4	D19	0.583333333	1468	8.56	1.22	34.25	4.89
			D25	0.708333333	536	3.80	0.54	15.19	2.17
			D32	0.833333333	534	4.45	0.64	17.80	2.54
3	P5-P26	22	D19	0.583333333	861	5.02	0.72	110.50	15.79
			D25	0.708333333	365	2.59	0.37	56.88	8.13
			D32	0.833333333	299	2.49	0.36	54.82	7.83
Total								301.20	43.03

- Durasi Kolom

No	Kegiatan install besi pada	n titik	besi	Produktivitas	Volume	Durasi		Total Durasi	
				jam/100buah	buah	jam	hari	jam	hari
a	b	c	d	e	f	g = f / 100 * e		h = c * g	
1	P1-P3	3	D13	0.583333333	60	0.35	0.05	1.05	0.15
			D16	0.583333333	2365	13.80	1.97	41.39	5.91
			D32	0.833333333	520	4.33	0.62	13.00	1.86
2	P4	1	D13	0.583333333	36	0.21	0.03	0.21	0.03
			D16	0.583333333	1263	7.37	1.05	7.37	1.05
			D32	0.833333333	312	2.60	0.37	2.60	0.37
3	P5, P6, P27	3	D13	0.583333333	36	0.21	0.03	0.63	0.09
			D16	0.583333333	1167	6.81	0.97	20.42	2.92
			D32	0.833333333	312	2.60	0.37	7.80	1.11
4	P7	1	D13	0.583333333	36	0.21	0.03	0.21	0.03
			D16	0.583333333	1155	6.74	0.96	6.74	0.96
			D32	0.833333333	312	2.60	0.37	2.60	0.37
5	P8	1	D13	0.583333333	36	0.21	0.03	0.21	0.03
			D16	0.583333333	1149	6.70	0.96	6.70	0.96
			D32	0.833333333	312	2.60	0.37	2.60	0.37
6	P9	1	D13	0.583333333	36	0.21	0.03	0.21	0.03
			D16	0.583333333	1131	6.60	0.94	6.60	0.94
			D32	0.833333333	312	2.60	0.37	2.60	0.37
7	P10	1	D13	0.583333333	36	0.21	0.03	0.21	0.03
			D16	0.583333333	1128	6.58	0.94	6.58	0.94
			D32	0.833333333	312	2.60	0.37	2.60	0.37
8	P11	1	D13	0.583333333	36	0.21	0.03	0.21	0.03
			D16	0.583333333	1110	6.48	0.93	6.48	0.93
			D32	0.833333333	312	2.60	0.37	2.60	0.37
9	P12, P23, P24	3	D13	0.583333333	36	0.21	0.03	0.63	0.09
			D16	0.583333333	1095	6.39	0.91	19.16	2.74
			D32	0.833333333	312	2.60	0.37	7.80	1.11
10	P13, P20 - P22	4	D13	0.583333333	36	0.21	0.03	0.84	0.12
			D16	0.583333333	1077	6.28	0.90	25.13	3.59
			D32	0.833333333	312	2.60	0.37	10.40	1.49
11	P14 - P19	6	D13	0.583333333	36	0.21	0.03	1.26	0.18
			D16	0.583333333	1059	6.18	0.88	37.07	5.30
			D32	0.833333333	312	2.60	0.37	15.60	2.23
12	P25, P26	2	D13	0.583333333	36	0.21	0.03	0.42	0.06
			D16	0.583333333	1113	6.49	0.93	12.99	1.86
			D32	0.833333333	312	2.60	0.37	5.20	0.74
Total								278.10	39.73

- Durasi pier head

No	Kegiatan install besi pada	n titik	besi	Produktivitas	Volume	Durasi		Total Durasi	
				jam/100buah	buah	jam	hari	jam	hari
a	b	c	d	e	f	g = f / 100 * e		h = c * g	
1	P1	1	D19	0.583333333	3651	21.30	3.04	21.30	3.04
			D25	0.583333333	634	3.70	0.53	3.70	0.53
			D32	0.833333333	111	0.93	0.13	0.93	0.13
2	P2	1	D16	0.583333333	10	0.06	0.01	0.06	0.01
			D19	0.583333333	5716	33.34	4.76	33.34	4.76
			D22	0.583333333	28	0.16	0.02	0.16	0.02
			D25	0.583333333	716	4.18	0.60	4.18	0.60
			D32	0.833333333	80	0.67	0.10	0.67	0.10

No	Kegiatan install besi pada	n titik	besi	Produktivitas	Volume	Durasi		Total Durasi	
				jam/100buah	buah	jam	hari	jam	hari
a	b	c	d	e	f	g = f / 100 * e		h = c * g	
3	P3	1	D16	0.583333333	20	0.12	0.02	0.12	0.02
			D19	0.583333333	6424	37.47	5.35	37.47	5.35
			D22	0.583333333	42	0.25	0.04	0.25	0.04
			D25	0.583333333	868	5.06	0.72	5.06	0.72
			D32	0.833333333	60	0.50	0.07	0.50	0.07
4	P4 - P25	22	D16	0.583333333	10	0.06	0.01	1.28	0.18
			D19	0.583333333	3302	19.26	2.75	423.76	60.54
			D22	0.583333333	28	0.16	0.02	3.59	0.51
			D25	0.583333333	420	2.45	0.35	53.90	7.70
			D32	0.833333333	80	0.67	0.10	14.67	2.10
5	P26	1	D16	0.583333333	10	0.06	0.01	0.06	0.01
			D19	0.583333333	3430	20.01	2.86	20.01	2.86
			D22	0.583333333	28	0.16	0.02	0.16	0.02
			D25	0.583333333	420	2.45	0.35	2.45	0.35
			D32	0.833333333	80	0.67	0.10	0.67	0.10
6	P27	1	D16	0.583333333	10	0.06	0.01	0.06	0.01
			D19	0.583333333	3698	21.57	3.08	21.57	3.08
			D22	0.583333333	28	0.16	0.02	0.16	0.02
			D25	0.583333333	472	2.75	0.39	2.75	0.39
			D32	0.833333333	80	0.67	0.10	0.67	0.10
Total								653.49	93.36

Pada tabel 5 - 10 disajikan jam kerja buruh yang dibutuhkan untuk memasang 100 buah batang tulangan.

Ukuran besi beton ϕ	Panjang batang tulangan (m)		
	Dibawah 3 m	3 - 6 m	6 - 9 m
1 - ½" (12 mm) kebawah	3,5 - 6	5 - 7	6 - 8
2 - 5/8" (16 mm), ¾" (19 mm) 7/8" (22 mm)	4,5 - 7	6 - 8,5	7 - 9,5
3 - 1" (25 mm), 1 1/8" (28,5 mm)	5,5 - 8	7 - 10	8,5 - 11,5
4 - 1¼" (31,75 mm), 1½" (38,1 mm)	6,5 - 9	8 - 12	10 - 14

DURASI PEKERJAAN INSTALL BEKISTING

- Produktivitas pekerjaan
 - Mobile crane $Q = 349.474$ ton/jam
 - Truck cargo $Q = 9.05$ ton.jam
- Jam kerja Efektif = 7 jam/hari
- Berat jenis kayu = 1000 kg/m³
- Berat jenis Bekisting = 100 kg/m²
- Tenaga kerja yang digunakan
 - Mobile crane = 1 buah , sehingga $Q = 349.474$ ton/jam
 - Truck cargo = 1 buah , sehingga $Q = 9.04743$ ton.jam

- Durasi bekisting LC

Dimensi kayu = 6 / 10

No	Kegiatan	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			ton	ton/jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / 2.36 * e		g = c * f	
1	Durasi pada P1	1	0.62	9.05	0.06811	0.01	0.0681077	0.00973
2	Durasi pada P2, P3	2	0.82	9.05	0.09013	0.01	0.1802501	0.02575
3	Durasi pada P4, P27	2	0.46	9.05	0.0512	0.01	0.1023937	0.01463
4	Durasi pada P5 - P26	22	0.49	9.05	0.05438	0.01	1.1963618	0.17091
Total							1.5471133	0.22102

- Durasi bekisting PC

No	Kegiatan	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			ton	ton/jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / 10 * e		g = c * f	
1	Durasi pada P1	1	11.30	9.05	1.24864	0.18	1.2486418	0.17838
2	Durasi pada P2, P3	2	29.90	9.05	3.30458	0.47	6.6091695	0.94417
3	Durasi pada P4, P27	2	8.49	9.05	0.93861	0.13	1.8772181	0.26817
4	Durasi pada P5 - P26	22	9.02	9.05	0.99697	0.14	21.9333	3.13333
Total							31.668329	4.52405

- Durasi bekisting Kolom

No	Kegiatan install bekisting pada	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			ton	ton/jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / 10 * e		g = c * f	
1	P14-P19	6	0.99	9.05	0.10909	0.02	0.6545505	0.09351
2	P12, P13, P20-P22	5	1.09	9.05	0.12014	0.02	0.6007231	0.08582
3	P9-P11, P23-P26	7	1.24	9.05	0.13672	0.02	0.9570673	0.13672
4	P7-P8	2	1.36	9.05	0.15054	0.02	0.30108	0.04301
5	P5, P6, P27	3	1.44	9.05	0.15883	0.02	0.4764889	0.06807
6	P4	1	1.69	9.05	0.18646	0.03	0.1864618	0.02664
7	P1-P3	3	2.11	9.05	0.23344	0.03	0.7003093	0.10004
Total							3.8766809	0.55381

- Durasi bekisting lantai PH

No	Kegiatan install bekisting pada	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			ton	ton/jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / 10 * e		g = c * f	
1	P1	1	25.38	9.05	2.80477	0.4	2.8047743	0.40068
2	P2	1	32.52	9.05	3.59439	0.51	3.5943908	0.51348
3	P3	1	33.87	9.05	3.74394	0.53	3.743936	0.53485
4	P4-P16	13	19.20	9.05	2.12215	0.3	27.587944	3.94113
5	P17-P22	6	20.10	9.05	2.22118	0.32	13.327099	1.90387
6	P23-P27	5	19.20	9.05	2.12215	0.3	10.610748	1.51582
Total							61.668892	8.80984

- Durasi bekisting samping PH

No	Kegiatan install bekisting pada	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			ton	ton/jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / 10 * e		g = c * f	
1	P1	1	24.21	9.05	2.67535	0.38	2.6753453	0.38219
2	P2	1	31.70	9.05	3.50332	0.5	3.5033152	0.50047
3	P3	1	34.38	9.05	3.79997	0.54	3.799974	0.54285
4	P4-P16	13	17.50	9.05	1.93381	0.28	25.139514	3.59136
5	P17	1	19.55	9.05	2.16134	0.31	2.161343	0.30876
6	P18-P22	5	20.20	9.05	2.23218	0.32	11.160915	1.59442
7	P23-P27	5	17.50	9.05	1.93381	0.28	9.6690438	1.38129
Total							58.10945	8.30135

- Durasi bekisting samping BW

No	Kegiatan install bekisting pada	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			ton	ton/jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / 10 * e		g = c * f	
1	P1	1	19.16	9.05	2.118	0.3	2.1180047	0.30257
2	P2, P3	2	25.88	9.05	2.85993	0.41	5.7198562	0.81712
3	P4-P16	13	15.08	9.05	1.66622	0.24	21.660847	3.09441
4	P17	1	15.24	9.05	1.68473	0.24	1.6847325	0.24068
5	P18-P22	6	15.19	9.05	1.67881	0.24	10.072849	1.43898
6	P23-P27	5	15.08	9.05	1.66622	0.24	8.3310949	1.19016
Total							49.587384	7.08391

Tabel 7-9 : Jam kerja yang diperlukan setiap 2,36 m³ konstruksi ringan.

Jenis Pekerjaan	Jam kerja / 2,36 m ³		
	Persiapan	Mendirikan	Jumlah
1. Ambang, - sebatang kayu saja (single piece) - terdiri dari beberapa batang kayu	12 - 18	8 - 12	20 - 30
2. Tiang, sebatang kayu	15 - 25	8 - 12	25 - 35
3. Pendukung mendatar, - sebatang kayu - beberapa batang kayu	8 - 12	8 - 12	16 - 24
4. Balok pendukung lantai : 5x15, 5 x 20, 5 x 25, 5 x 30	12 - 18	10 - 15	24 - 35
5. Balok kerangka langit-langit : 5,x10, 5 x 15, 5 x 20	15 - 25	10 - 15	27 - 40
6. Penguat balok-balok pendukung lantai - setiap 1000 batang - setiap 2,36 m ³	12-18/10-15*	9-15/8-12*	22-23/18-27*
7. Kerangka tegak dinding 5 x 10, 5 x 15 Kerangka dinding pemisah 5 x 7,5, 5x10, 5 x 15	15 - 20	10 - 16	25 - 35
8. Kayu penutup kerangka tegak (plates & caps)	10 - 15	10 - 15	20 - 30
9. Setiap 2,5 x 10, 2,5 x 12,5	30 - 40	30 - 40	60 - 80
	12 - 25	8 - 12	18 - 37
	12 - 25	8 - 15	20 - 40
	-	-	20 - 40
	-	-	20 - 40

Tabel 5 - 3 menyajikan keperluan tenaga buruh untuk cetakan dengan pelat besi.

Jenis pekerjaan	Jam kerja tiap 10 m ² luas cetakan	M ² luas permukaan cetakan setiap jam kerja.
Menyetel dan memasang	2 - 6	1,5 - 4,5
Membongkar dan membersihkan	1 - 4	2,25 - 9
Perbaikan kecil	1 - 3	2,95 - 9
Dimensi Kayu di pasaran:		0,75 - 2,25

PENGUNAAN	DIMENSI
Balok kuda-kuda	8/15, 8/12, 8/20
Balok kusen	6/10, 6/12, 6/15
Balok usuk	5/7, 4/6
Balok reng	2/3, 3/4
list	½, 1/3, 1/4
Papan kayu	2/20, 3/20, 3/30, 5/30
Balok utuh	7-15

DURASI PEKERJAAN INSTALL BEKISTING

- Produktivitas pekerjaan
 - Concrete pump $Q = 35.0438 \text{ m}^3/\text{jam}$
 - Truck mixer $Q = 7.05668 \text{ m}^3/\text{jam}$
- Jam kerja Efektif = 7 jam/hari

- Kebutuhan grup pekerja
 - Concrete pump = 1 buah , sehingga $Q = 35.0438 \text{ m}^3/\text{jam}$
 - Truck mixer = 4 buah , sehingga $Q = 28.2267 \text{ m}^3/\text{jam}$

- Durasi LC

No	Kegiatan	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			m ³	m ³ /jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / e		g = c * f	
1	Durasi pada P1	1	26.89	35.04	0.76728	0.11	0.7672799	0.10961
2	Durasi pada P2, P3	2	44.81	35.04	1.27877	0.18	2.5575312	0.36536
3	Durasi pada P4, P27	2	22.27	35.04	0.63555	0.09	1.2710952	0.18159
4	Durasi pada P5 - P26	22	26.40	35.04	0.75334	0.11	16.573547	2.36765
Total							21.169453	3.02421

- Durasi PC

No	Kegiatan	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			m ²	m ³ /jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / e		g = c * f	
1	Durasi pada P1	1	672.21	35.04	19.182	2.74	19.181998	2.74029
2	Durasi pada P2, P3	2	1120.32	35.04	31.9691	4.57	63.93828	9.13404
3	Durasi pada P4, P27	2	556.80	35.04	15.8887	2.27	31.77738	4.53963
4	Durasi pada P5 - P26	22	660.00	35.04	18.8336	2.69	414.33868	59.1912
Total							529.23634	75.6052

- Durasi Kolom

No	Kegiatan install bekisting pada	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			m ²	m ³ /jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / e		g = c * f	
1	P1	3	37.53	35.04	1.07106	0.15	3.2131793	0.45903
2	P2	3	38.63	35.04	1.10245	0.16	3.3073472	0.47248
3	P3	3	38.17	35.04	1.08932	0.16	3.2679679	0.46685
4	P4	3	28.29	35.04	0.80739	0.12	2.4221691	0.34602
5	P5	3	25.02	35.04	0.71408	0.1	2.1422337	0.30603
6	P6	3	24.29	35.04	0.6931	0.1	2.0793124	0.29704
7	P7	3	23.21	35.04	0.66243	0.09	1.9872847	0.2839
8	P8	3	22.14	35.04	0.6319	0.09	1.8956851	0.27081
9	P9	3	21.07	35.04	0.60122	0.09	1.8036574	0.25767
10	P10	3	20.00	35.04	0.57069	0.08	1.7120577	0.24458
11	P11	3	18.92	35.04	0.54001	0.08	1.62003	0.23143
12	P12	3	17.85	35.04	0.50948	0.07	1.5284303	0.21835
13	P13	3	16.78	35.04	0.4788	0.07	1.4364026	0.2052
14	P14	3	15.81	35.04	0.45112	0.06	1.3533637	0.19334

No	Kegiatan install bekisting pada	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			m ²	m ³ /jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / e		g = c * f	
15	P15	3	15.19	35.04	0.43343	0.06	1.3002872	0.18576
16	P16	3	14.94	35.04	0.4263	0.06	1.2788854	0.1827
17	P17	3	15.04	35.04	0.42929	0.06	1.2878742	0.18398
18	P18	3	15.51	35.04	0.4427	0.06	1.3281096	0.18973
19	P19	3	16.16	35.04	0.46125	0.07	1.3837542	0.19768
20	P20	3	16.81	35.04	0.4798	0.07	1.4393989	0.20563
21	P21	3	17.46	35.04	0.49835	0.07	1.4950435	0.21358
22	P22	3	18.12	35.04	0.51704	0.07	1.5511162	0.22159
23	P23	3	18.76	35.04	0.53544	0.08	1.6063328	0.22948
24	P24	3	19.41	35.04	0.55385	0.08	1.6615495	0.23736
25	P25	3	20.05	35.04	0.57226	0.08	1.7167661	0.24525
26	P26	3	20.69	35.04	0.59052	0.08	1.7715547	0.25308
27	P27	3	25.17	35.04	0.71836	0.1	2.1550748	0.30787
Total							49.744868	7.10641

- Durasi PH

No	Kegiatan install bekisting pada	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			m ²	m ³ /jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / e		g = c * f	
1	P1	1	188.40	35.04	5.37608	0.77	5.3760752	0.76801
2	P2	1	270.08	35.04	7.70701	1.1	7.7070076	1.101
3	P3	1	298.87	35.04	8.52847	1.22	8.5284706	1.21835
4	P4	1	141.15	35.04	4.02782	0.58	4.0278171	0.5754
5	P5-P12	8	142.14	35.04	4.05607	0.58	32.44854	4.63551
6	P13	1	142.23	35.04	4.05864	0.58	4.0586357	0.57981
7	P14	1	141.87	35.04	4.04836	0.58	4.0483628	0.57834
8	P15	1	141.42	35.04	4.03552	0.58	4.0355218	0.5765
9	P16	1	141.31	35.04	4.03231	0.58	4.0323115	0.57604
10	P17	1	165.51	35.04	4.72306	0.67	4.7230637	0.67472
11	P18	1	178.09	35.04	5.08183	0.73	5.0818331	0.72598
12	P19	1	178.09	35.04	5.08183	0.73	5.0818331	0.72598
13	P20	1	178.09	35.04	5.08183	0.73	5.0818331	0.72598
14	P21	1	178.09	35.04	5.08183	0.73	5.0818331	0.72598
15	P22	1	178.09	35.04	5.08183	0.73	5.0818331	0.72598
16	P23-27	5	141.15	35.04	4.02782	0.58	20.139086	2.87701
Total							124.53406	17.7906

No	Kegiatan install bekisting pada	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			m ²	m ³ /jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / e		g = c * f	

- Durasi BW

No	Kegiatan install bekisting pada	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			m ²	m ³ /jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / e		g = c * f	
1	P1	1	133.47	35.04	3.80877	0.54	3.8087655	0.54411
2	P2	1	258.91	35.04	7.38824	1.06	7.3882408	1.05546
3	P3	1	270.10	35.04	7.70741	1.1	7.7074071	1.10106
4	P4	1	148.80	35.04	4.24612	0.61	4.2461154	0.60659
5	P5-P12	8	148.80	35.04	4.24612	0.61	33.968923	4.8527
6	P13	1	148.80	35.04	4.24612	0.61	4.2461154	0.60659
7	P14	1	148.80	35.04	4.24612	0.61	4.2461154	0.60659
8	P15	1	148.80	35.04	4.24612	0.61	4.2461154	0.60659
9	P16	1	148.80	35.04	4.24612	0.61	4.2461154	0.60659
10	P17	1	161.00	35.04	4.5943	0.66	4.5942969	0.65633
11	P18	1	184.21	35.04	5.25669	0.75	5.2566909	0.75096
12	P19	1	184.21	35.04	5.25669	0.75	5.2566909	0.75096
13	P20	1	184.21	35.04	5.25669	0.75	5.2566909	0.75096
14	P21	1	184.21	35.04	5.25669	0.75	5.2566909	0.75096
15	P22	1	184.21	35.04	5.25669	0.75	5.2566909	0.75096
16	P23-27	5	148.80	35.04	4.24612	0.61	21.230577	3.03294
Total							126.21224	18.0303

S 36 X - Technical Data

Concrete Pump

Type		P 1620
Max.pumping output	m ³ /h	90 / 61
Max. number of strokes	min	30 / 20
Max. Concrete pressure	bar	85**

Type		P 2023
Max.pumping output	m ³ /h	163 / 96
Max. number of strokes	min	32 / 19
Max. Concrete pressure	bar	85**

Maximum pumping output and maximum pumping pressure cannot be achieved at the same time

** max. 85 bars through boom line

DURASI PEKERJAAN INSTALL BEKISTING

- Produktivitas pekerjaan
 - Konstruksi kayu melintang Q = 25 jam/2.36m³
 - Konstruksi bekisting baja Q = 4 jam/10m²
- Jam kerja Efektif = 7 jam/hari

- Kebutuhan tenaga kerja tiap grup
 - 1 grup = Kepala Tukang / Mandor = 1 orang
 - Tukang = 3 orang
 - Pembantu Tukang = 5 orang

- Tenaga kerja yang digunakan
 - Konstruksi kayu melintang = 1 grup , sehingga Q = 2.77778 jam/2.36m³
 - Konstruksi bekisting baja = 1 grup , sehingga Q = 0.44444 jam/10m²

- Durasi bekisting LC
Dimensi kayu = 6 / 10

No	Kegiatan	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			m ³	m ³ /jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / 2.36 * e		g = c * f	
1	Durasi pada P1	1	0.62	2.78	0.72528	0.1	0.7252825	0.10361
2	Durasi pada P2, P3	2	0.82	2.78	0.95975	0.14	1.9194915	0.27421
3	Durasi pada P4, P27	2	0.46	2.78	0.5452	0.08	1.0903955	0.15577
4	Durasi pada P5 - P26	22	0.49	2.78	0.5791	0.08	12.740113	1.82002
Total							16.475282	2.35361

- Durasi bekisting PC

No	Kegiatan	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			m ²	m ³ /jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / 10 * e		g = c * f	
1	Durasi pada P1	1	112.97	0.44	5.02089	0.72	5.0208889	0.71727
2	Durasi pada P2, P3	2	298.98	0.44	13.288	1.9	26.576	3.79657
3	Durasi pada P4, P27	2	84.92	0.44	3.77422	0.54	7.5484444	1.07835
4	Durasi pada P5 - P26	22	90.20	0.44	4.00889	0.57	88.195556	12.5994
Total							127.34089	18.1916

- Durasi bekisting Kolom

No	Kegiatan install bekisting pada	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			m ²	m ³ /jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / 10 * e		g = c * f	
1	P14-P19	6	9.87	0.44	0.43867	0.06	2.632	0.376
2	P12, P13, P20-P22	5	10.87	0.44	0.48311	0.07	2.4155556	0.34508
3	P9-P11, P23-P26	7	12.37	0.44	0.54978	0.08	3.8484444	0.54978
4	P7-P8	2	13.62	0.44	0.60533	0.09	1.2106667	0.17295
5	P5, P6, P27	3	14.37	0.44	0.63867	0.09	1.916	0.27371
6	P4	1	16.87	0.44	0.74978	0.11	0.7497778	0.10711
7	P1-P3	3	21.12	0.44	0.93867	0.13	2.816	0.40229
Total							15.588444	2.22692

- Durasi bekisting lantai PH

No	Kegiatan install bekisting pada	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			m ²	m ³ /jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / 10 * e		g = c * f	
1	P1	1	253.76	0.44	11.2782	1.61	11.278222	1.61117
2	P2	1	325.20	0.44	14.4533	2.06	14.453333	2.06476
3	P3	1	338.73	0.44	15.0547	2.15	15.054667	2.15067
4	P4-P16	13	192.00	0.44	8.53333	1.22	110.93333	15.8476
5	P17-P22	6	200.96	0.44	8.93156	1.28	53.589333	7.65562
6	P23-P27	5	192.00	0.44	8.53333	1.22	42.666667	6.09524
Total							247.97556	35.4251

- Durasi bekisting samping PH

No	Kegiatan install bekisting pada	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			m ²	m ³ /jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / 10 * e		g = c * f	
1	P1	1	242.05	0.44	10.7578	1.54	10.757778	1.53683
2	P2	1	316.96	0.44	14.0871	2.01	14.087111	2.01244
3	P3	1	343.80	0.44	15.28	2.18	15.28	2.18286
4	P4-P16	13	174.96	0.44	7.776	1.11	101.088	14.4411
5	P17	1	195.55	0.44	8.69093	1.24	8.6909333	1.24156
6	P18-P22	6	201.96	0.44	8.97579	1.28	53.85472	7.69353
7	P23-P27	5	174.96	0.44	7.776	1.11	38.88	5.55429
Total							242.63854	34.6626

- Durasi bekisting samping BW

No	Kegiatan install bekisting pada	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			m ²	m ³ /jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / 10 * e		g = c * f	
1	P1	1	191.63	0.44	8.51667	1.22	8.5166667	1.21667
2	P2, P3	2	258.75	0.44	11.5	1.64	23	3.28571
3	P4-P16	13	150.75	0.44	6.7	0.96	87.1	12.4429
4	P17	1	152.43	0.44	6.77444	0.97	6.7744444	0.96778
5	P18-P22	6	151.89	0.44	6.75062	0.96	40.503733	5.78625
6	P23-P27	5	150.75	0.44	6.7	0.96	33.5	4.78571
Total							199.39484	28.485

DURASI PEKERJAAN BONGKAR BEKISTING

- Produktivitas pekerjaan
Konstruksi bekisting baja $Q = 2 \text{ jam}/10\text{m}^2$
- Jam kerja Efektif = 7 jam/hari
- Kebutuhan tenaga kerja tiap grup
 - 1 grup = Kepala Tukang / Mandor = 1 orang
 - Tukang = 3 orang
 - Pembantu Tukang = 5 orang
- Tenaga kerja yang digunakan
Konstruksi bekisting baja = 1 buah , sehingga $Q = 0.22222 \text{ jam}/10\text{m}^2$

- Durasi bekisting PC

No	Kegiatan install bekisting pada	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			m ²	m ³ /jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / 10 * e		g = c * f	
1	P1	1	112.97	0.22	2.51044	0.36	2.5104444	0.35863
2	P2, P3	2	298.98	0.22	6.644	0.95	13.288	1.89829
3	P4, P27	2	84.92	0.22	1.88711	0.27	3.7742222	0.53917
4	P5 - P26	22	90.20	0.22	2.00444	0.29	44.097778	6.29968
Total							63.670444	9.09578

- Durasi bekisting Kolom

No	Kegiatan install bekisting pada	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			m ²	m ³ /jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / 10 * e		g = c * f	
1	P14-P19	6	9.87	0.22	0.21933	0.03	1.316	0.188
2	P12, P13, P20-P22	5	10.87	0.22	0.24156	0.03	1.2077778	0.17254
3	P9-P11, P23-P26	7	12.37	0.22	0.27489	0.04	1.9242222	0.27489
4	P7-P8	2	13.62	0.22	0.30267	0.04	0.6053333	0.08648
5	P5, P6, P27	3	14.37	0.22	0.31933	0.05	0.958	0.13686
6	P4	1	16.87	0.22	0.37489	0.05	0.3748889	0.05356
7	P1-P3	3	21.12	0.22	0.46933	0.07	1.408	0.20114
Total							7.7942222	1.11346

- Durasi bekisting lantai PH

No	Kegiatan install bekisting pada	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			m ²	m ³ /jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / 10 * e		g = c * f	
1	P1	1	253.76	0.22	5.63911	0.81	5.6391111	0.80559
2	P2	1	325.20	0.22	7.22667	1.03	7.2266667	1.03238
3	P3	1	338.73	0.22	7.52733	1.08	7.5273333	1.07533
4	P4-P16	13	192.00	0.22	4.26667	0.61	55.466667	7.92381
5	P17-P22	6	200.96	0.22	4.46578	0.64	26.794667	3.82781
6	P23-P27	5	192.00	0.22	4.26667	0.61	21.333333	3.04762
Total							123.98778	17.7125

- Durasi bekisting samping PH

No	Kegiatan install bekisting pada	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			m ²	m ³ /jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / 10 * e		g = c * f	
1	P1	1	242.05	0.22	5.37889	0.77	5.3788889	0.76841
2	P2	1	316.96	0.22	7.04356	1.01	7.0435556	1.00622
3	P3	1	343.80	0.22	7.64	1.09	7.64	1.09143
4	P4-P16	13	174.96	0.22	3.888	0.56	50.544	7.22057
5	P17	1	195.55	0.22	4.34547	0.62	4.3454667	0.62078
6	P18-P22	6	201.96	0.22	4.48789	0.64	26.92736	3.84677
7	P23-P27	5	174.96	0.22	3.888	0.56	19.44	2.77714
Total							121.31927	17.3313

- Durasi bekisting samping BW

No	Kegiatan install bekisting pada	n titik	Volume	Produktivitas	Durasi		Total Durasi	
			m ²	m ³ /jam	jam	hari	Jam	hari
a	b	c	d	e	f = d / 10 * e		g = c * f	
1	P1	1	191.63	0.22	4.25833	0.61	4.2583333	0.60833
2	P2, P3	2	258.75	0.22	5.75	0.82	11.5	1.64286
3	P4-P16	13	150.75	0.22	3.35	0.48	43.55	6.22143
4	P17	1	152.43	0.22	3.38722	0.48	3.3872222	0.48389
5	P18-P22	6	151.89	0.22	3.37531	0.48	20.251867	2.89312
6	P23-P27	5	150.75	0.22	3.35	0.48	16.75	2.39286
Total							99.697422	14.2425



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES **CATATAN**
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY :
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Salah B

SUBJECT **MATA KULIAH**
TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

PROJECT **PROYEK**

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION **LOKASI**
DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR **DOSEN PEMBIMBING**

Ir. Sutchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME **NAMA**

Muchamad Hakim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE **JUDUL GAMBAR**

DENAH TRASE P1 s.d P7
STA 27+875.187 s.d 28+131.137
BUNDER

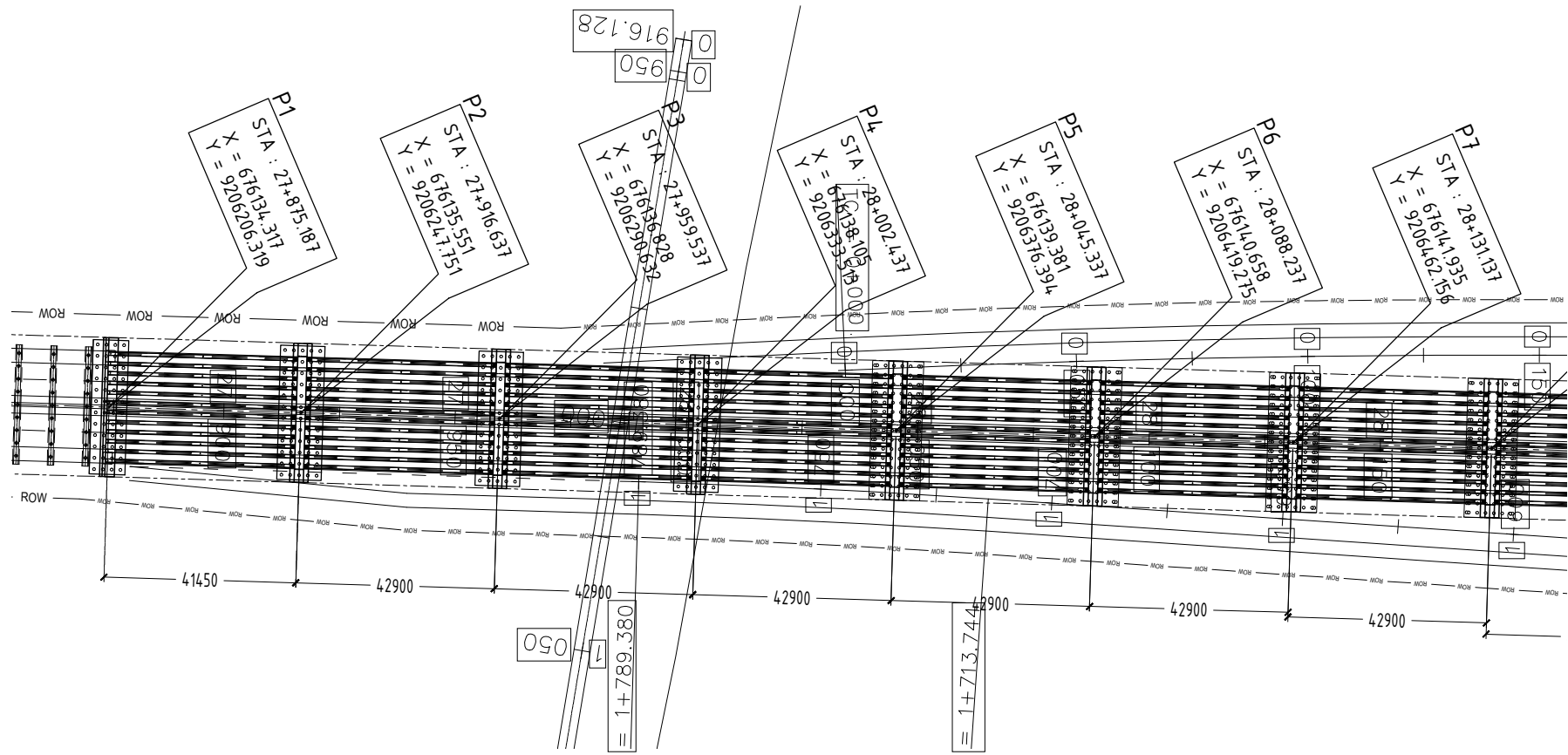
SCALE 1:1000 **FILE NO.**

DRAWN BY **NAME** **SIKIL** **DATE**
CHECKED BY
DESIGNED BY
Reviewed & Approved by

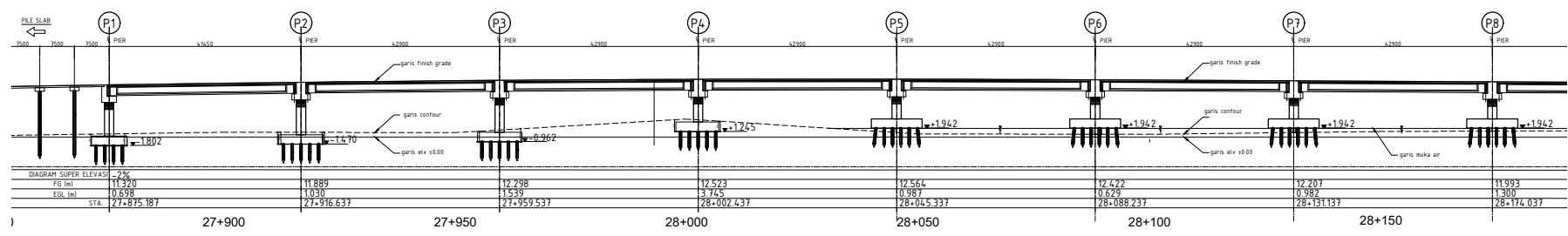
DRAWING NO. **NO. GAMBAR**

1 83

COMPANY NAME **PROJECT** **TYPE** **NUMBER** **R E V**



DENAH TRASE P1 s.d P7 STA 27+875.187 s.d 28+131.137
SKALA 1:1000



POT. MEMANJANG P1 s.d P7 STA 27+875.187 s.d 28+131.137
SKALA 1:1000



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES **CATATAN**
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY :
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek pembangunan jalan Krian-Legundi-Bunder-Manyar Salak B

SUBJECT **MATA KULIAH**
TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

PROJECT **PROYEK**

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN STRUKTUR BAWAH JALAN TOL KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875 s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA. 27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION **LOKASI**
DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR **DOSEN PEMBIMBING**

Ir. Sutchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME **NAMA**

Muchamad Hakim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE **JUDUL GAMBAR**

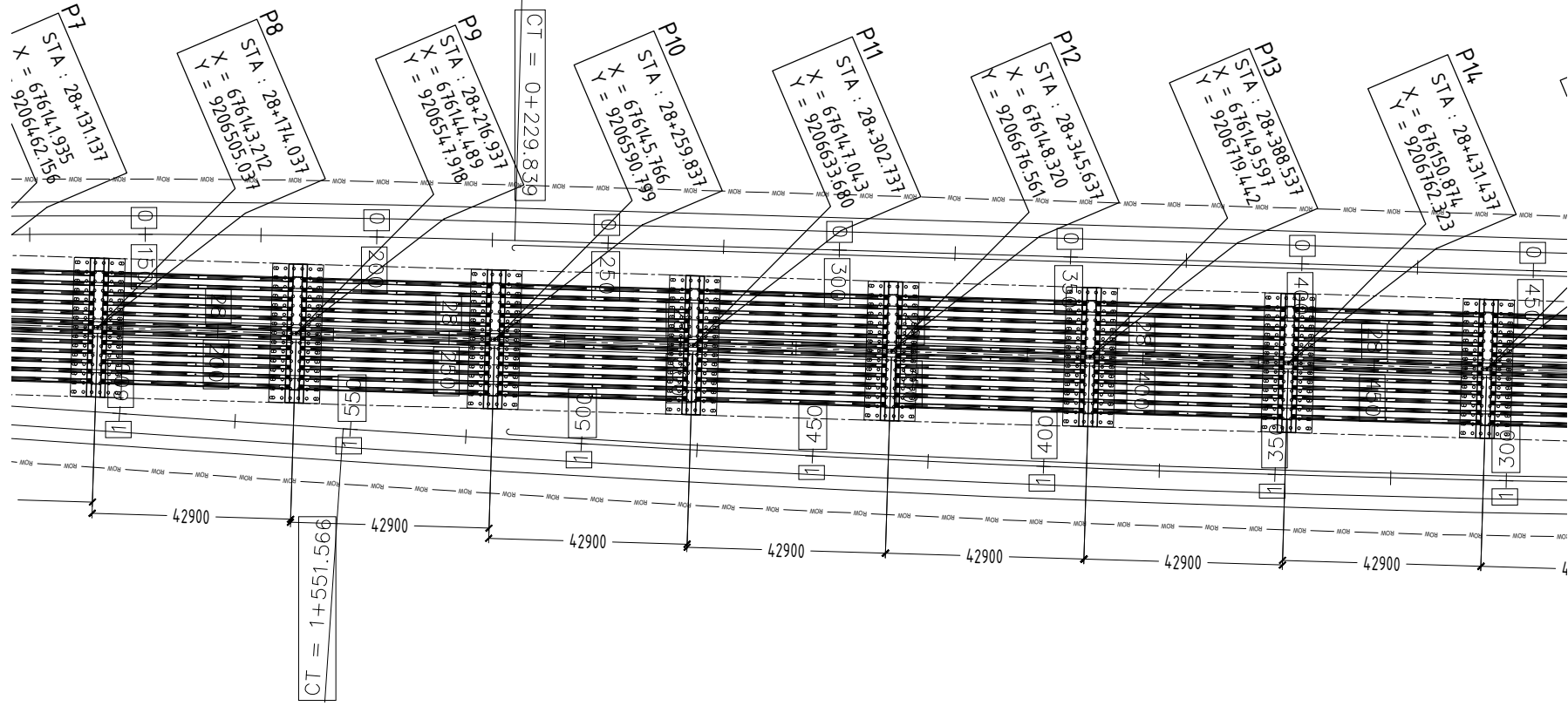
DENAH TRASE P8 s.d P14
STA 28+174.037 s.d 28+431.437
BUNDER

SCALE **SKALA** 1:1000 **FILE NO.** **FILE NO.**

DRAWN BY **NAME** **SIKIL** **DATE**
CHECKED BY
DESIGNED BY
Reviewed & Approved by

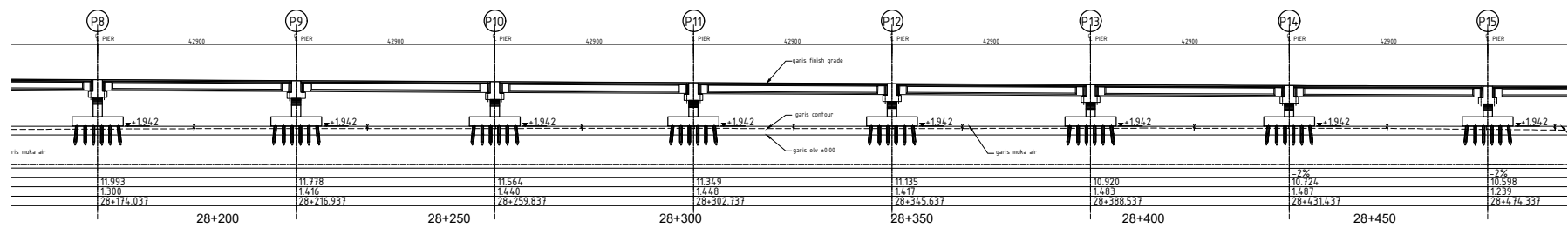
DRAWING NO. **NO. GAMBAR**

2 83
COMPANY NAME **PROJECT** **TYPE** **NUMBER** **R E V**



DENAH TRASE P8 s.d P14 STA 28+174.037 s.d 28+431.437

SKALA 1:1000



POT. MEMANJANG P8 s.d P14 STA 28+174.037 s.d 28+431.437

SKALA 1:1000



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES **CATATAN**
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY :
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Salat B

SUBJECT **MATA KULIAH**
TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

PROJECT **PROYEK**

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION **LOKASI**
DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR **DOSEN PEMBIMBING**

Ir. Sutchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME **NAMA**

Muchamad Hakim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE **JUDUL GAMBAR**

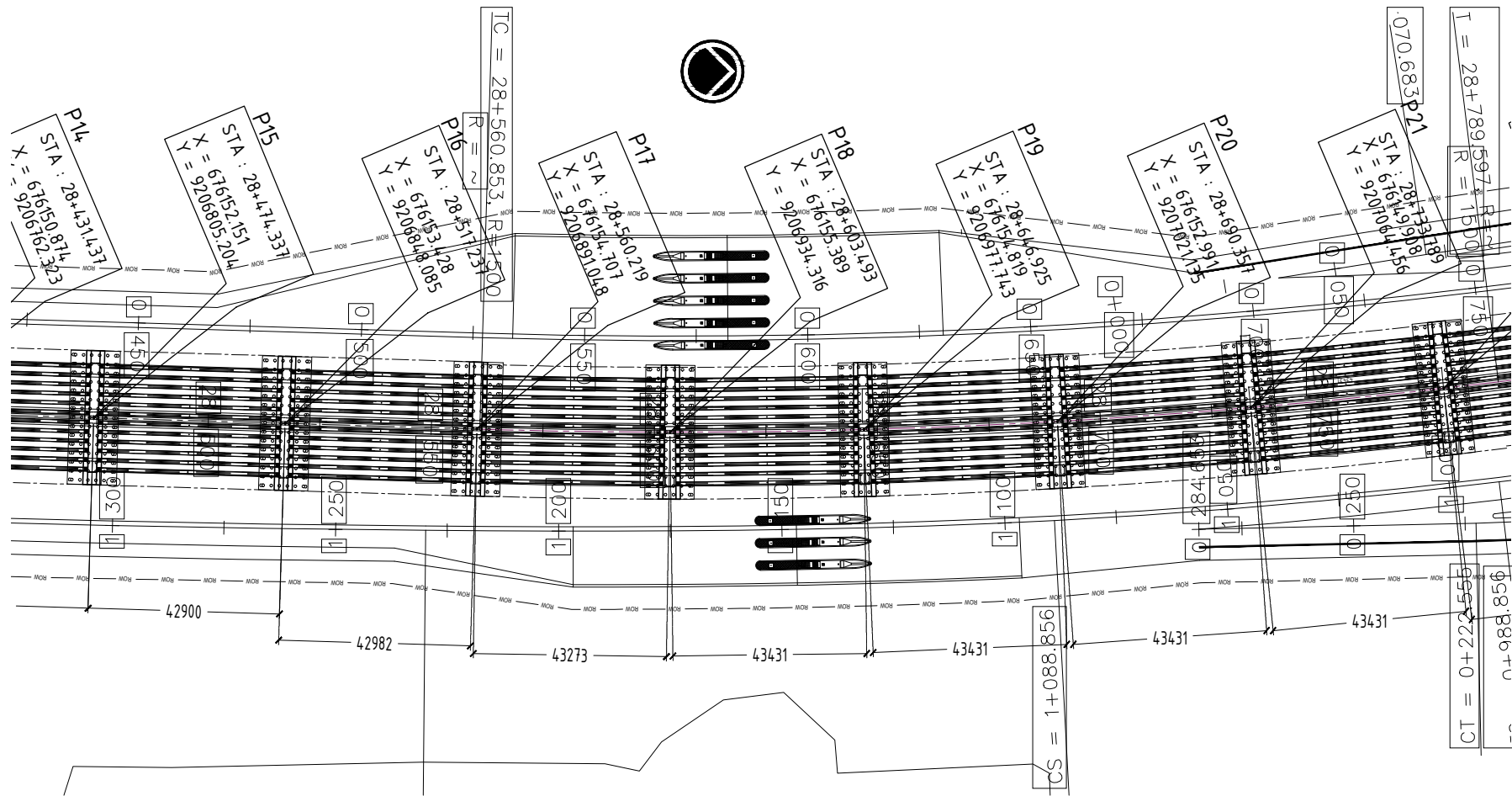
DENAH TRASE P15 s/d P21
STA 28+474.337 s/d 28+733.789
BUNDER

SCALE **SKALA** 1:1000 **FILE NO.** **FILE NO.**

DRAWN BY **NAME** **SIGN.** **DATE**
CHECKED BY
DESIGNED BY
Reviewed & Approved by

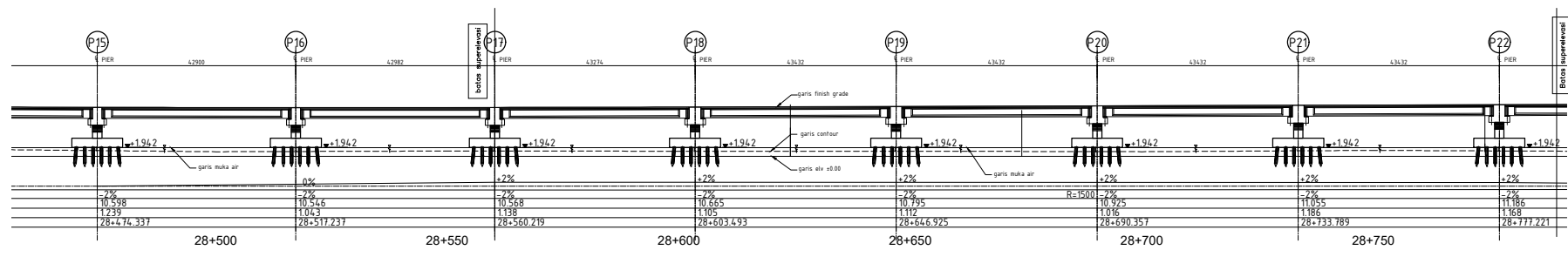
DRAWING NO. **NO. GAMBAR**
3 83

COMPANY NAME **PROJECT** **TYPE** **NUMBER** **R E V**



DENAH TRASE P15 s.d P21 STA 28+474.337 s/d 28+733.789

SKALA 1:1000



POT. MEMANJANG P15 s.d P21 STA 28+474.337 s/d 28+733.789

SKALA 1:1000



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ; NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita - Karya proyek pembangunan jalan Krian-Legundi-Bunder-Manyar Salak B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN

FINAL PROJECT

REF	DATE	REVISION	STATUS	SIK

PROJECT PROYEK

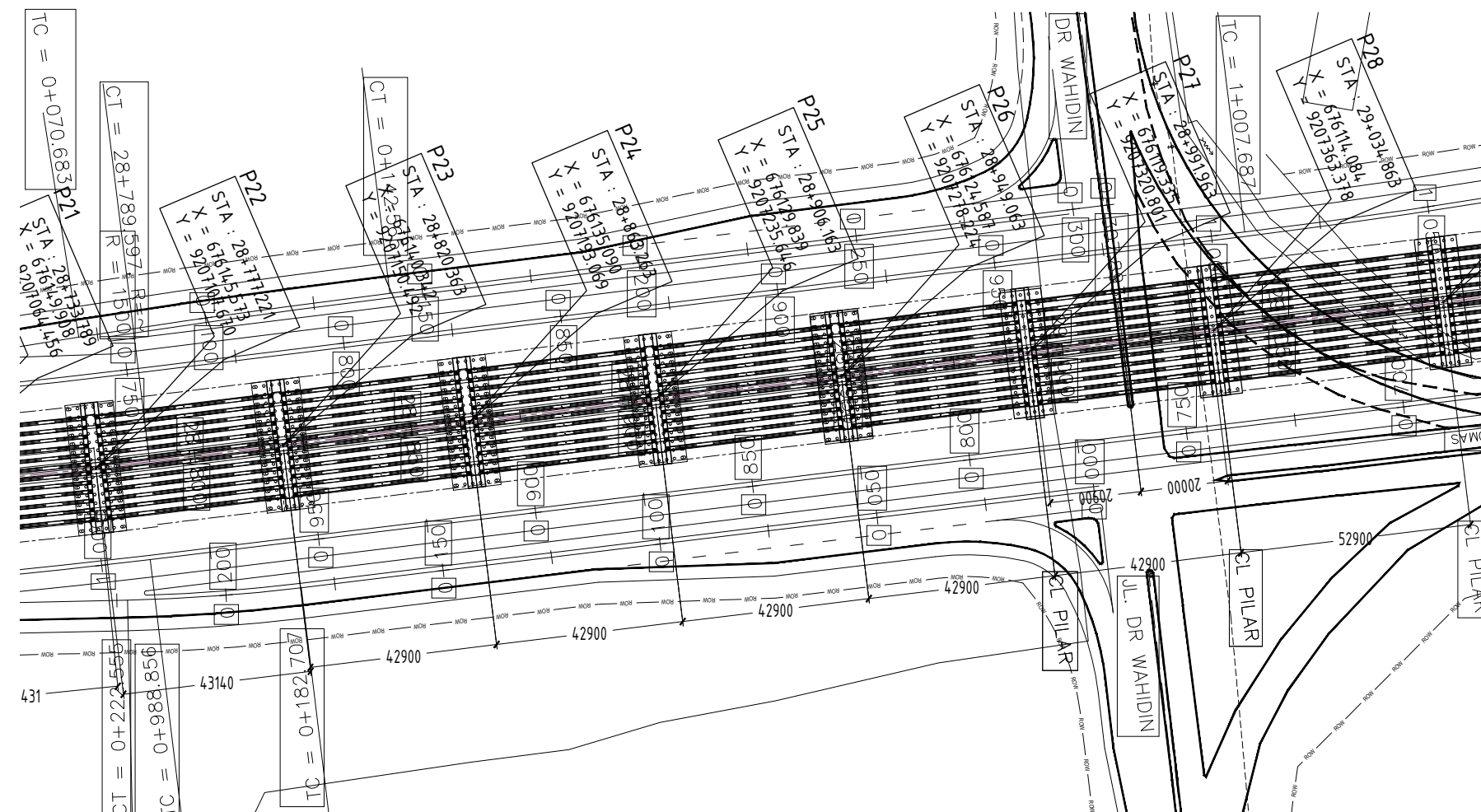
ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN STRUKTUR BAWAH JALAN TOL KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875 s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA. 27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

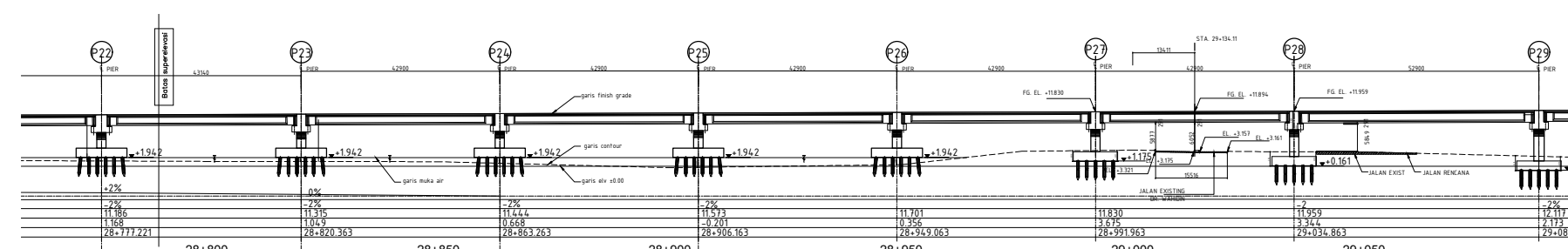
DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING



DENAH TRASE P22 s/d P28 STA 28+777.221 s/d 29+034.863

SKALA 1:1000



POT.MEMANJANG P22 s/d P28 STA 28+777.221 s/d 29+034.863

SKALA 1:1000

Muchamad Hakim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES **CATATAN**
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY; NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek pembangunan jalan Krian-Legundi-Bunder-Manyar Salak B

SUBJECT **MATA KULIAH**
TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REF	DATE	REVISION STATUS	SKR

PROJECT **PROYEK**

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN STRUKTUR BAWAH JALAN TOL KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875 s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF SUBSTRUCTURE CONSTRUCTION PROJECT STA. 27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION **LOKASI**
DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR **DOSEN PEMBIMBING**

Ir. Sutchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME **NAMA**

Muchamad Hakim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE **JUDUL GAMBAR**

DENAH TRASE P25 s/d P29
STA 28+949.063 s/d 29+087.763
BUNDER

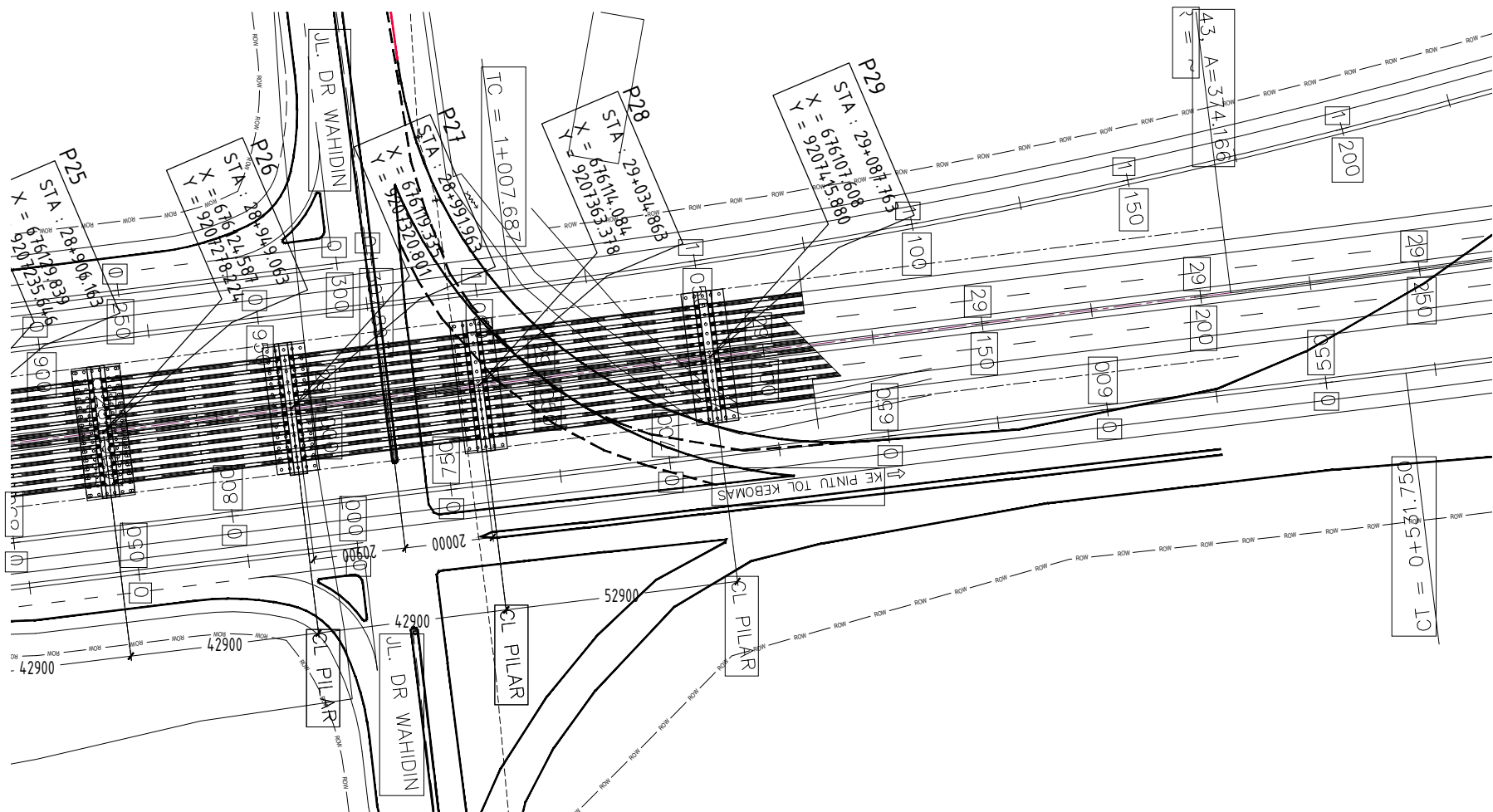
SCALE **SKALA** 1:1000 **FILE NO.** **FILE NO.**

DRAWN BY	NAME	SKR.	DATE
CHECKED BY			
DESIGNED BY			
Reviewed & Approved by			

DRAWING NO. **NO. GAMBAR**

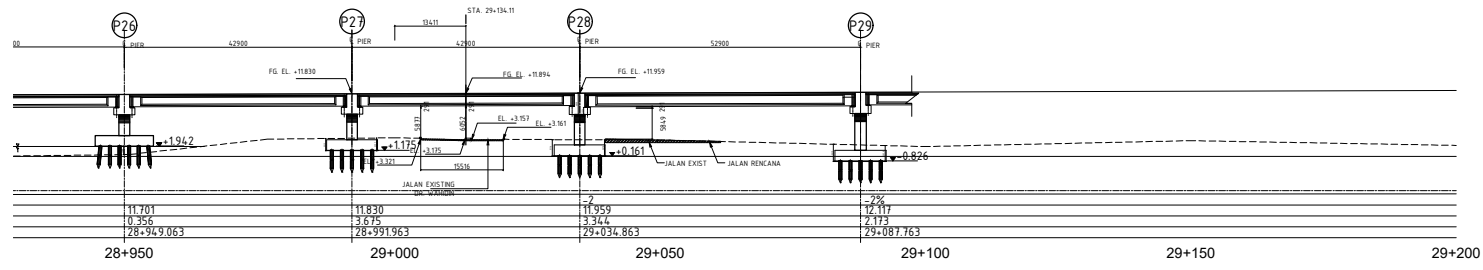
5 83

COMPANY NAME **PROJECT** **TYPE** **NUMBER** **R E V**



DENAH TRASE P25 s/d P29 STA 28+949.063 s/d 29+087.763

SKALA 1:1000



POT. MEMANJANG P25 s/d P29 STA 28+949.063 s/d 29+087.763

SKALA 1:1000



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REV DATE REVISION STATUS SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P1
DENAH BEARING PAD P1

SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

NAME SIGN. DATE

DRAWN BY

CHECKED BY

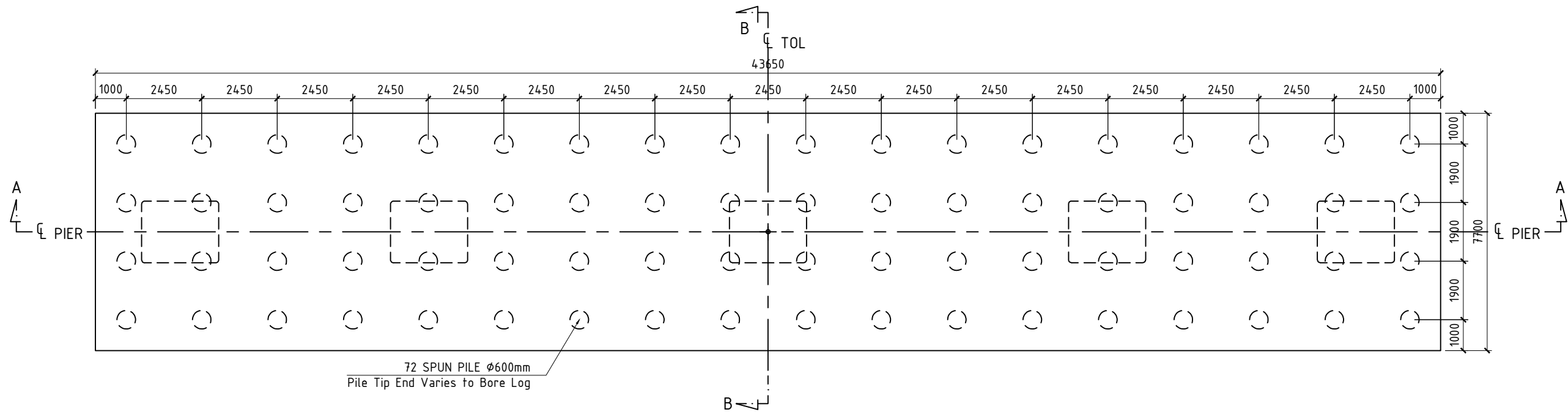
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

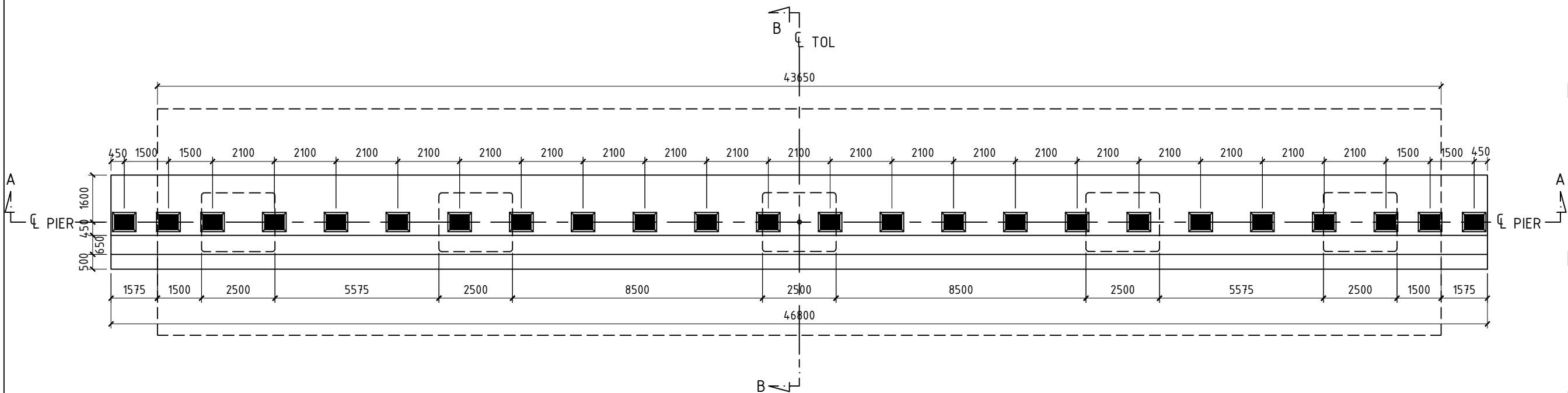
DRAWING NO. NO. GAMBAR

6 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V



DENAH PILE CAP P1
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P1
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

SCALE 1 : 200 FILE NO.

SCALE 1 : 200 FILE NO.

DRAWN BY NAME SIGN. DATE

CHECKED BY

ENDORSED BY

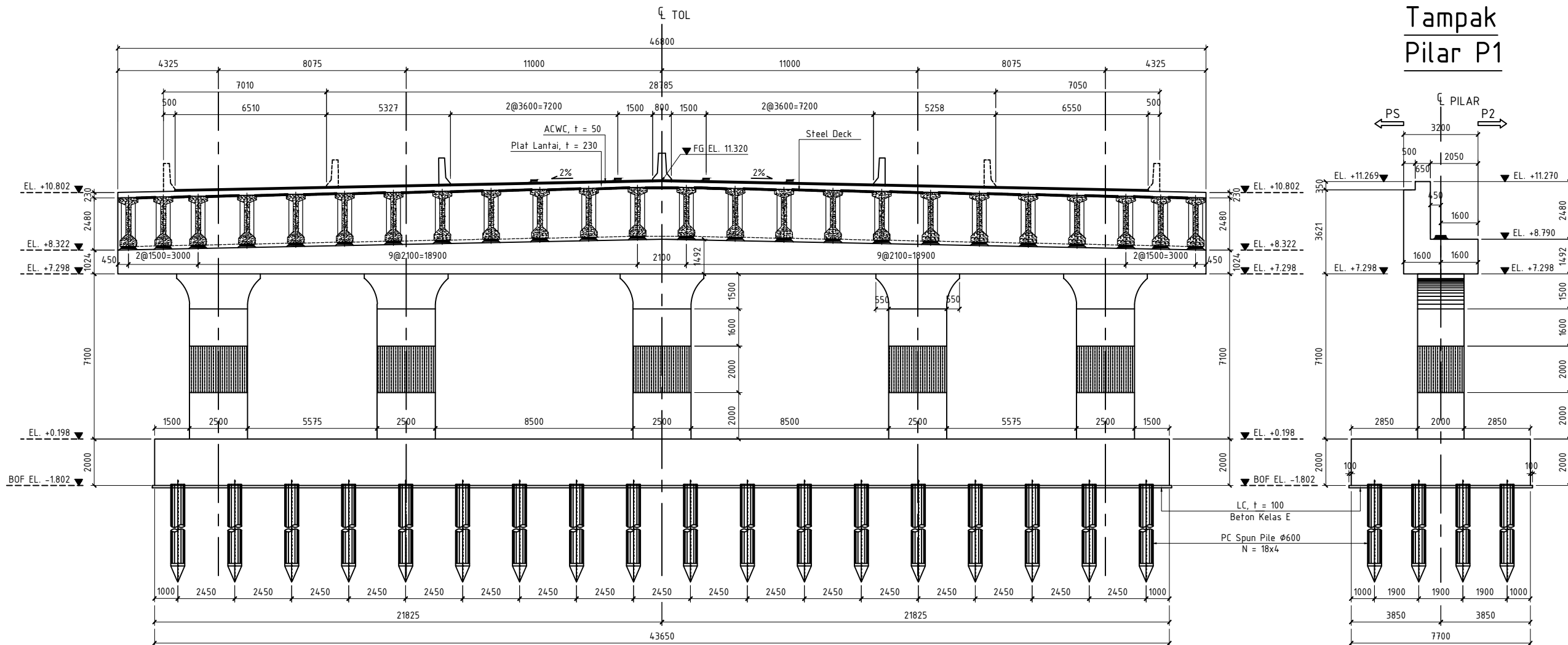
Reviewed & Approved by

DRAWING NO. NO. GAMBAR

7 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.

Tampak Pilar P1



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 200

POTONGAN B-B
SCALE 1 : 200



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI

NO.	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

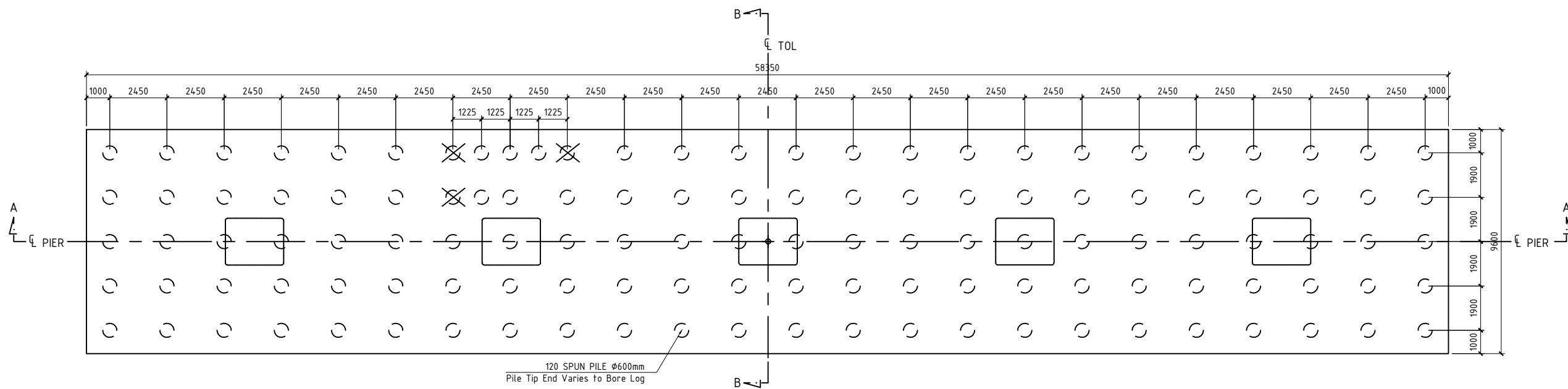
DENAH SPUN PILE P2
DENAH BEARING PAD P2

SCALE 1 : 200 FILE NO.

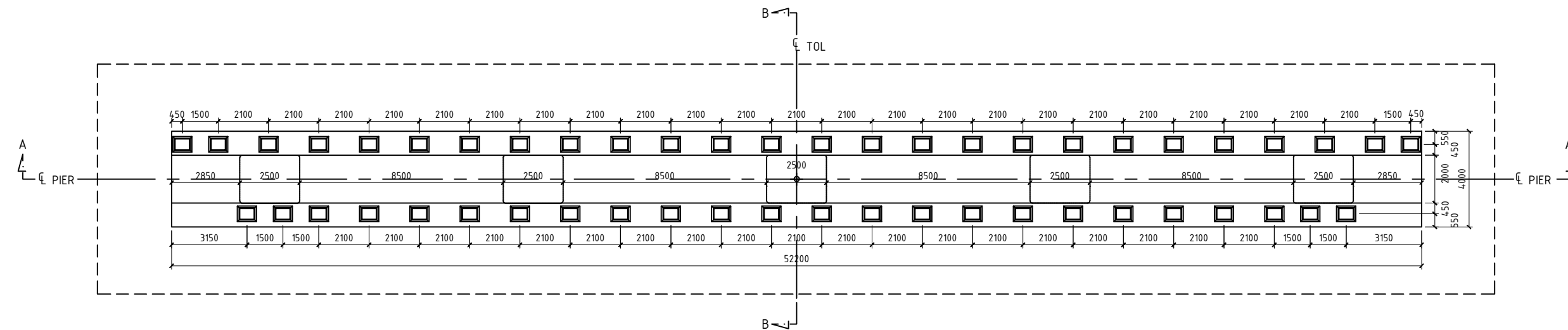
DRAWING NO. NO. GAMBAR

8 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



DENAH PILE CAP P2
SCALE 1 : 200



DENAH PIER HEAD P2
SCALE 1 : 200



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN

FINAL PROJECT

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

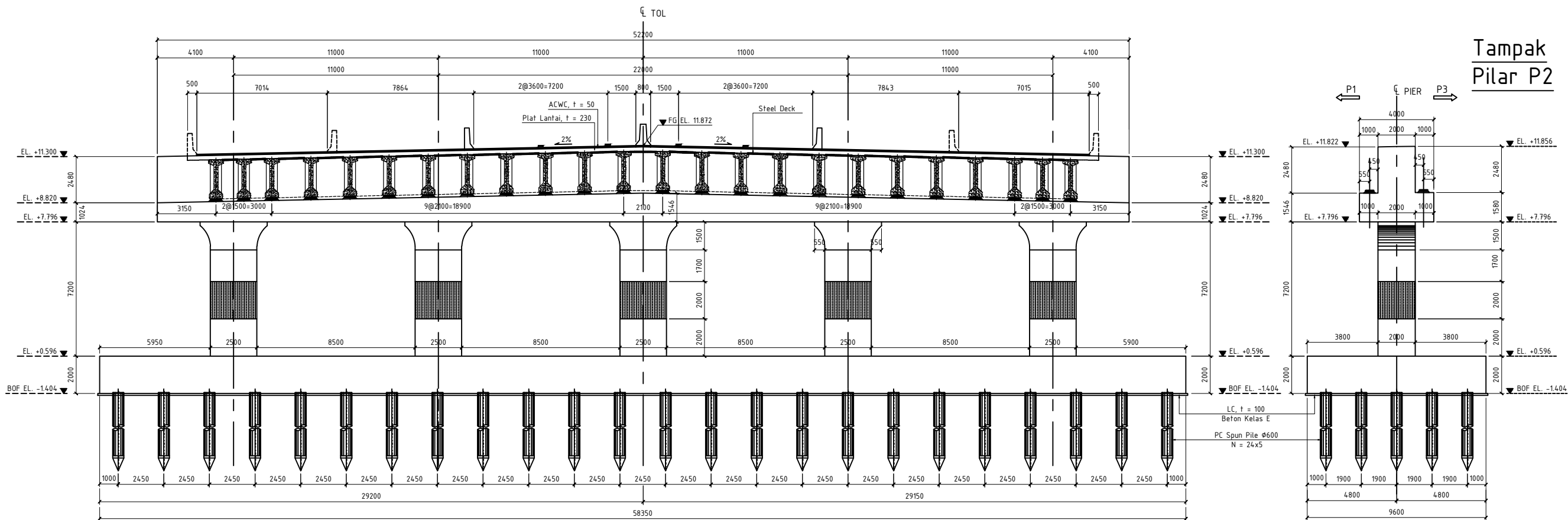
SCALE 1 : 250 FILE NO. FILE NO.

NAME	SIGN.	DATE

DRAWING NO. NO. GAMBAR

9 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 200

POTONGAN B-B
SCALE 1 : 200

Tampak
Pilar P2



PROGRAM SARJANA TERAPAN
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
 NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
 UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
 BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
 CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
 pembangunan jalan tol
 Krian-Legundi-Bunder-Manyar
 Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
 FINAL PROJECT

REVISION STATUS SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
 STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
 KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
 s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
 SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
 27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
 NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
 10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P3
 DENAH BEARING PAD P3

SCALE 1 : 200 FILE NO.

NAME SIGN. DATE

DRAWN BY

CHECKED BY

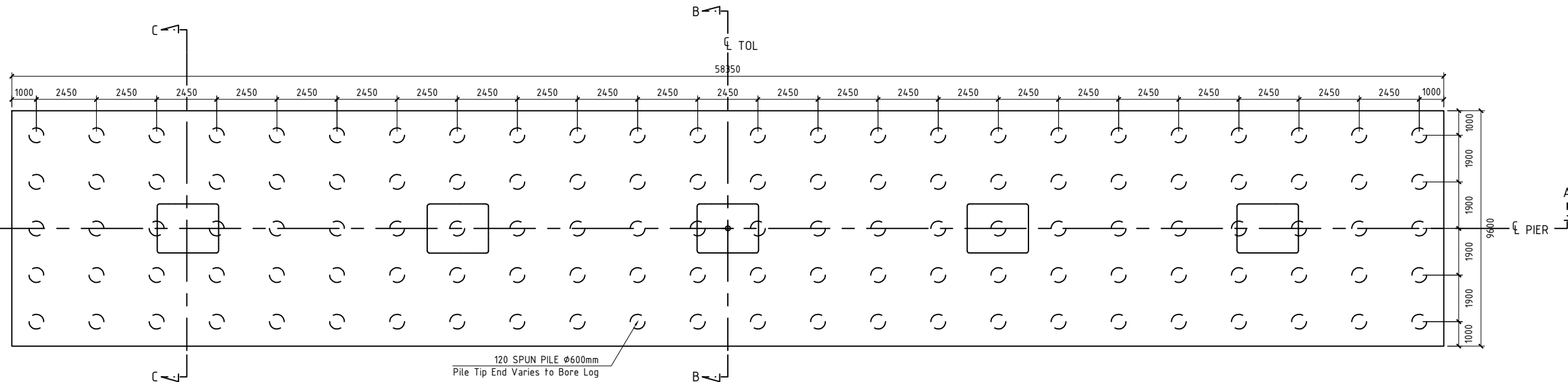
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

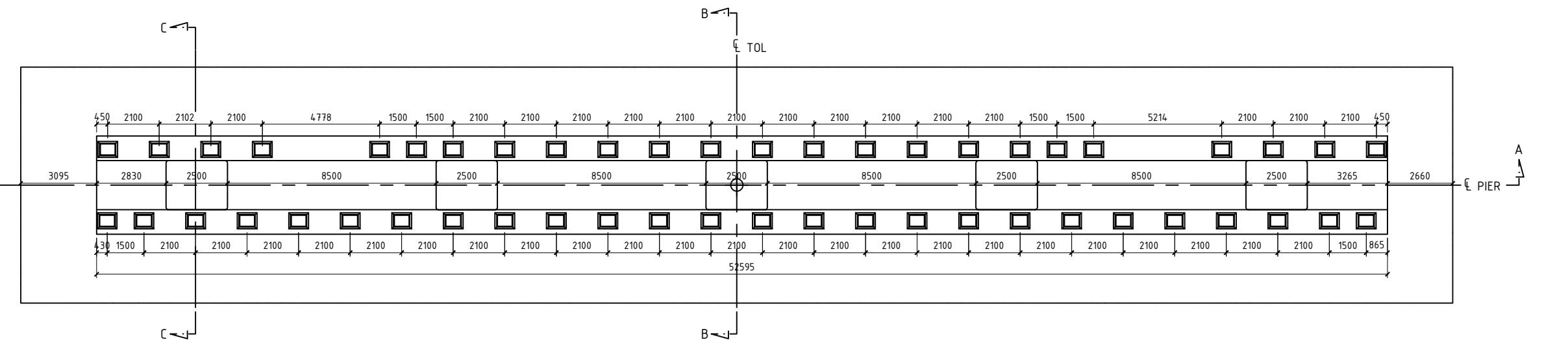
DRAWING NO. NO. GAMBAR

10 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



DENAH PILE CAP P3
 SCALE 1 : 200



DENAH PIER HEAD P3
 SCALE 1 : 200



PROGRAM SARJANA TERAPAN
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
 NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
 UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
 BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
 CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek pembangunan jalan tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
 FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN STRUKTUR BAWAH JALAN TOL KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875 s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA. 27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
 NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
 10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
 POTONGAN B-B
 POTONGAN C-C

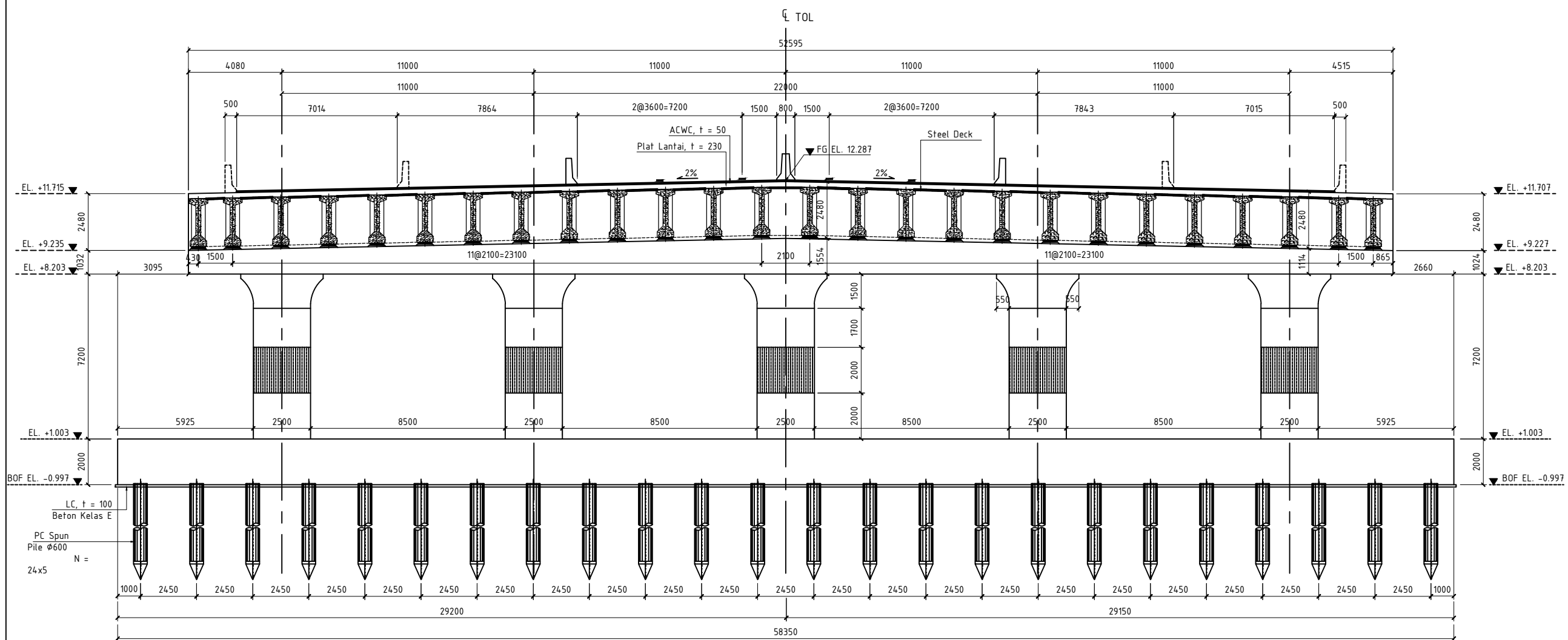
SCALE 1 : 250 FILE NO. FILE NO.

DRAWN BY	CHECKED BY	ENDORSED BY	Reviewed & Approved by

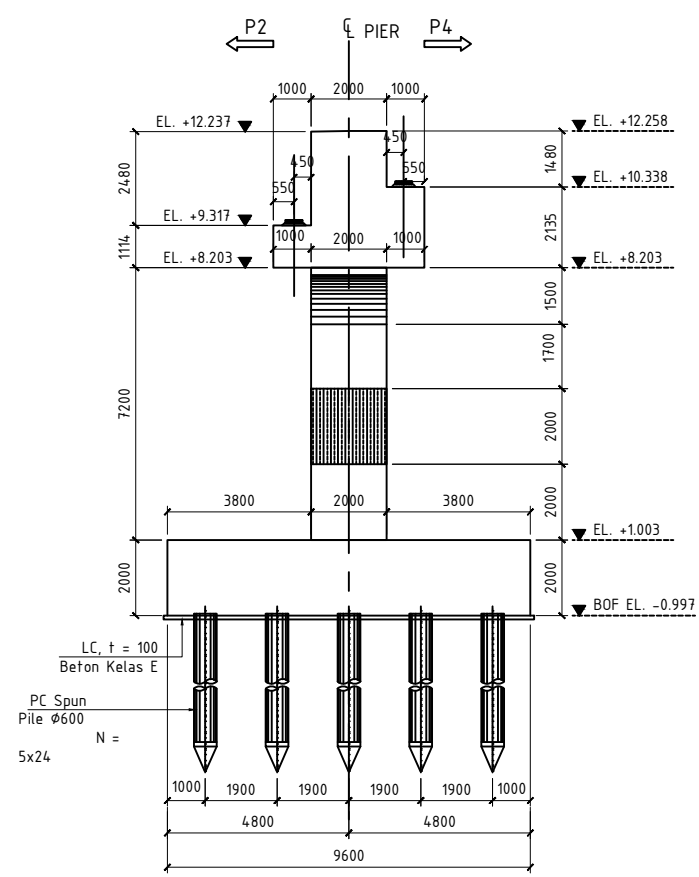
DRAWING NO. NO. GAMBAR

11 83

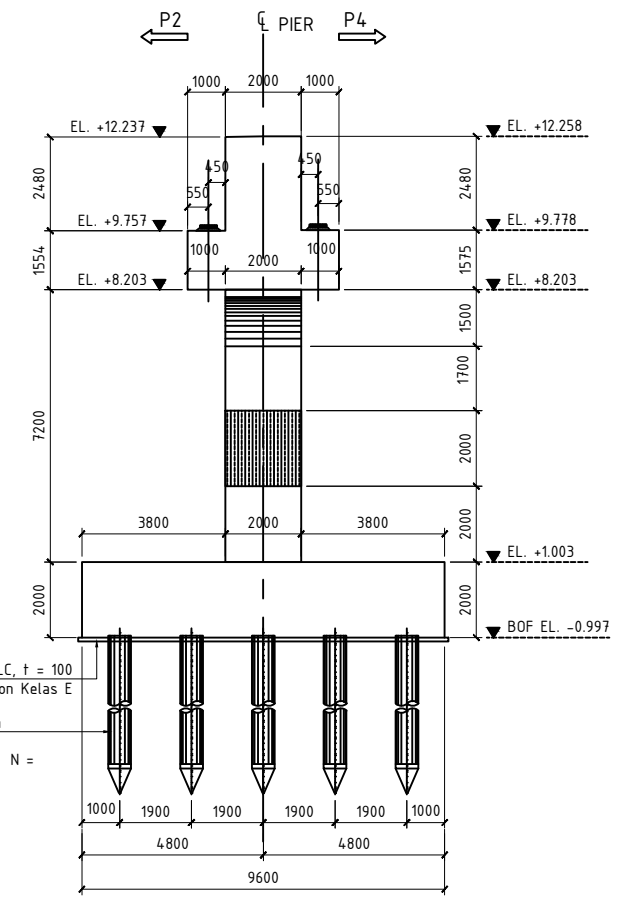
COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V



POTONGAN A-A
 SCALE 1 : 200



POTONGAN C-C
 SCALE 1 : 200



POTONGAN B-B
 SCALE 1 : 200



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

△			
△			
△			
△			

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN
-----	------	-----------------	------

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P4
DENAH BEARING PAD P4

SCALE 1 : 150 FILE NO.

SCALE 1 : 150 FILE NO.

NAME	SIGN.	DATE
------	-------	------

DRAWN BY

CHECKED BY

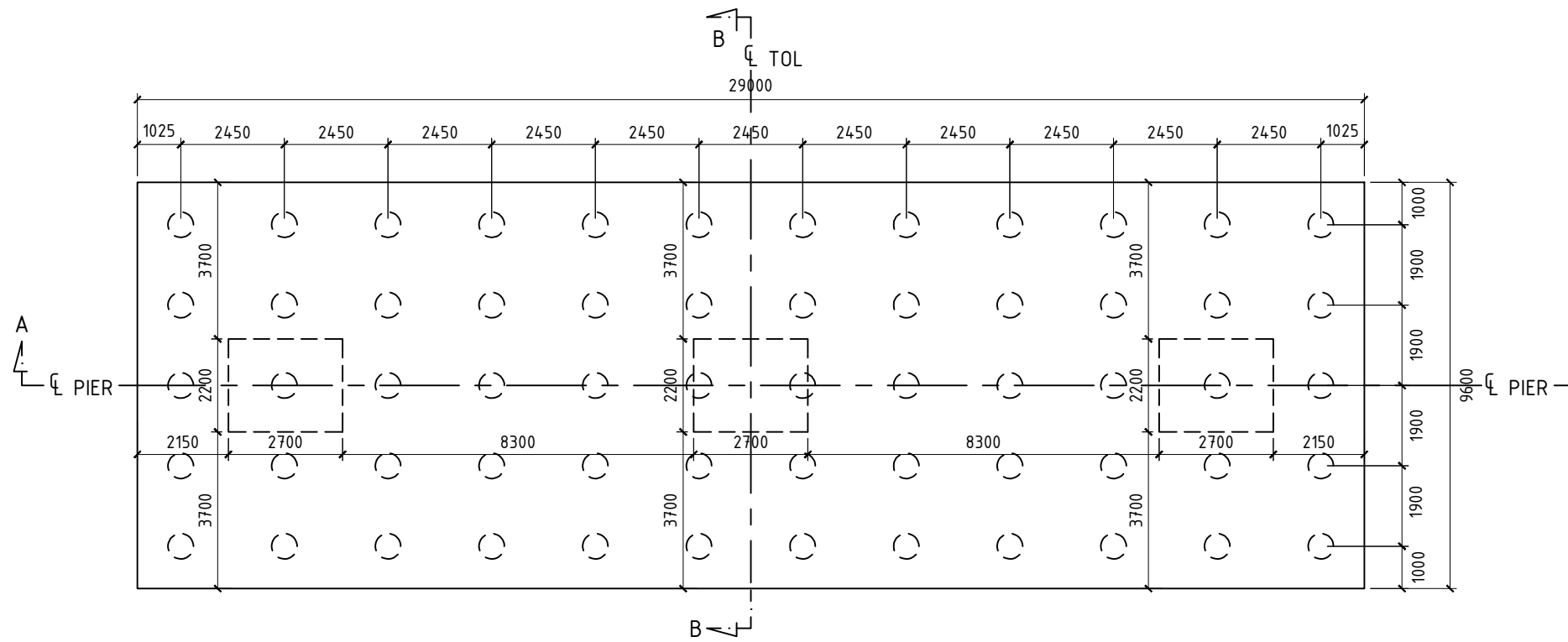
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

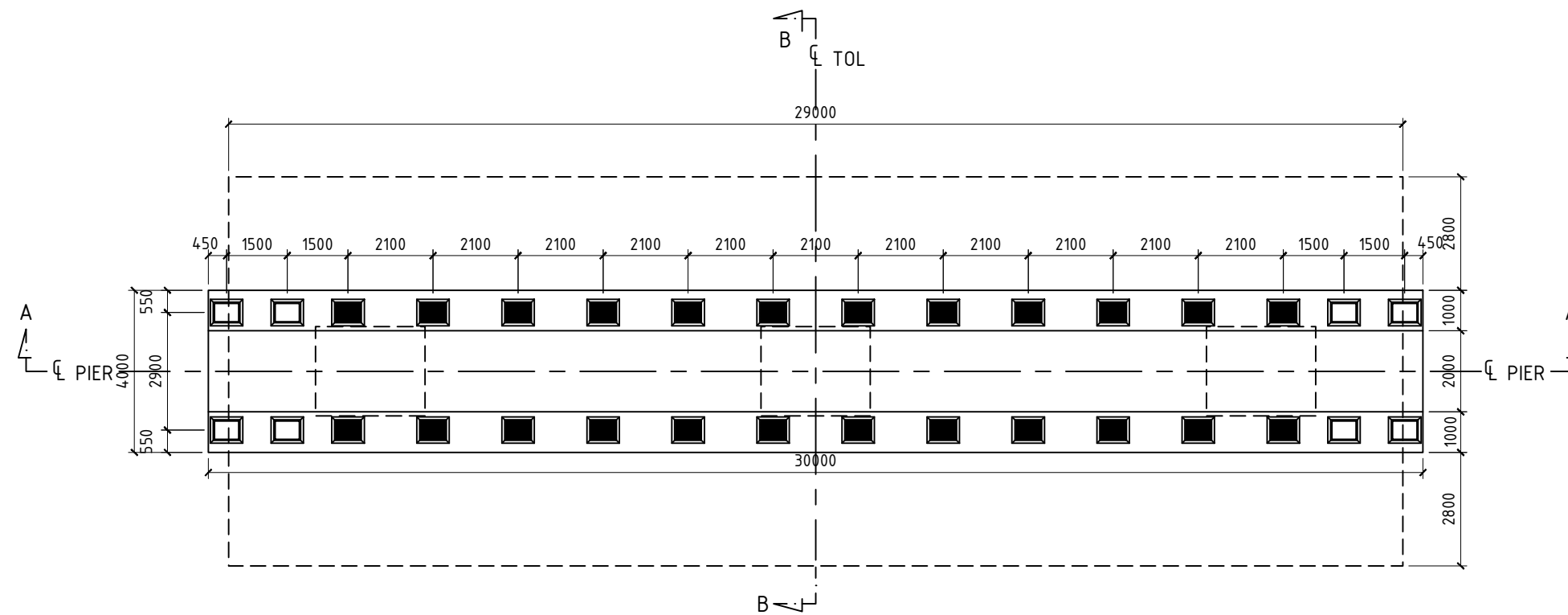
DRAWING NO. NO. GAMBAR

12 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



DENAH PILE CAP P4
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P4
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

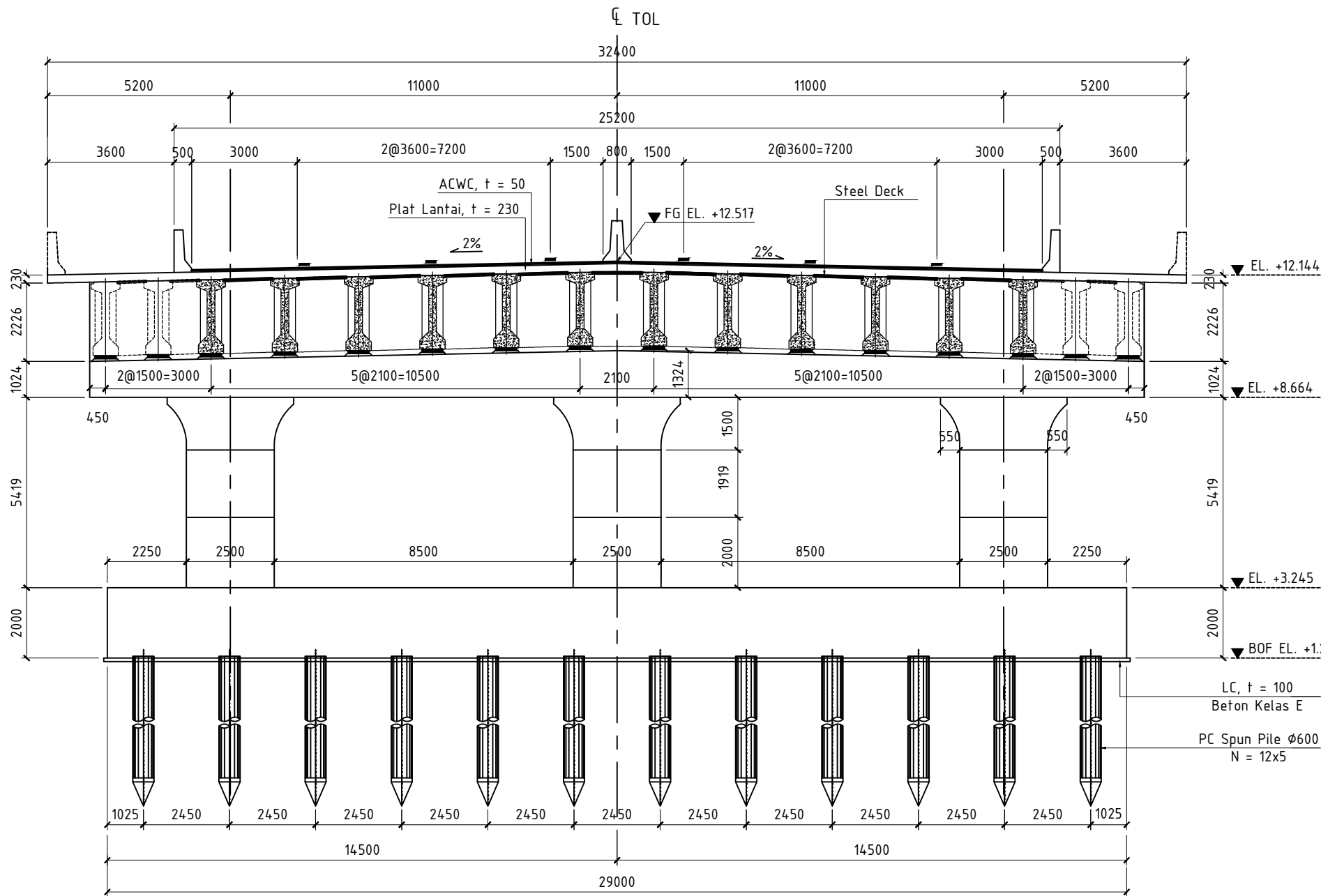
SCALE 1:150 FILE NO.

NAME	SIGN.	DATE

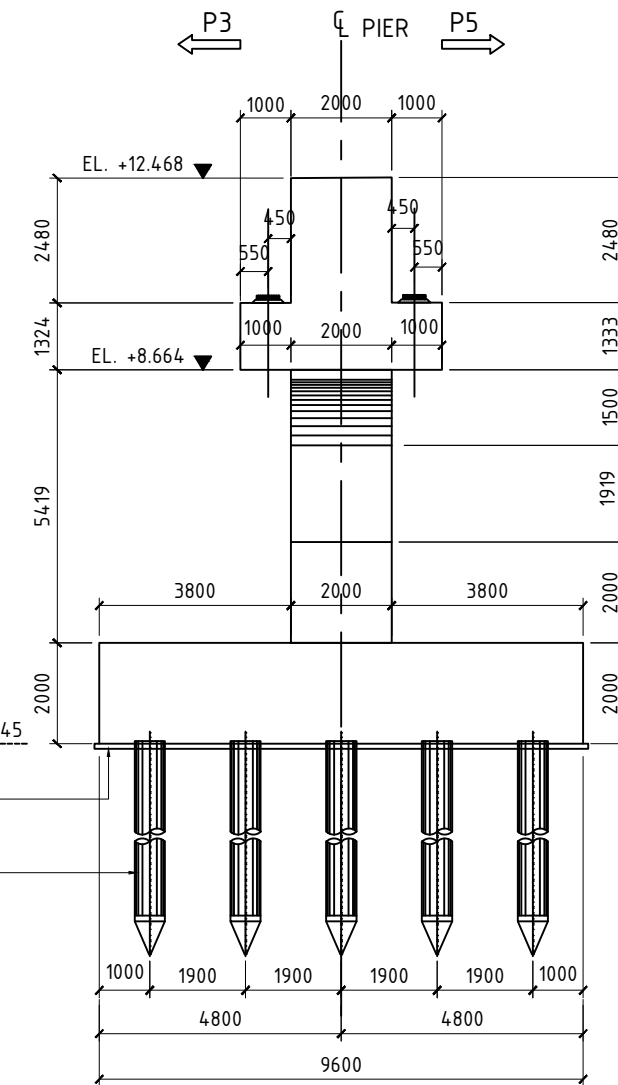
Reviewed & Approved by

DRAWING NO. 13 NO. GAMBAR 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REV DATE REVISION STATUS SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P5
DENAH BEARING PAD P5

SCALE 1 : 150 FILE NO.

NAME SIGN. DATE

DRAWN BY

CHECKED BY

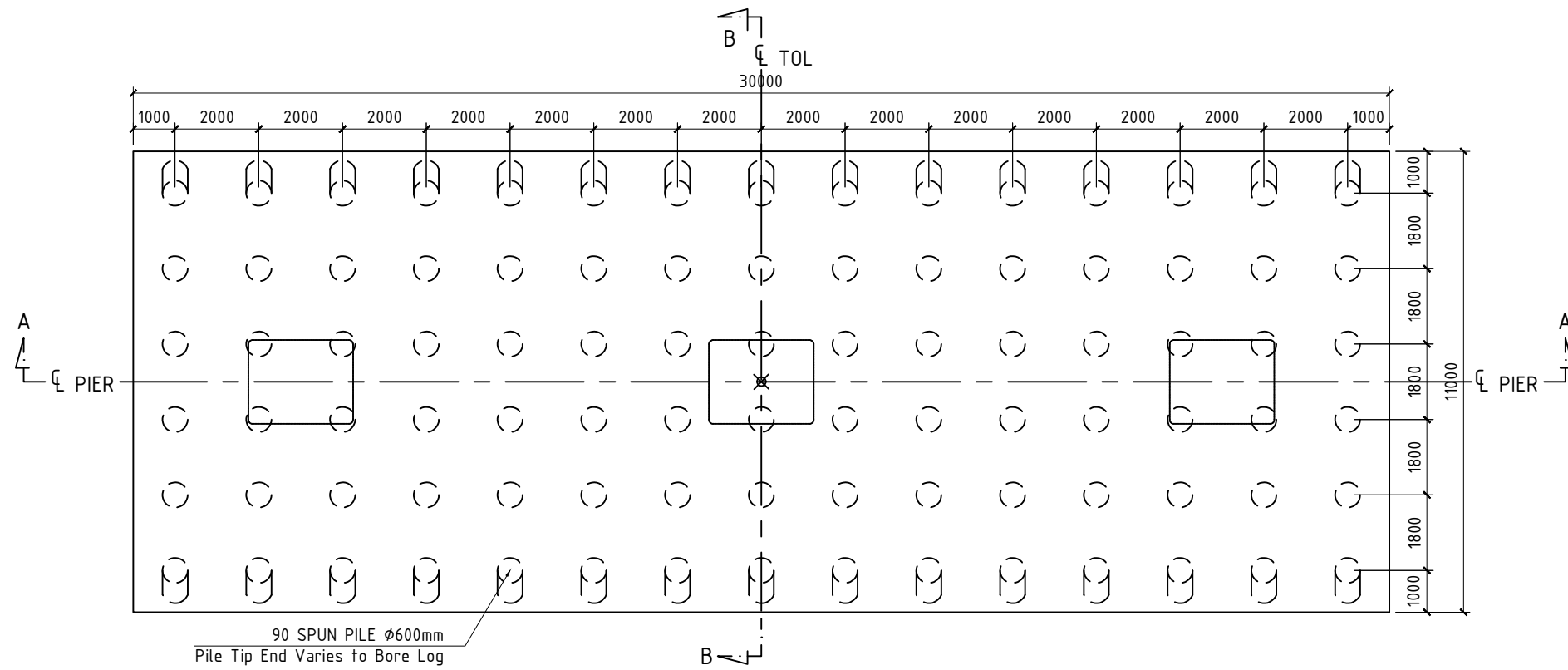
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

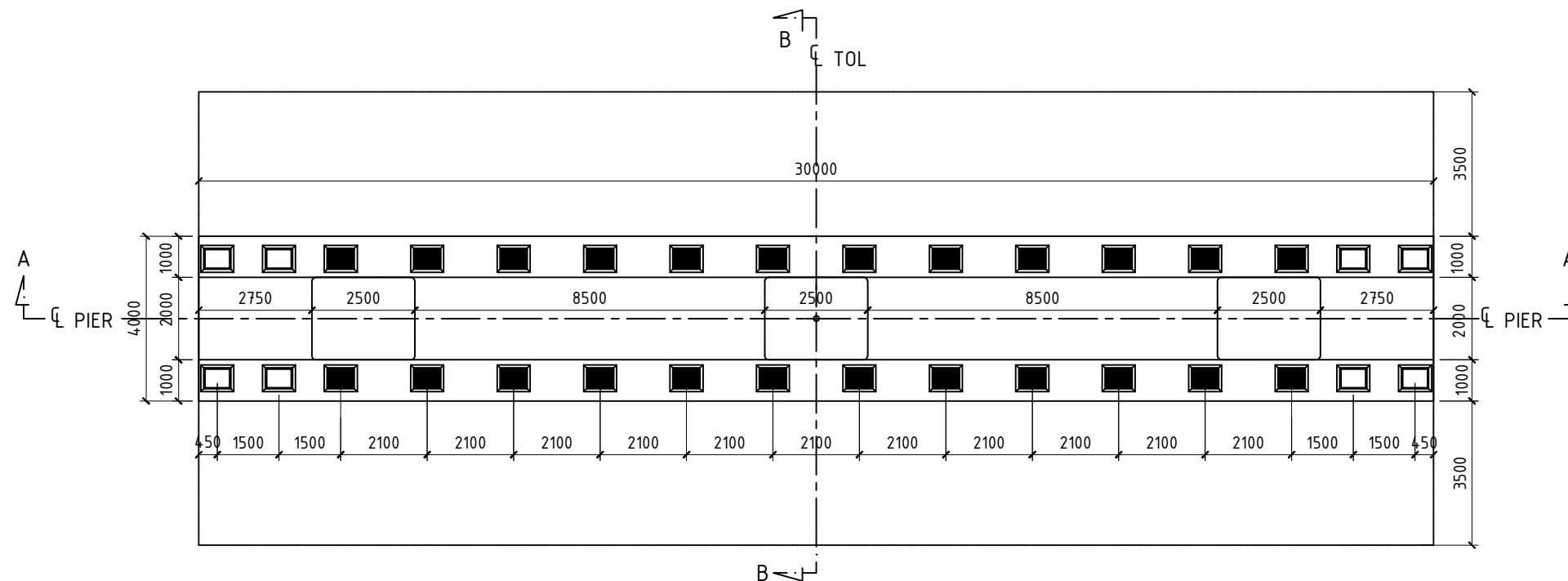
DRAWING NO. NO. GAMBAR

14 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



DENAH SPUN PILE P5
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P5
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

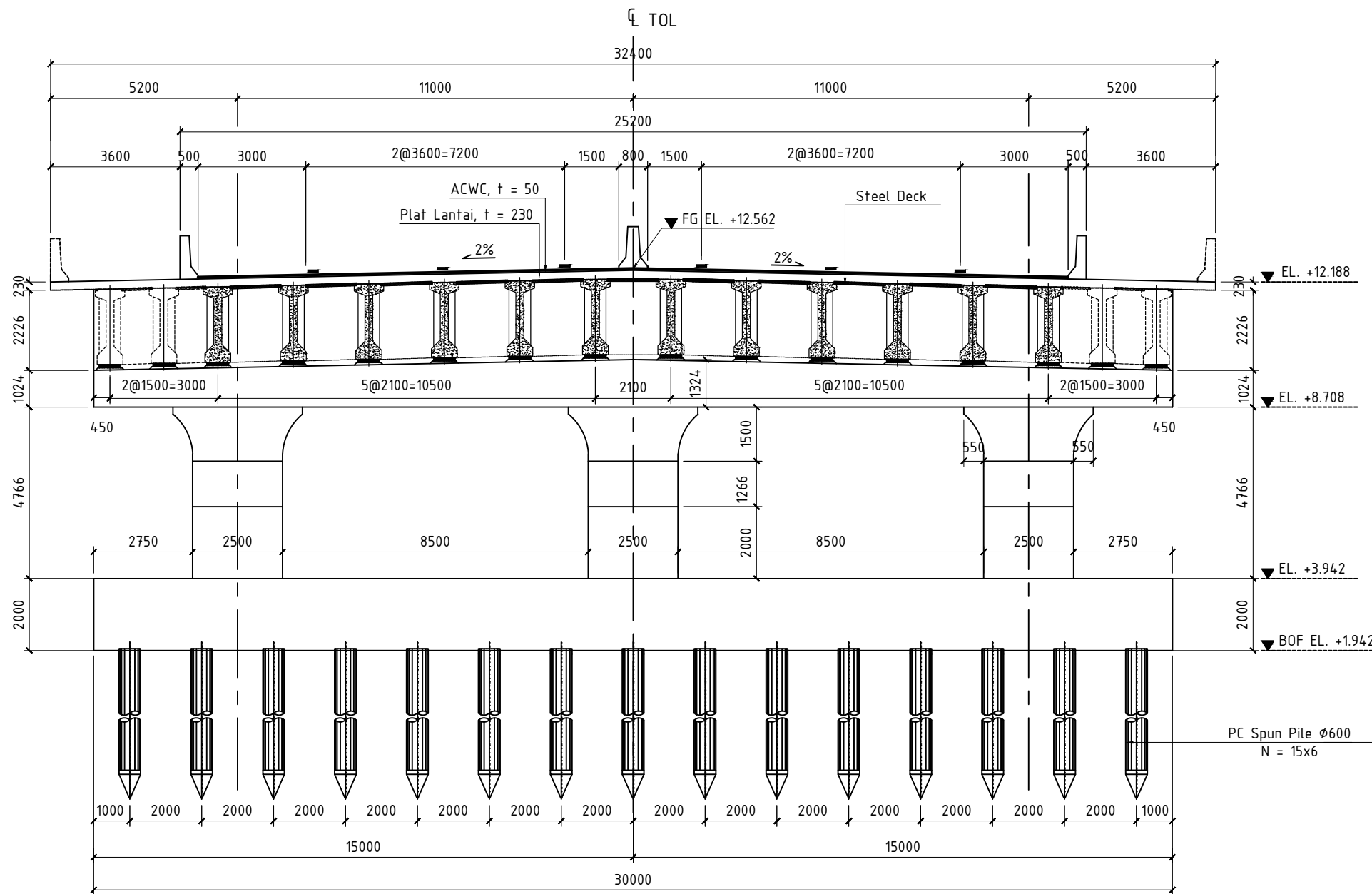
SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

DRAWN BY	NAME	SIGN.	DATE
CHECKED BY			
ENDORSED BY			
Reviewed & Approved by			

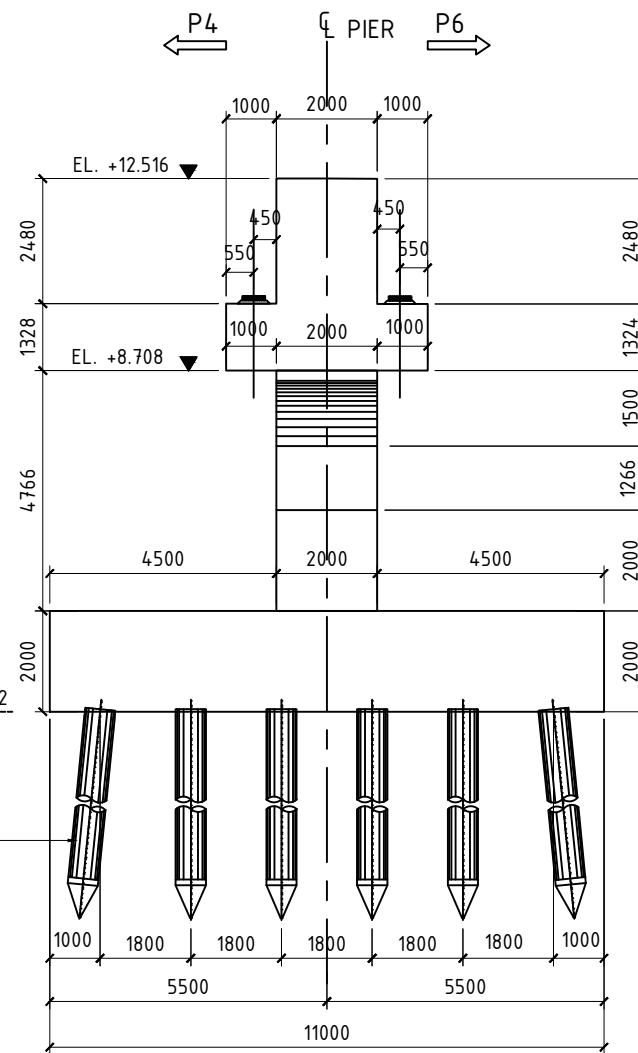
DRAWING NO. NO. GAMBAR

15 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY :
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISION	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P6
DENAH BEARING PAD P6

SCALE 1 : 150 FILE NO.

DRAWN BY NAME SIGN. DATE

CHECKED BY

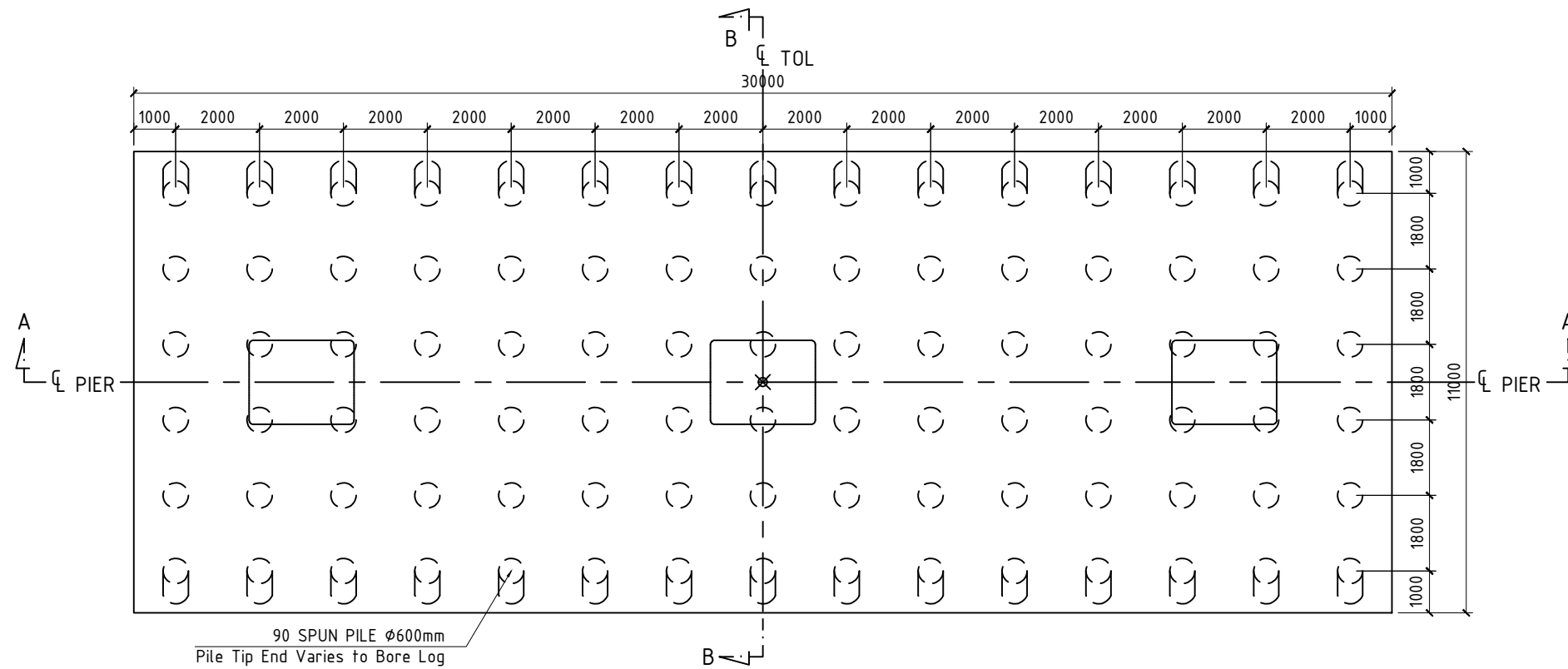
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

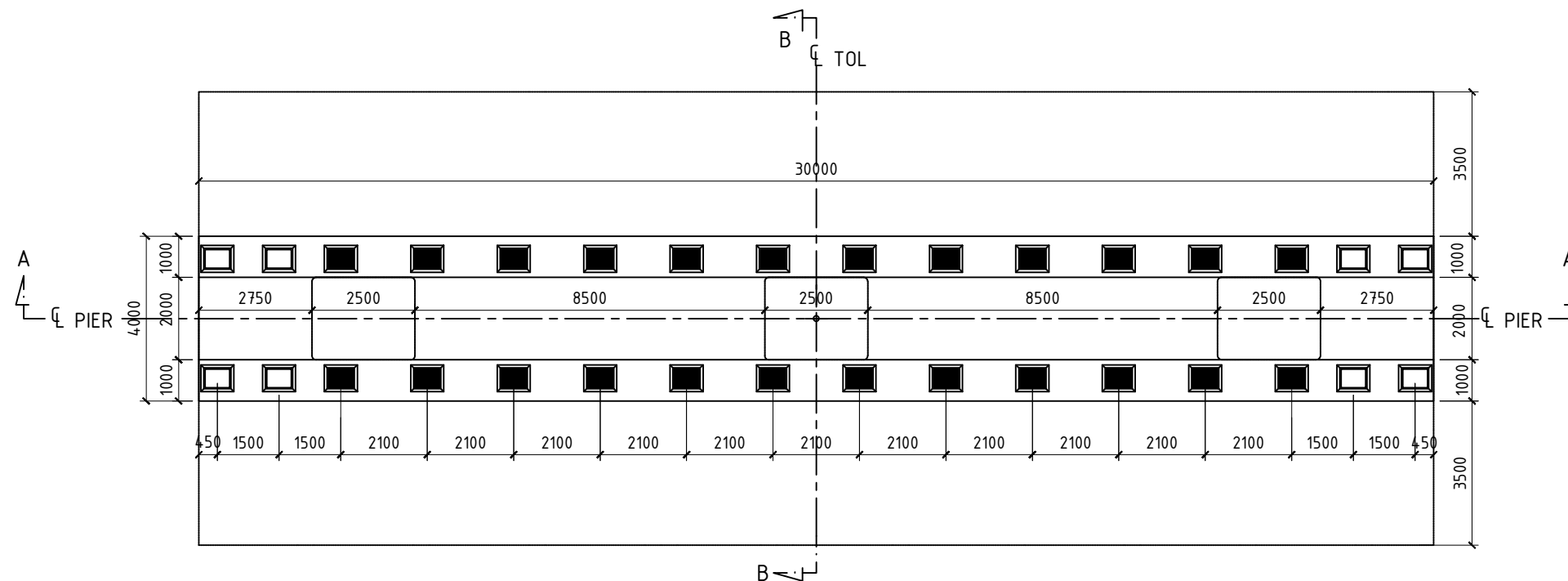
DRAWING NO. NO. GAMBAR

16 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R. E. V.



DENAH SPUN PILE P6
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P6
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY :
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Wasakta Karya proyek pembangunan jalan tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISION	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN STRUKTUR BAWAH JALAN TOL KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875 s/d STA. 29+087
TIME AND COST ESTIMATION OF KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA. 27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

SCALE 1:150 FILE NO.

DRAWN BY NAME SIGN. DATE

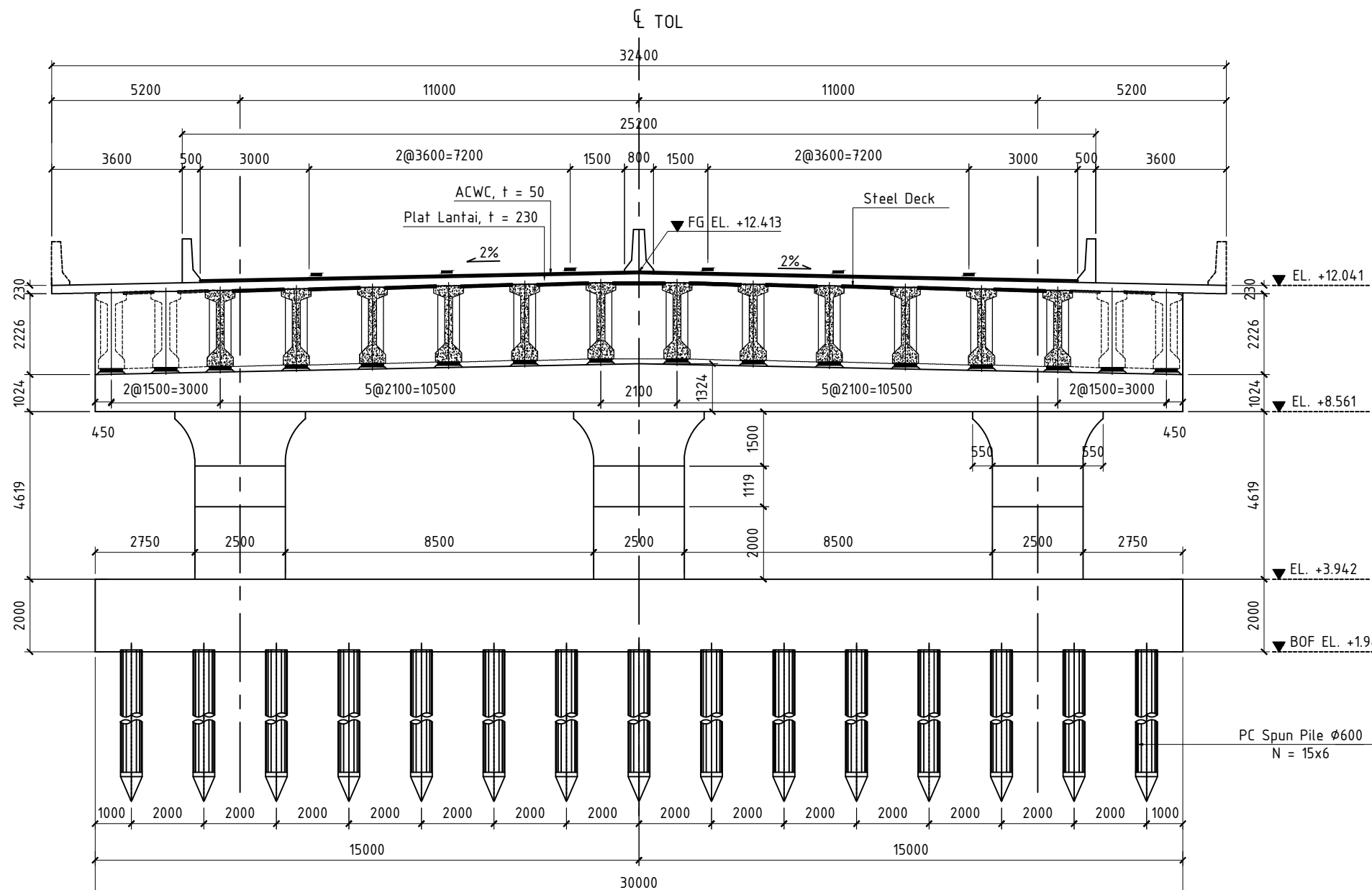
CHECKED BY

ENDORSED BY

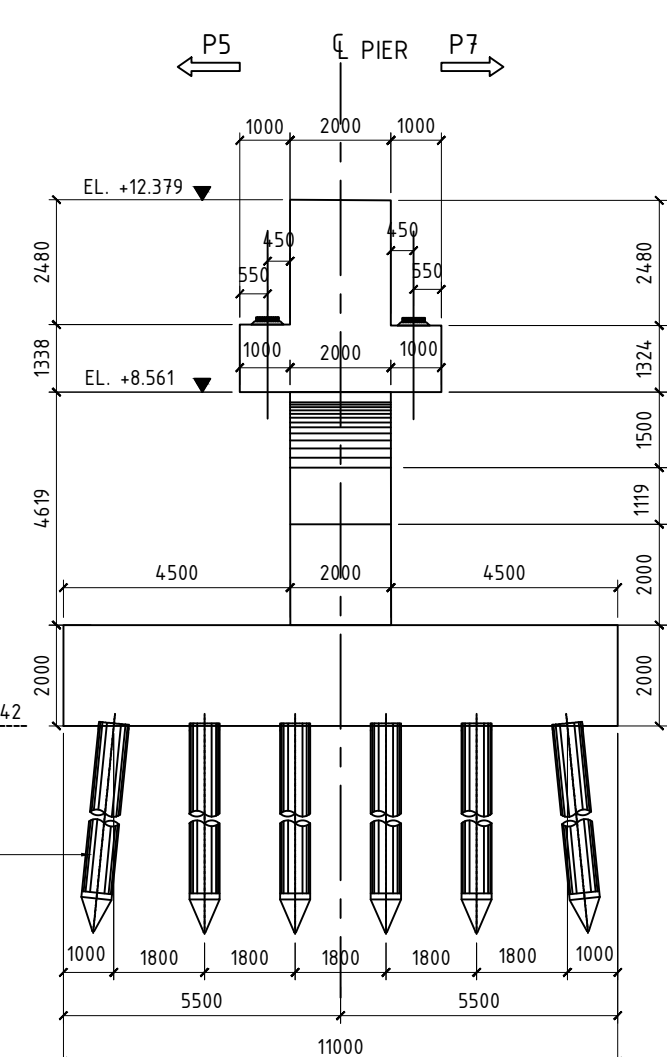
Reviewed & Approved by

DRAWING NO. NO. GAMBAR

17 83 COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R. E. V.



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150

PC Spun Pile $\phi 600$
N = 15x6



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

△			
△			
△			
△			

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN
-----	------	-----------------	------

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P7
DENAH BEARING PAD P7

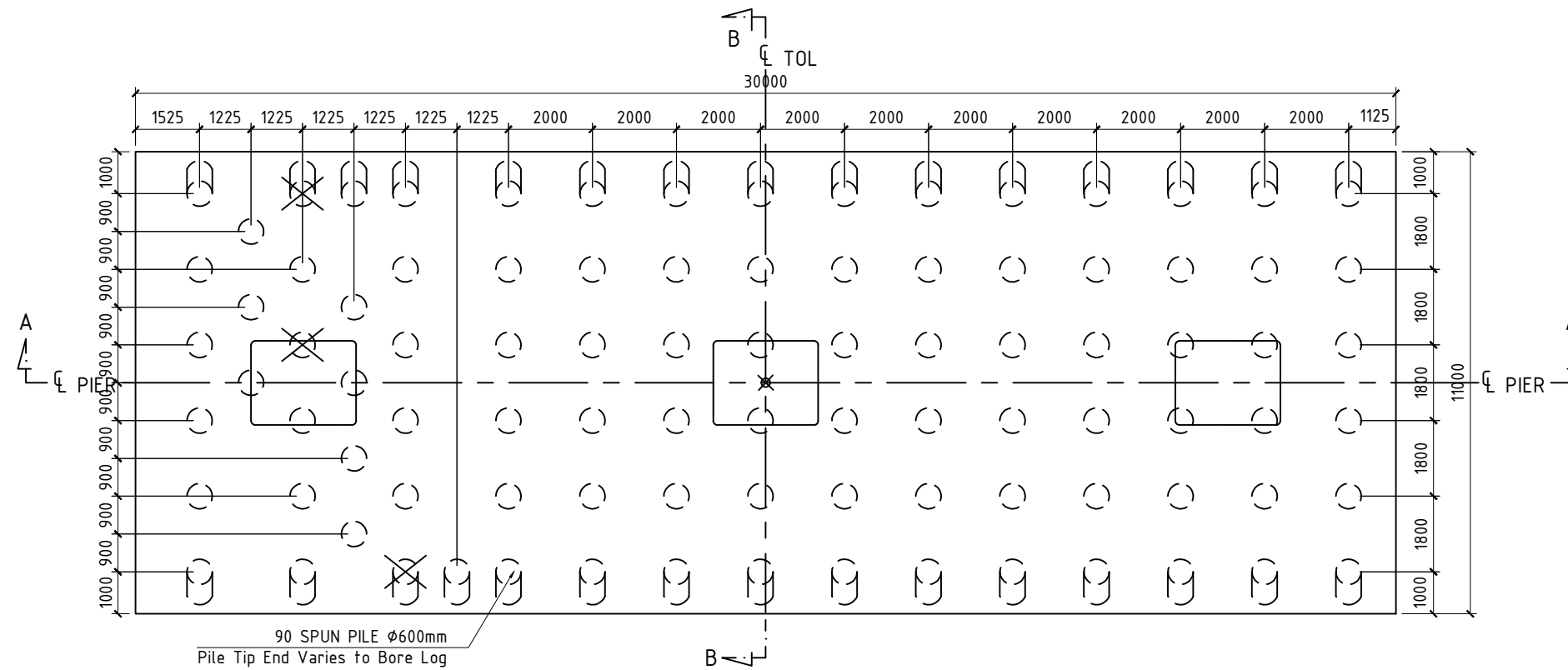
SCALE SKALA	1 : 150	FILE NO. FILE NO.	
----------------	---------	----------------------	--

DRAWN BY	NAME	SIGN.	DATE
CHECKED BY			
ENDORSED BY			
Reviewed & Approved by			

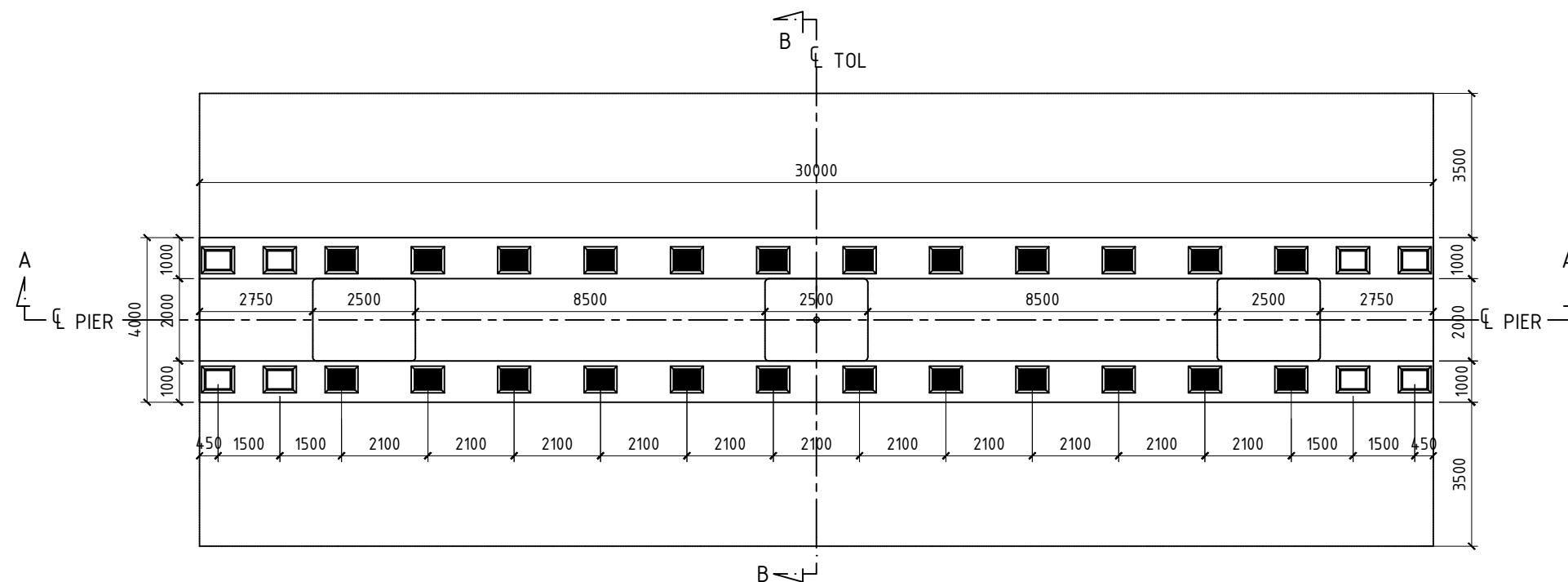
DRAWING NO. NO. GAMBAR

18 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE	NUMBER	R E V.
----------------------------	--------	--------



DENAH SPUN PILE P7
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P7
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

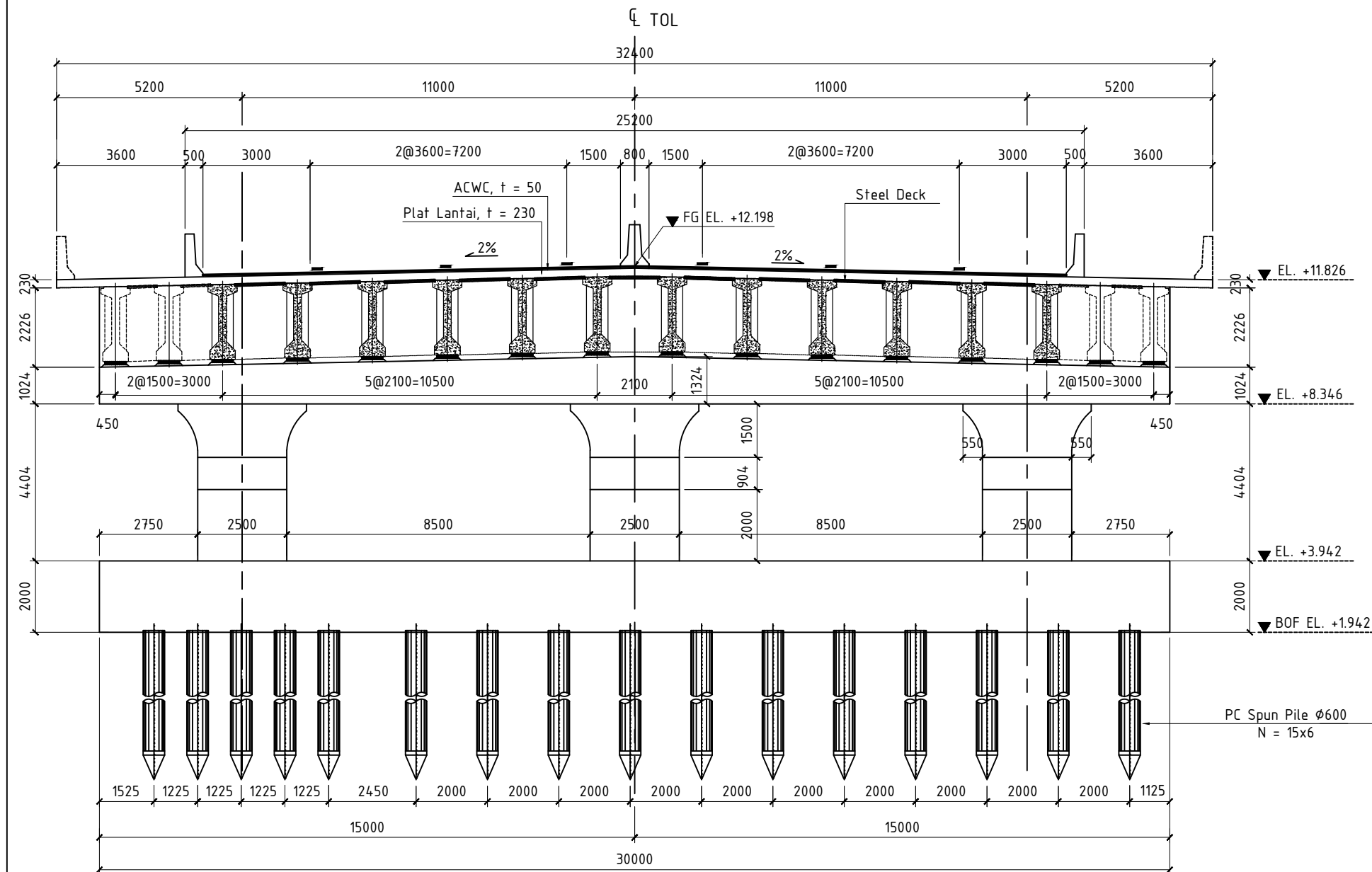
DRAWN BY	NAME	SIGN.	DATE
CHECKED BY			
ENDORSED BY			
Reviewed & Approved by			

DRAWING NO. NO. GAMBAR

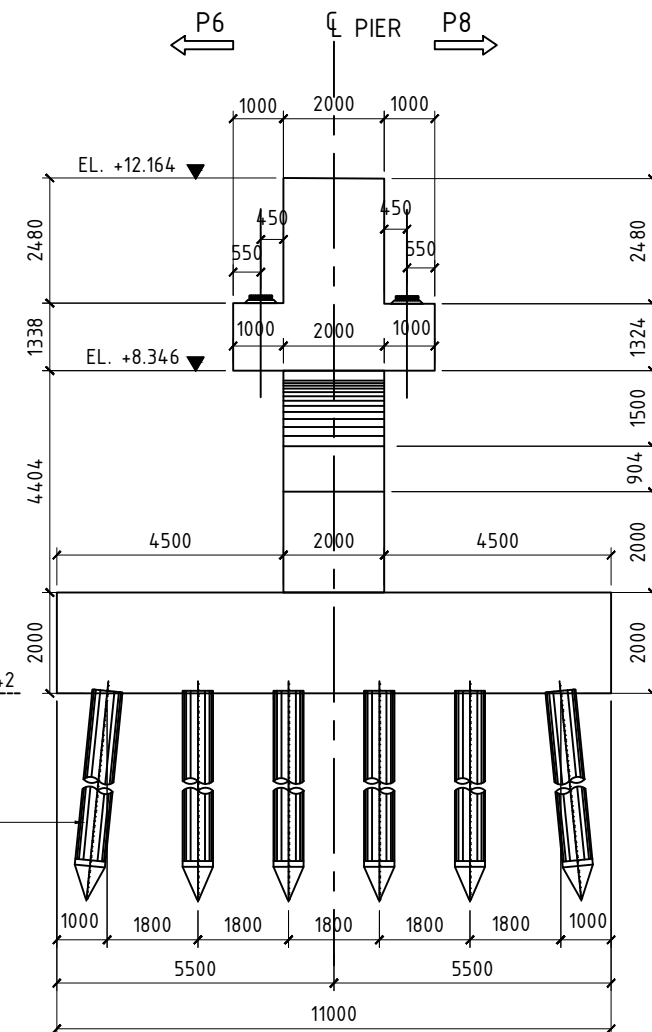
19

83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150

PC Spun Pile Ø600
N = 15x6



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

△			
△			
△			
△			

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN
-----	------	-----------------	------

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P8
DENAH BEARING PAD P8

SCALE 1 : 150 FILE NO.

NAME SIGN. DATE

DRAWN BY

CHECKED BY

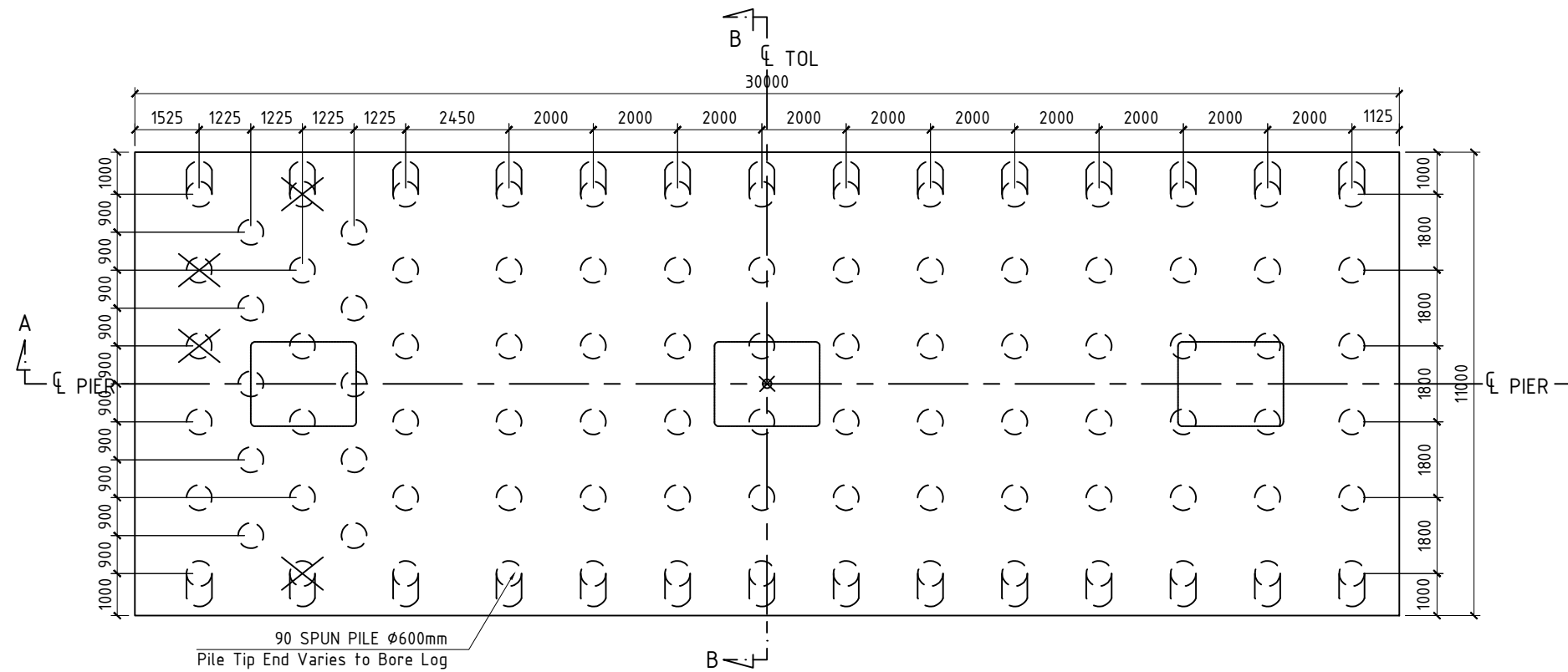
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

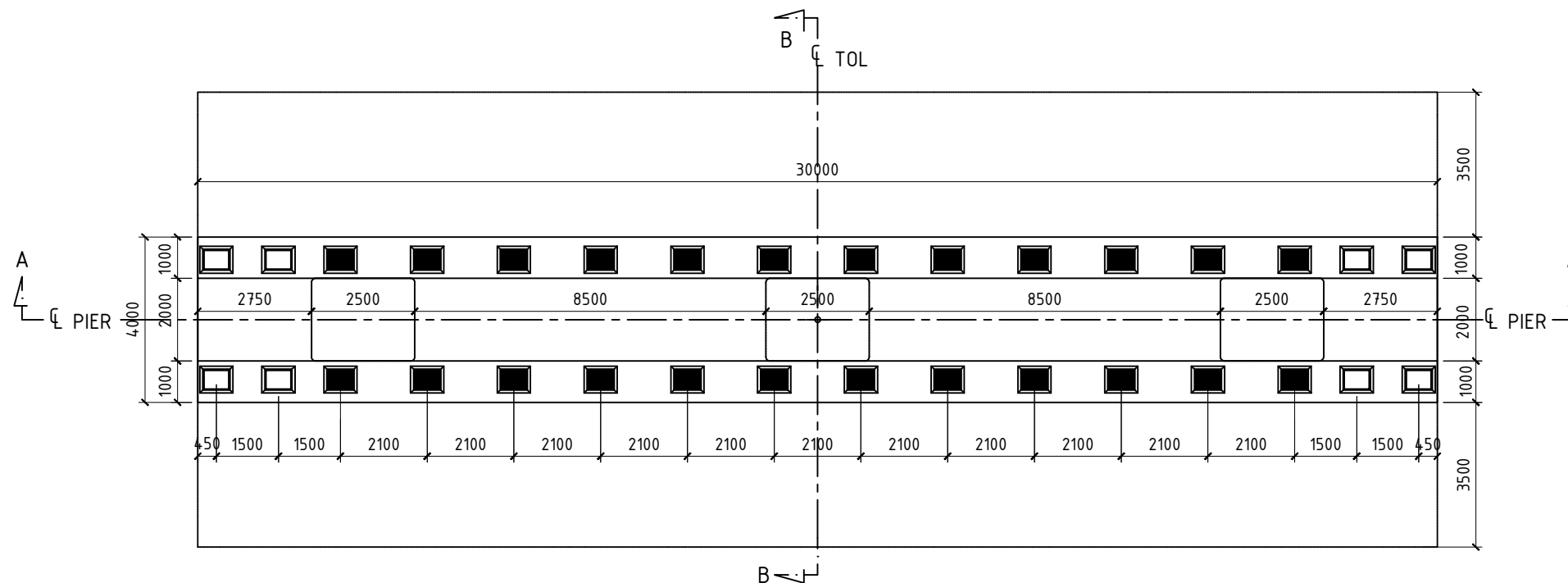
DRAWING NO. NO. GAMBAR

20 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V



DENAH SPUN PILE P8
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P8
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

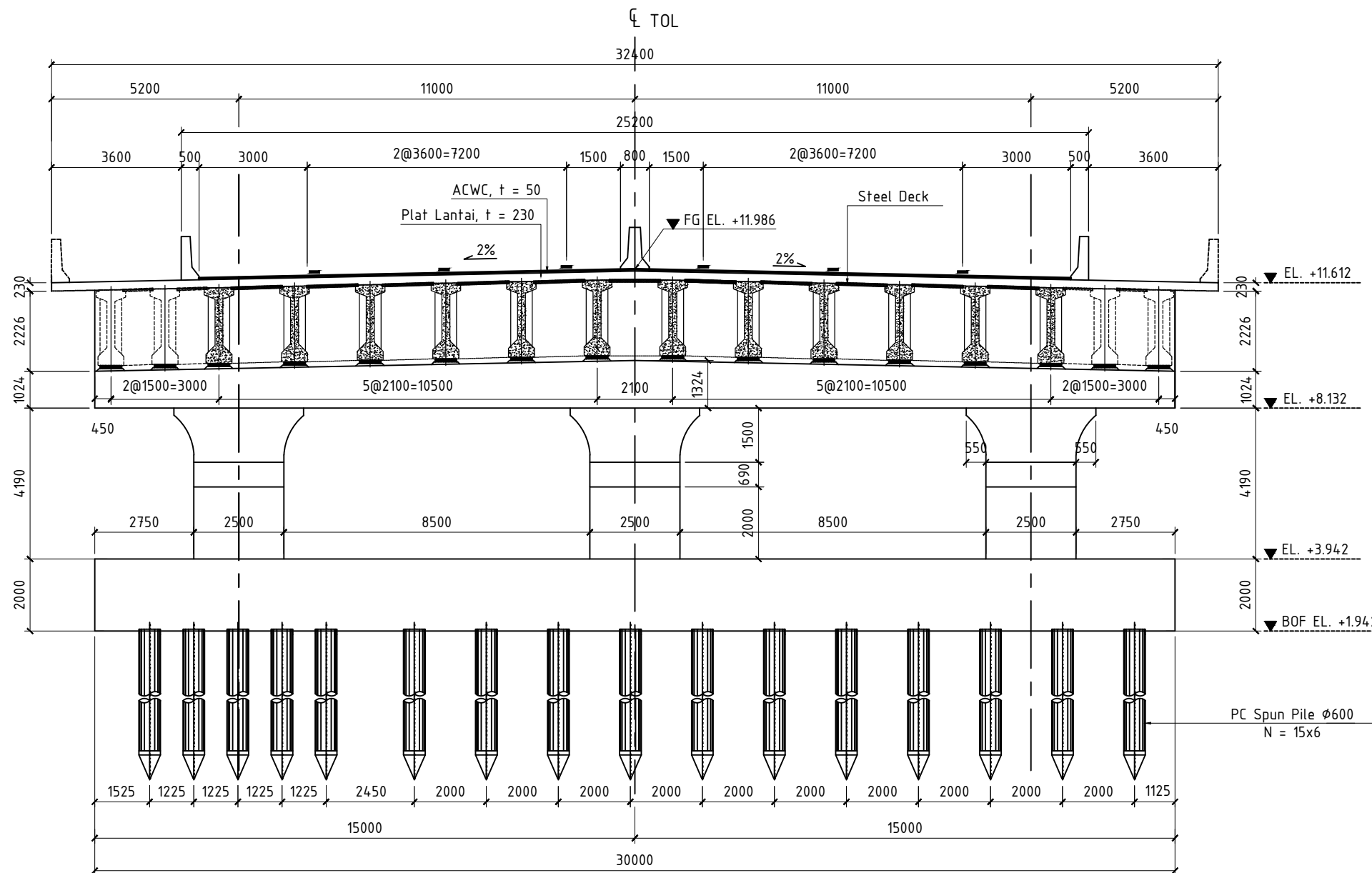
SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

DRAWN BY	NAME	SIGN.	DATE
CHECKED BY			
ENDORSED BY			
Reviewed & Approved by			

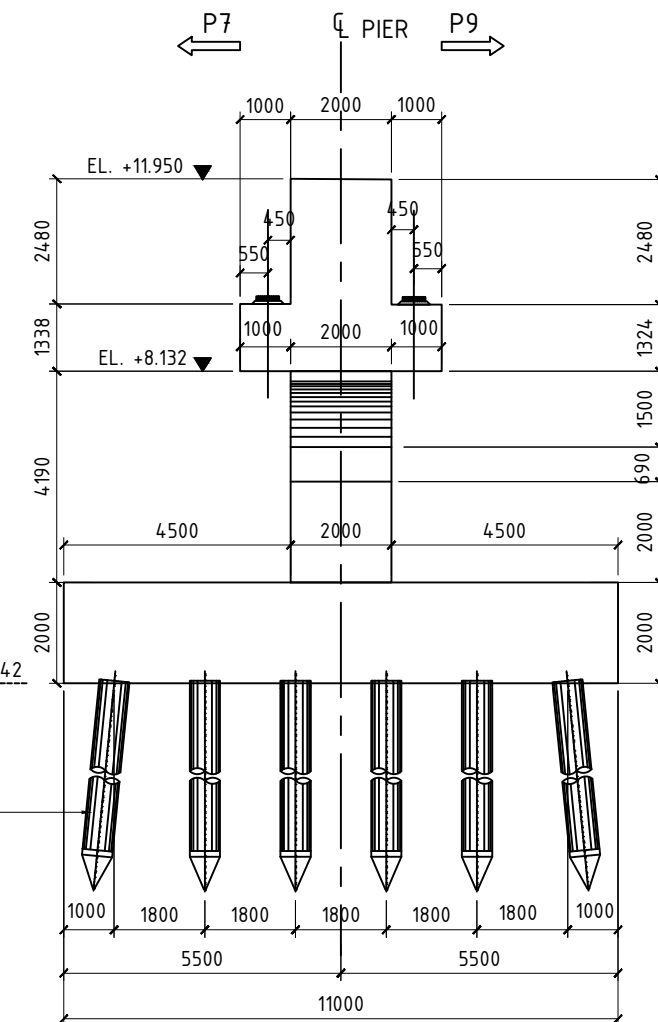
DRAWING NO. NO. GAMBAR

21 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150

PC Spun Pile $\phi 600$
N = 15x6



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

△			
△			
△			
△			

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN
-----	------	-----------------	------

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P9
DENAH BEARING PAD P9

SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

NAME	SIGN.	DATE
------	-------	------

DRAWN BY

CHECKED BY

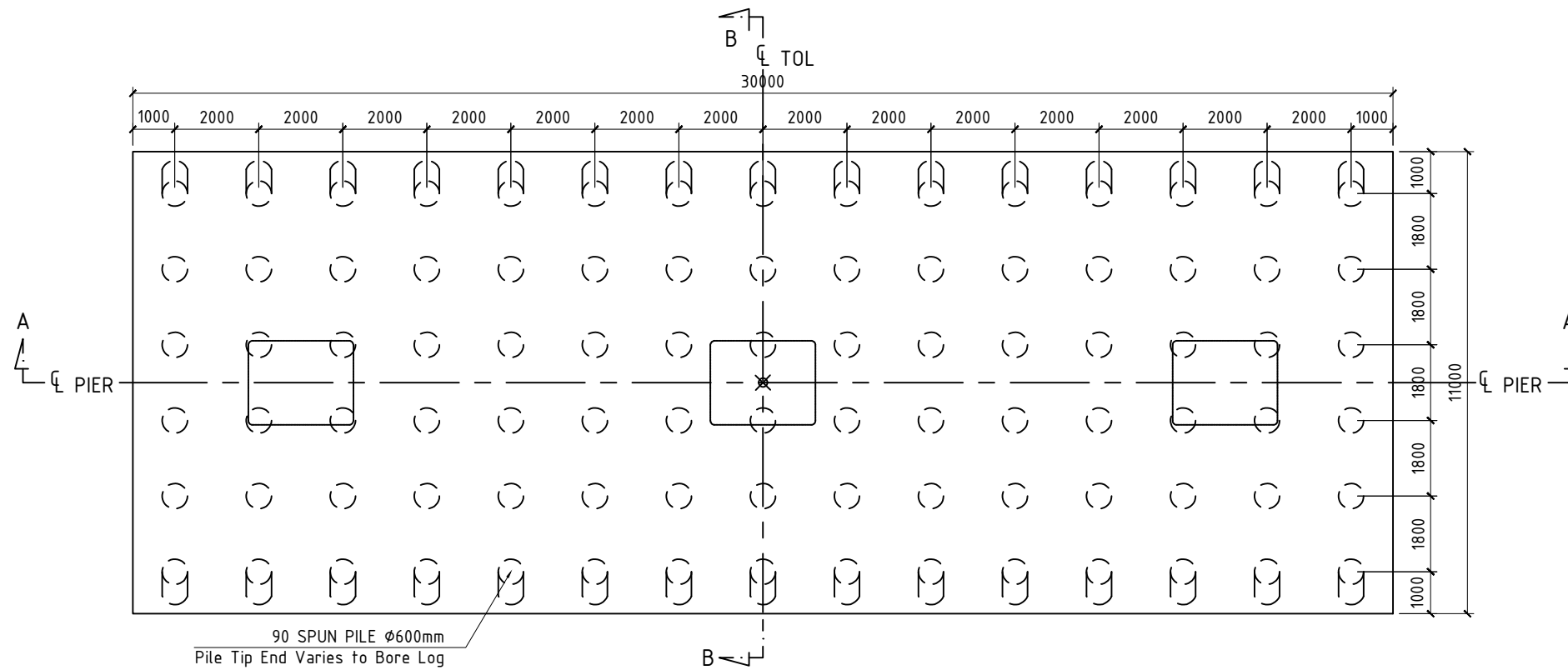
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

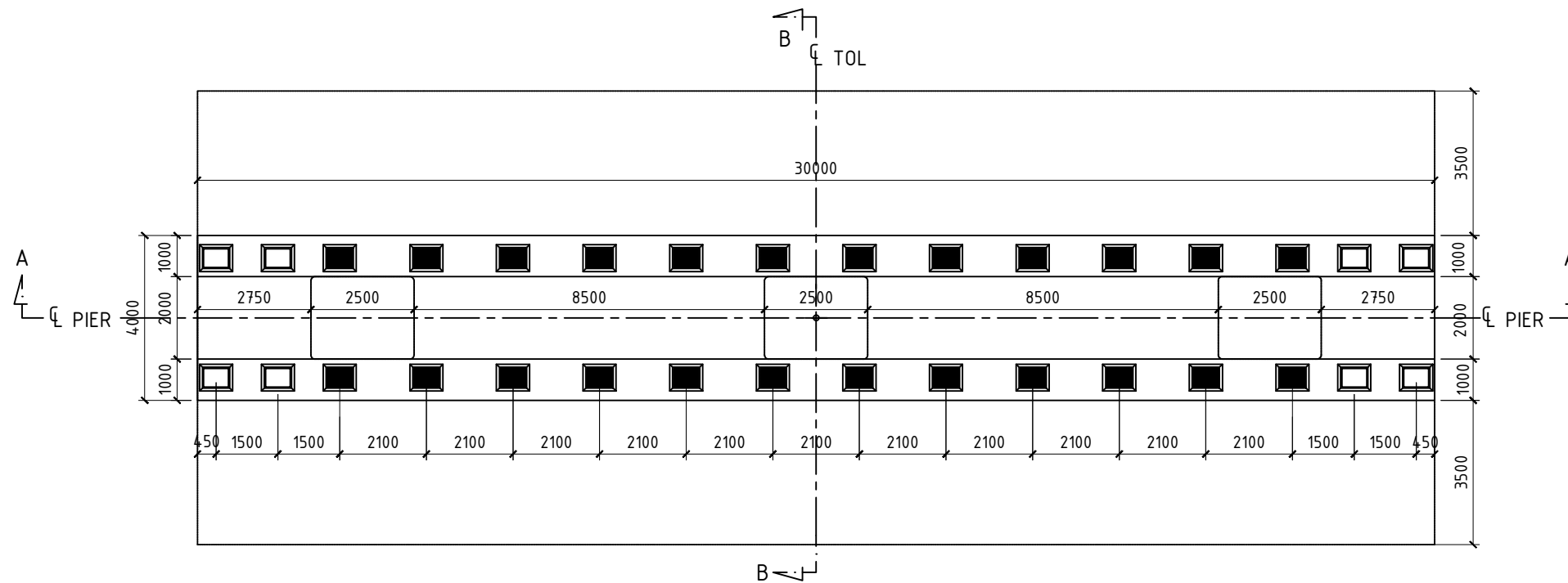
DRAWING NO. NO. GAMBAR

22 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



DENAH SPUN PILE P9
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P9
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

NAME	SIGN.	DATE

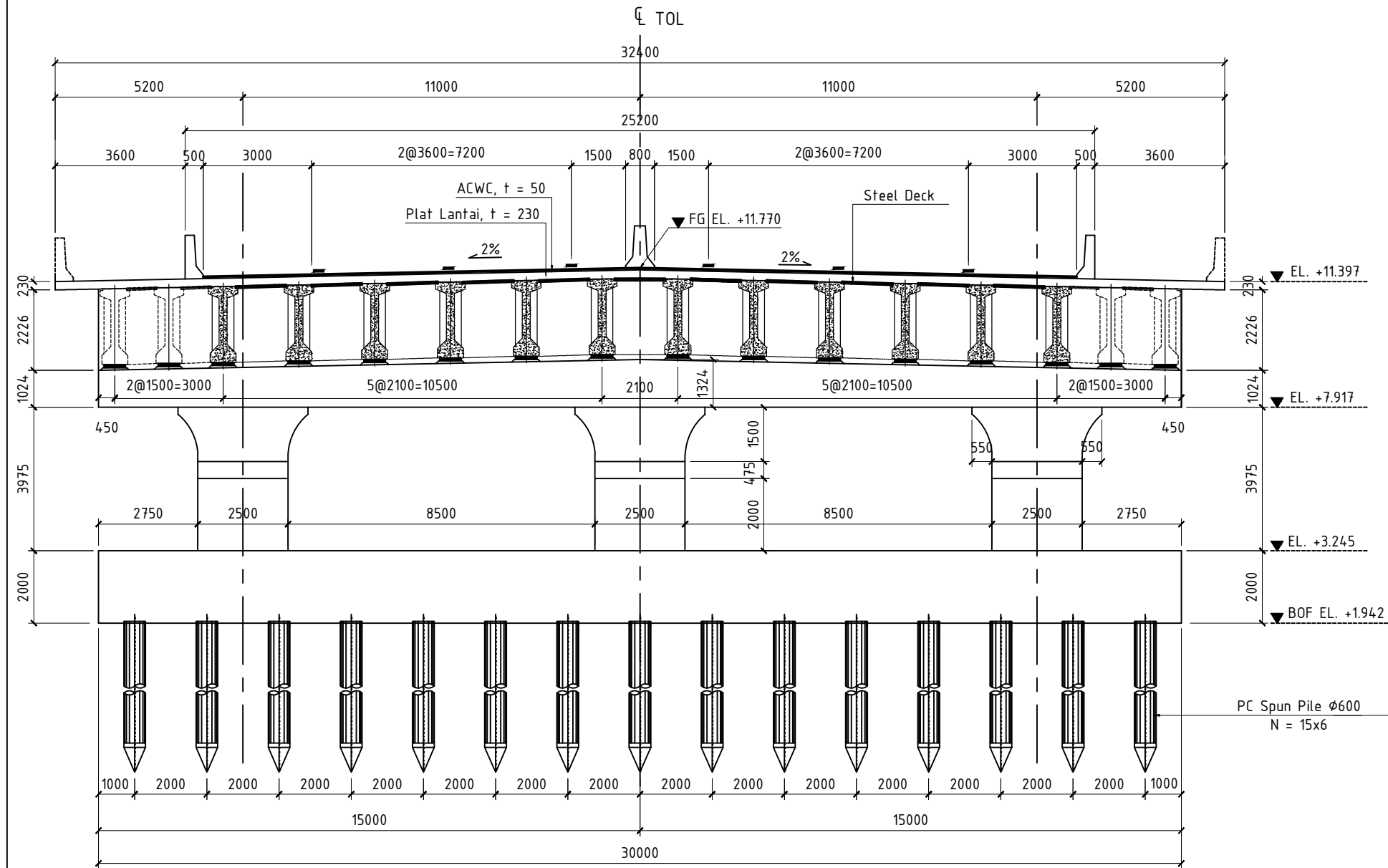
Reviewed & Approved by

DRAWING NO. NO. GAMBAR

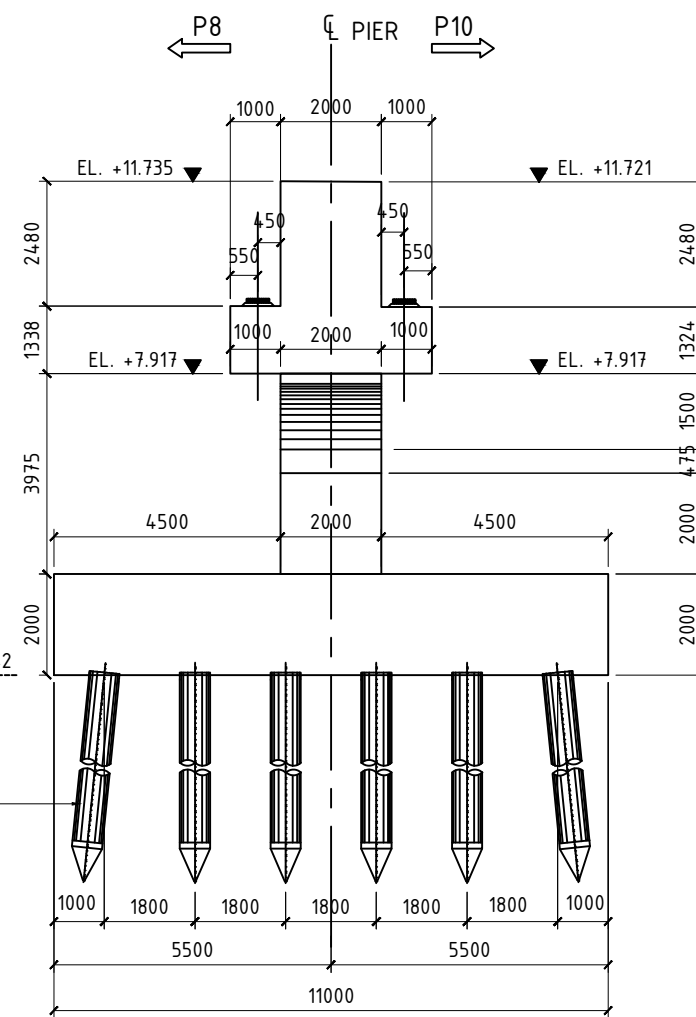
23

83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya - proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

△			
△			
△			
△			

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN
-----	------	-----------------	------

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P10
DENAH BEARING PAD P10

SCALE 1 : 150 FILE NO.

SCALE 1 : 150 FILE NO.

NAME	SIGN.	DATE
------	-------	------

DRAWN BY			
----------	--	--	--

CHECKED BY			
------------	--	--	--

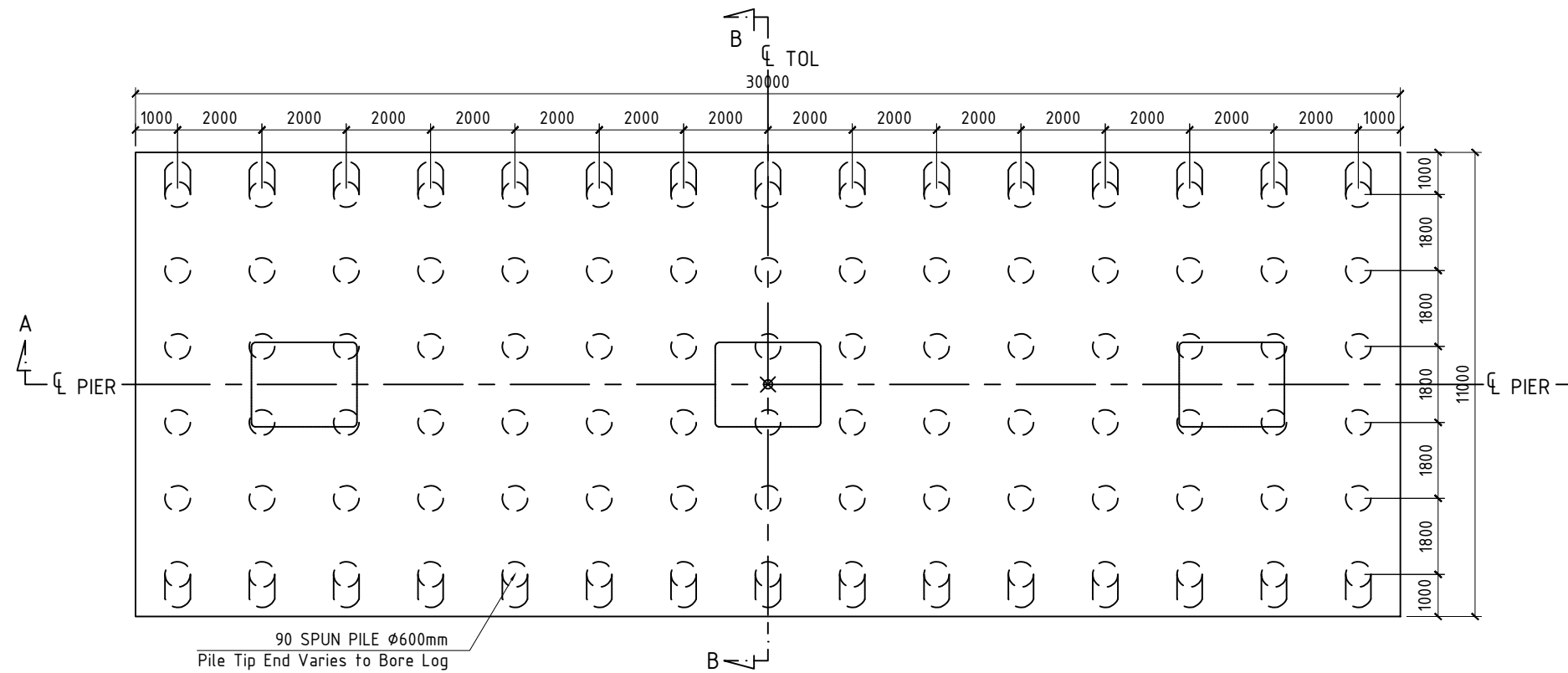
ENDORSED BY			
-------------	--	--	--

Reviewed & Approved by			
------------------------	--	--	--

DRAWING NO. NO. GAMBAR

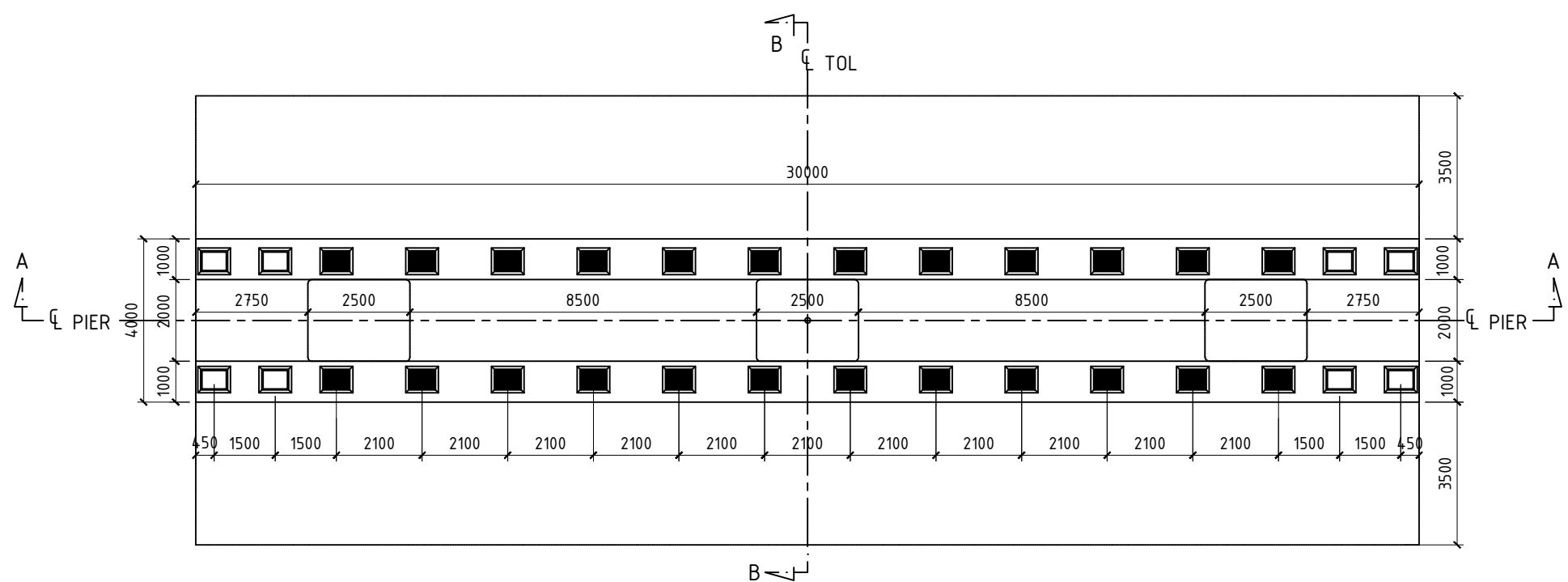
24 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE	NUMBER	R E V.
----------------------------	--------	--------



90 SPUN PILE ϕ 600mm
Pile Tip End Varies to Bore Log

DENAH SPUN PILE P10
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P10
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

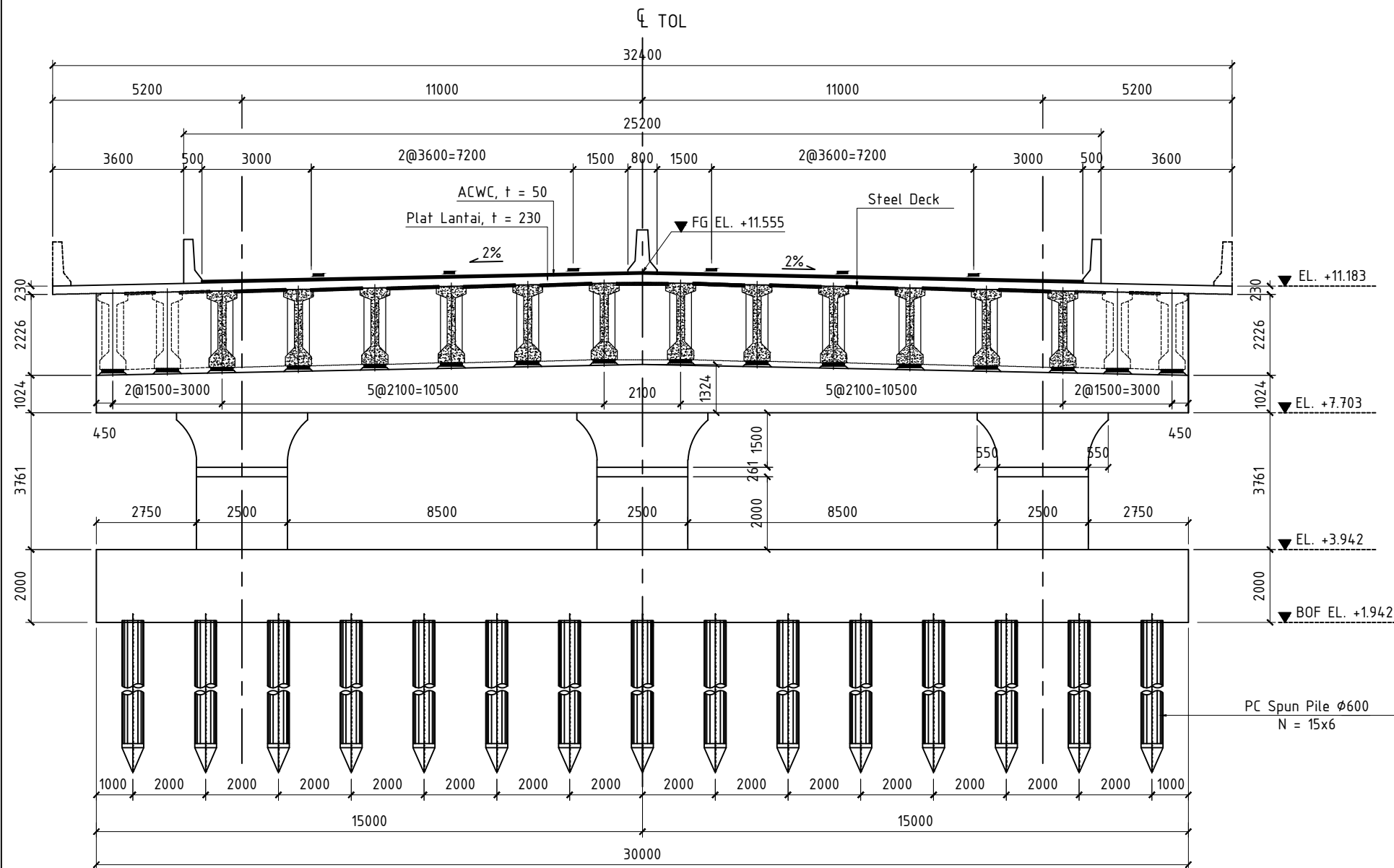
SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

DRAWN BY	NAME	SIGN.	DATE
CHECKED BY			
ENDORSED BY			
Reviewed & Approved by			

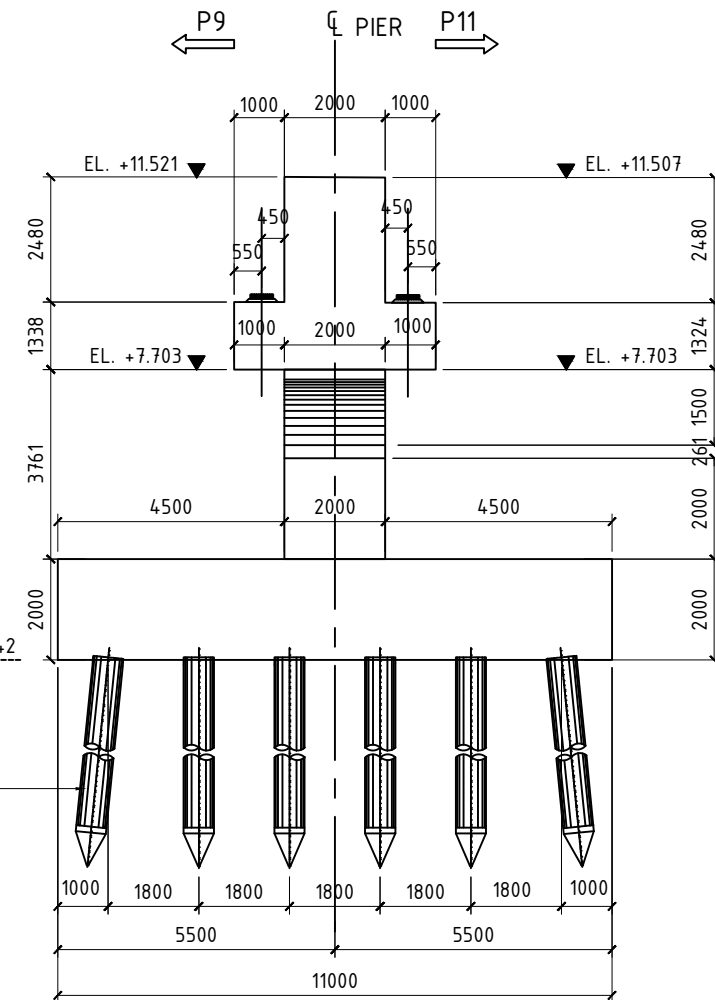
DRAWING NO. NO. GAMBAR

25 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P11
DENAH BEARING PAD P11

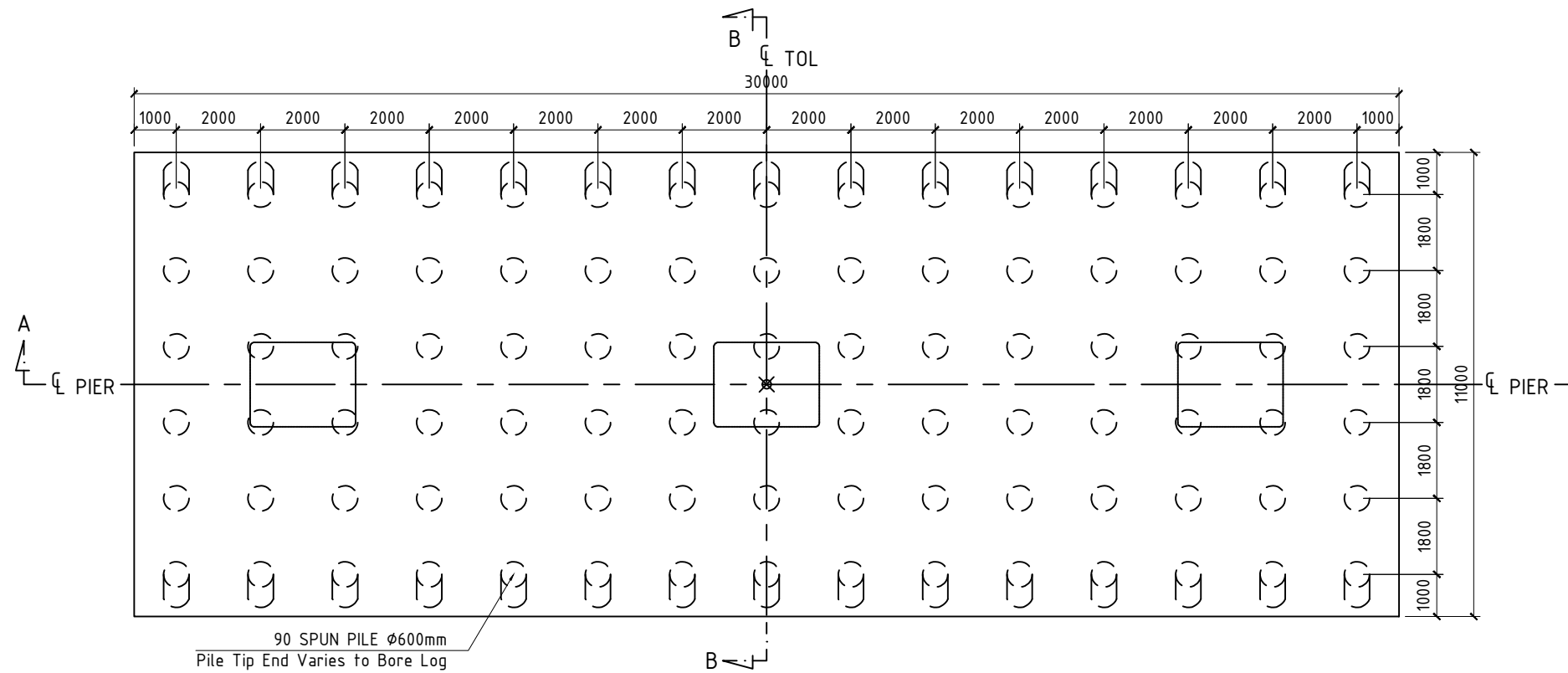
SCALE 1 : 150 FILE NO.

NAME	SIGN.	DATE
CHECKED BY		
ENDORSED BY		
Reviewed & Approved by		

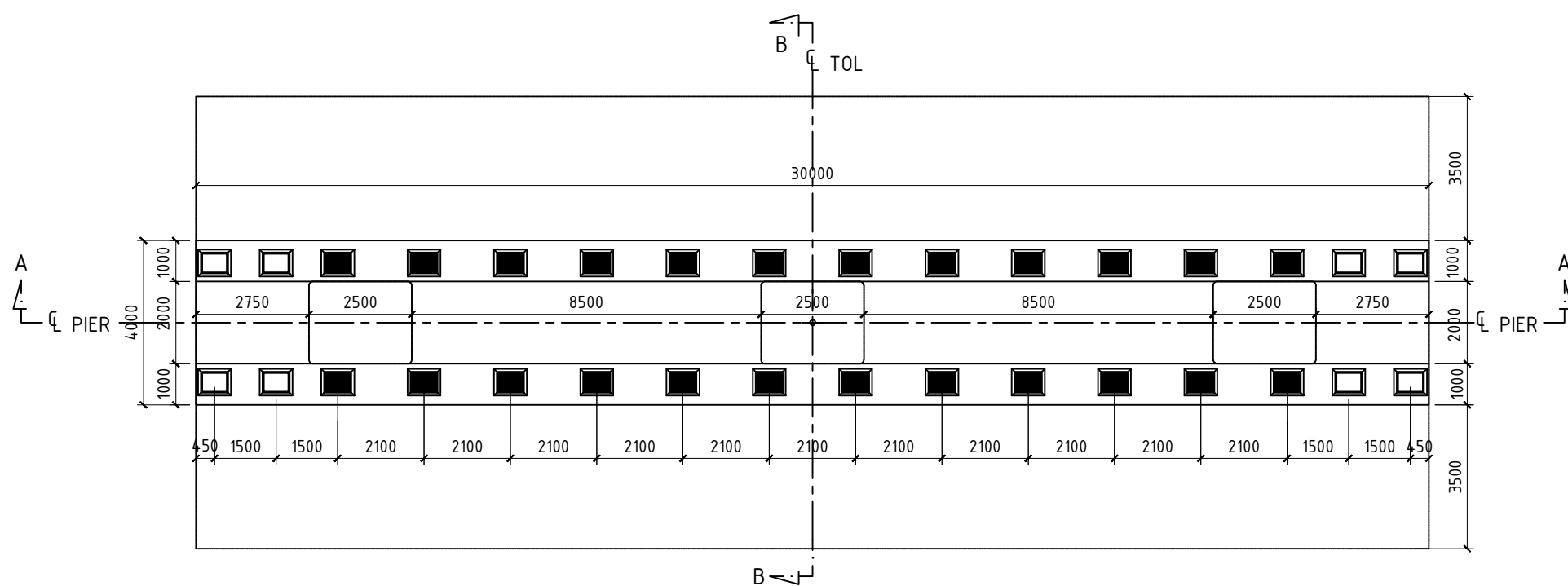
DRAWING NO. NO. GAMBAR

26 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



DENAH SPUN PILE P11
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P11
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

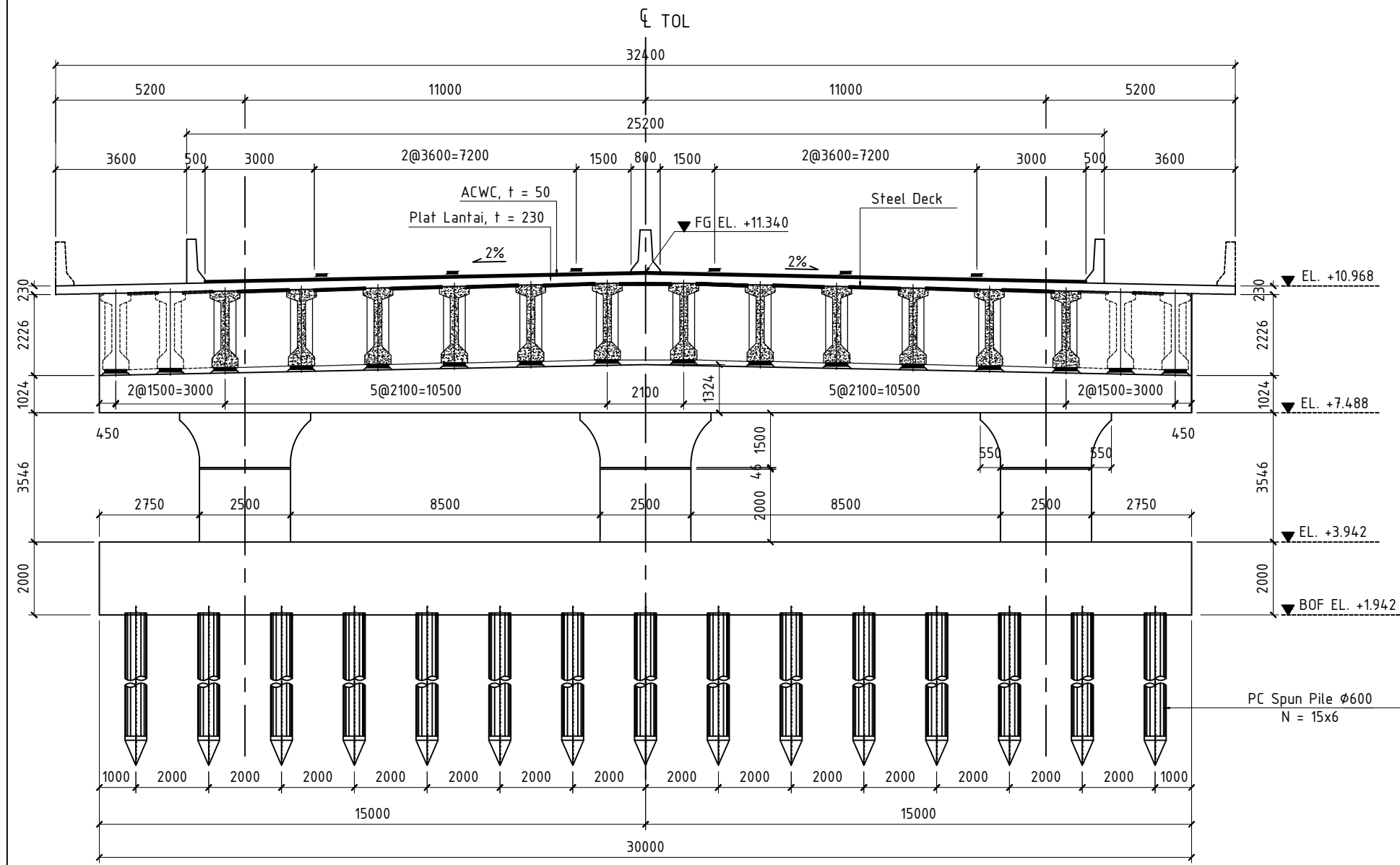
SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

DRAWN BY	NAME	SIGN.	DATE
CHECKED BY			
ENDORSED BY			
Reviewed & Approved by			

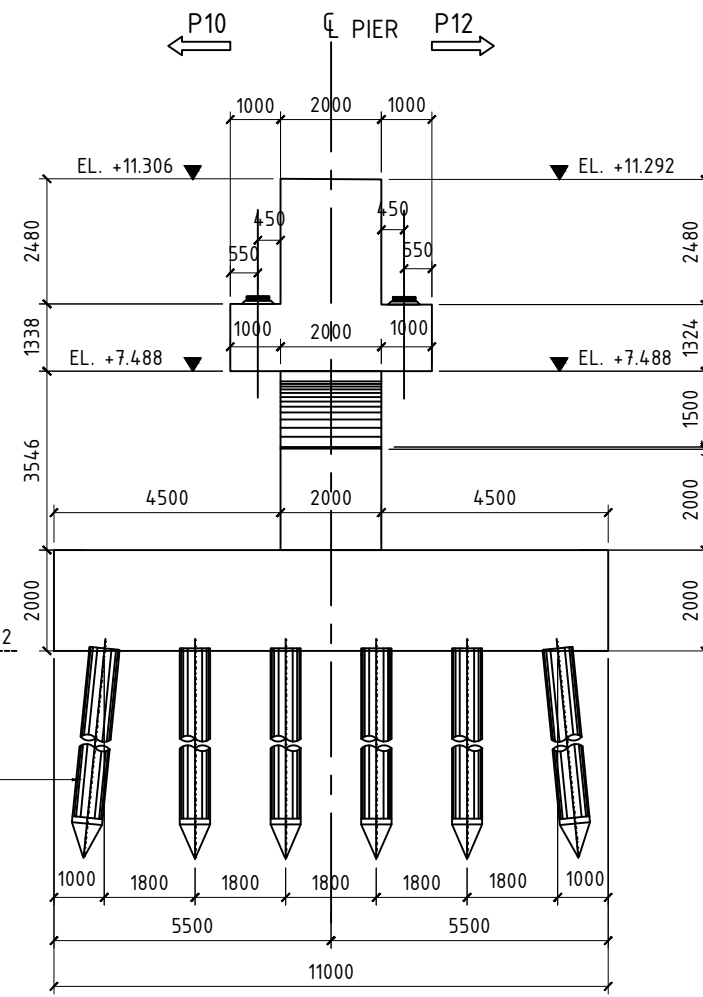
DRAWING NO. NO. GAMBAR

27 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

△			
△			
△			
△			

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN
-----	------	-----------------	------

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P12
DENAH BEARING PAD P12

SCALE 1 : 150 FILE NO.

SCALE 1 : 150 FILE NO.

NAME	SIGN.	DATE
------	-------	------

DRAWN BY

CHECKED BY

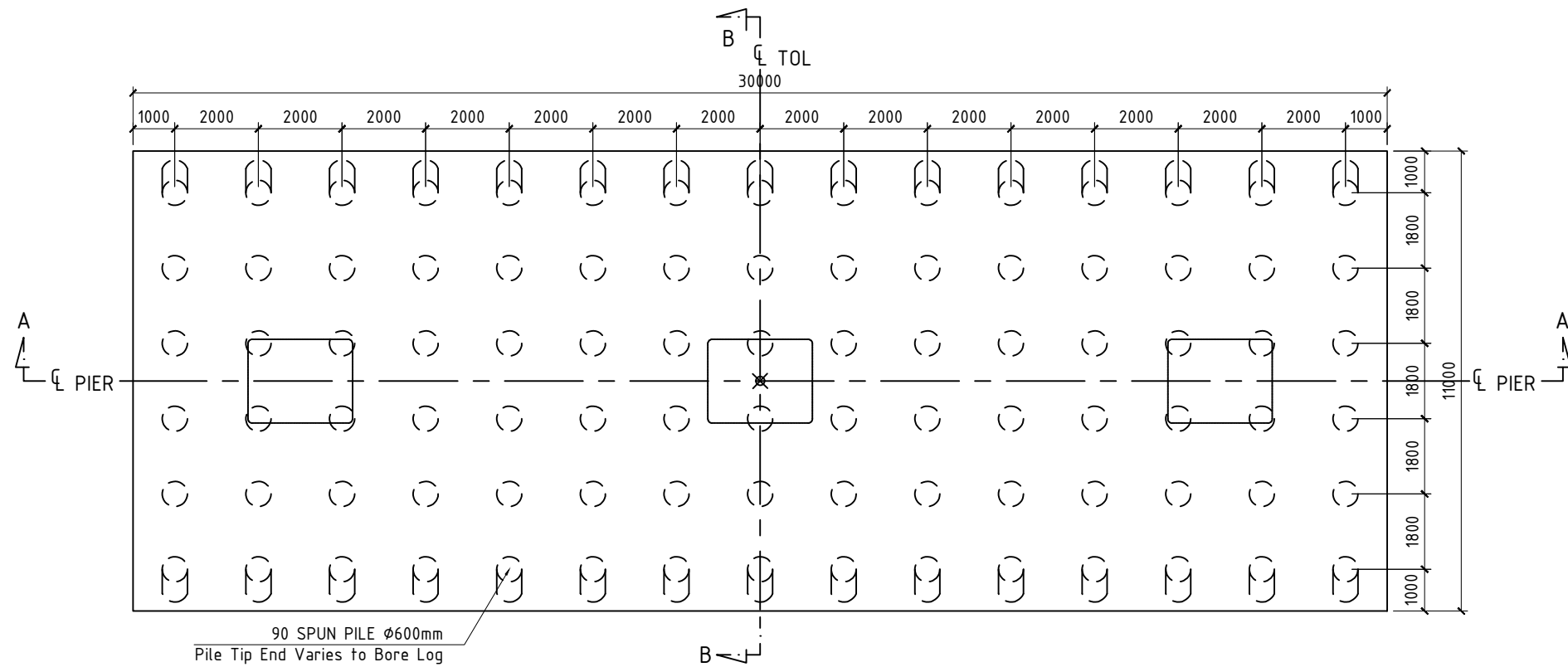
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

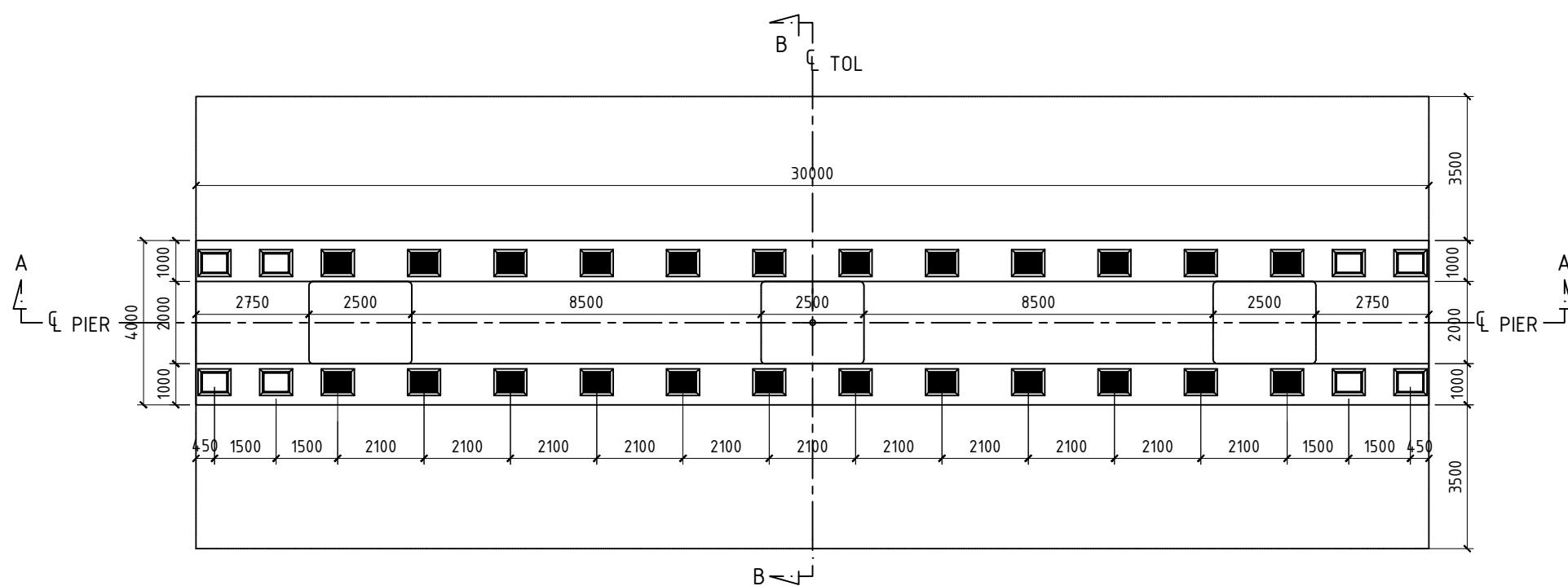
DRAWING NO. NO. GAMBAR

28 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



DENAH SPUN PILE P12
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P12
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek pembangunan jalan tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN STRUKTUR BAWAH JALAN TOL KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875 s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA. 27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

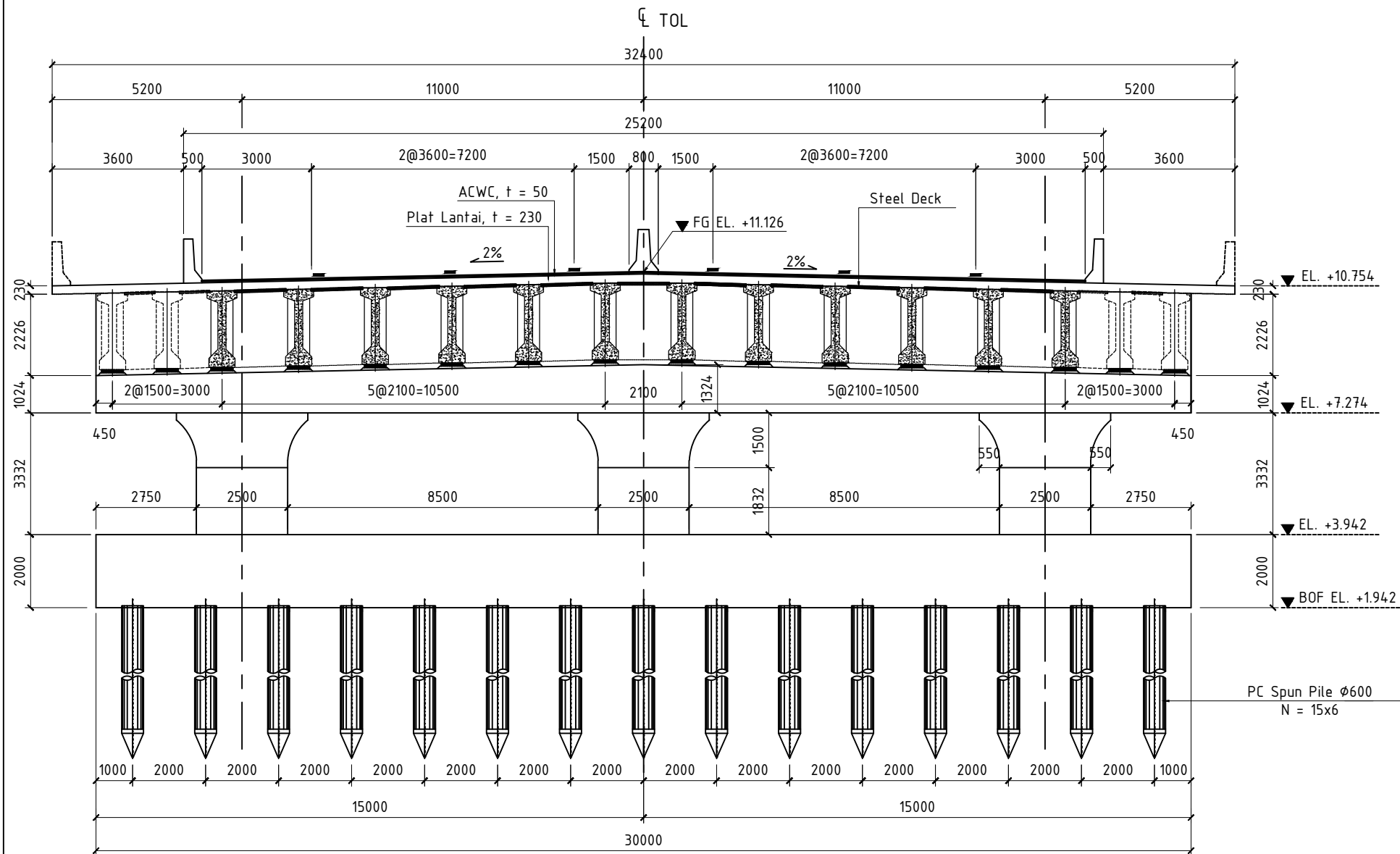
SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

NAME	SIGN.	DATE

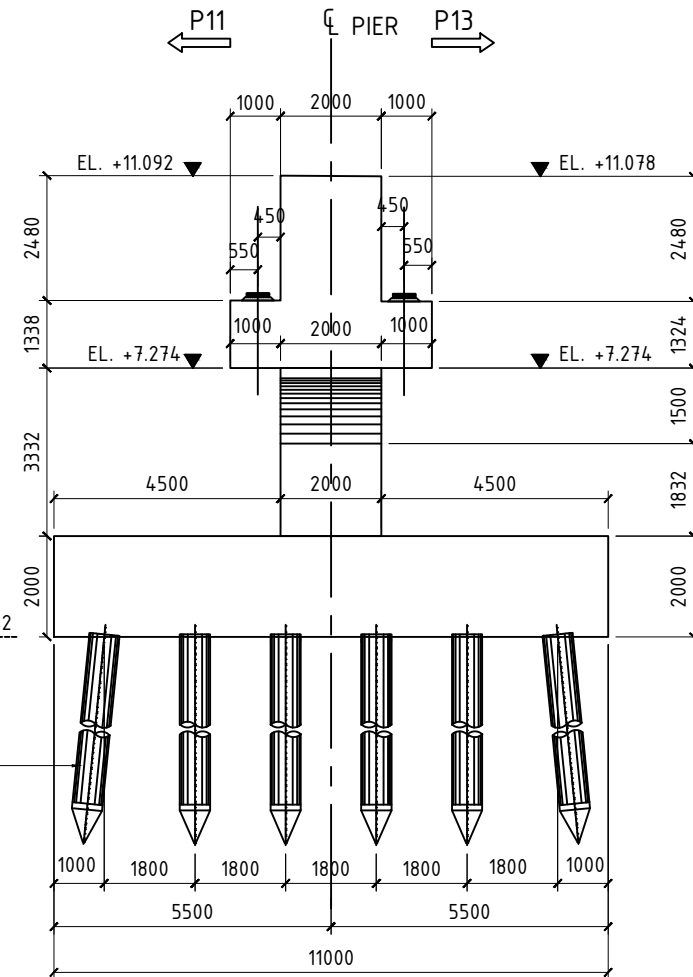
DRAWING NO. NO. GAMBAR

29 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150

PC Spun Pile $\phi 600$
N = 15x6



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

△			
△			
△			
△			

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN
-----	------	-----------------	------

PROJECT	PROYEK
---------	--------

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION	LOKASI
----------	--------

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR	DOSEN PEMBIMBING
------------	------------------

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME	NAMA
------	------

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR
---------------	--------------

DENAH SPUN PILE P13
DENAH BEARING PAD P13

SCALE	1 : 150	FILE NO.	FILE NO.
-------	---------	----------	----------

NAME	SIGN.	DATE
------	-------	------

DRAWN BY	
----------	--

CHECKED BY	
------------	--

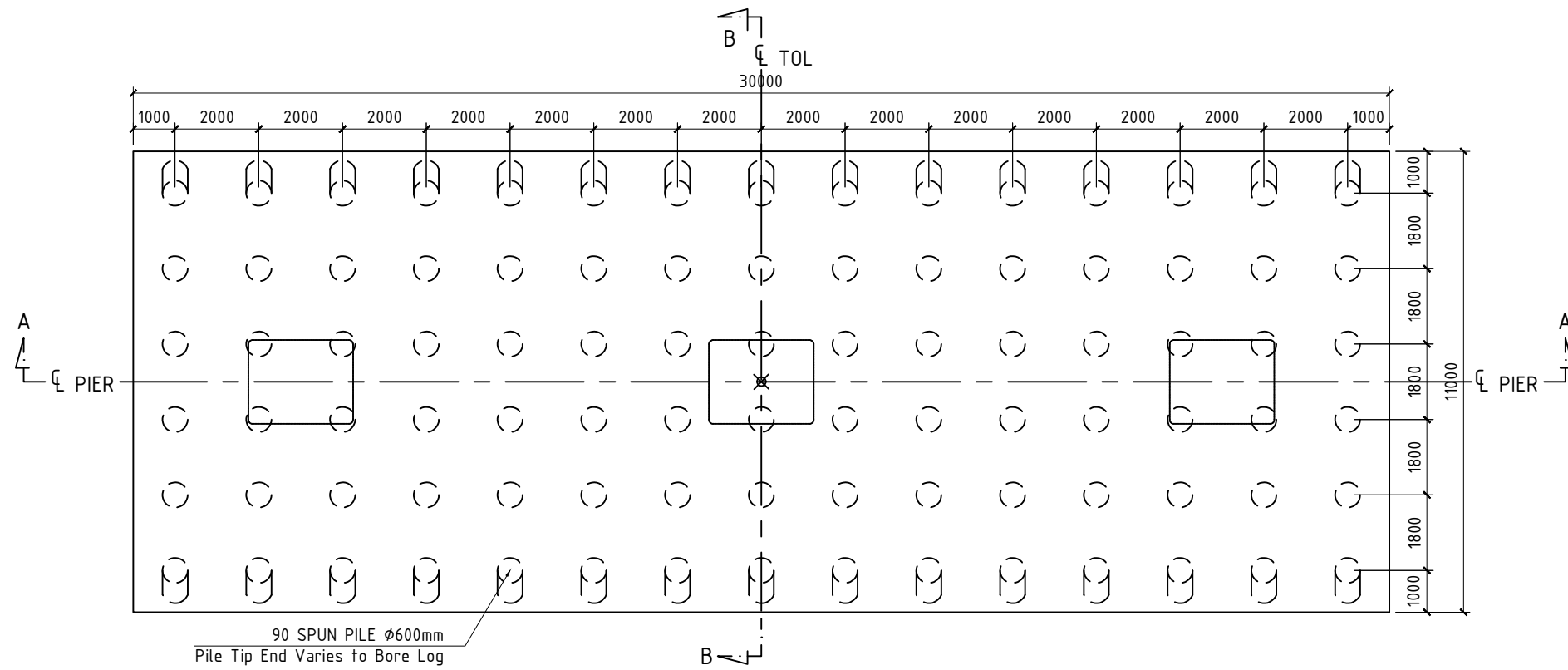
ENDORSED BY	
-------------	--

Reviewed & Approved by	
------------------------	--

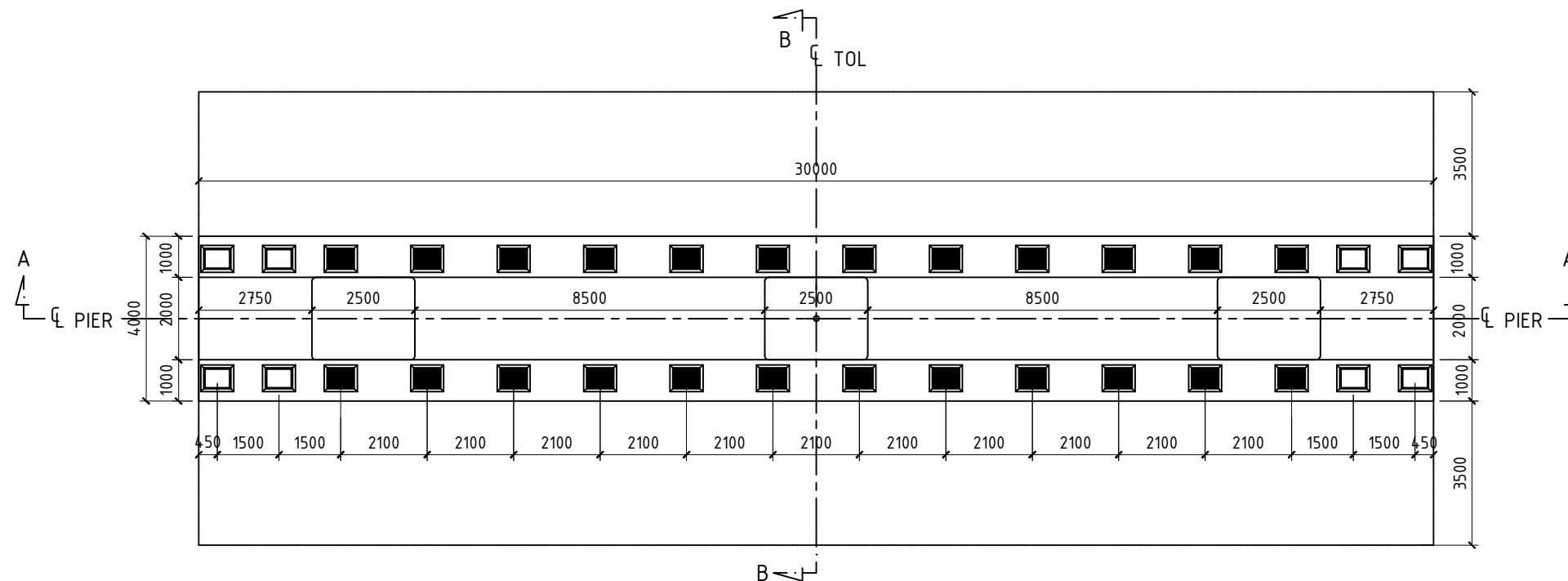
DRAWING NO.	NO. GAMBAR
-------------	------------

30 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE	NUMBER	R E V.
----------------------------	--------	--------



DENAH SPUN PILE P13
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P13
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek pembangunan jalan tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN STRUKTUR BAWAH JALAN TOL KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875 s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA. 27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

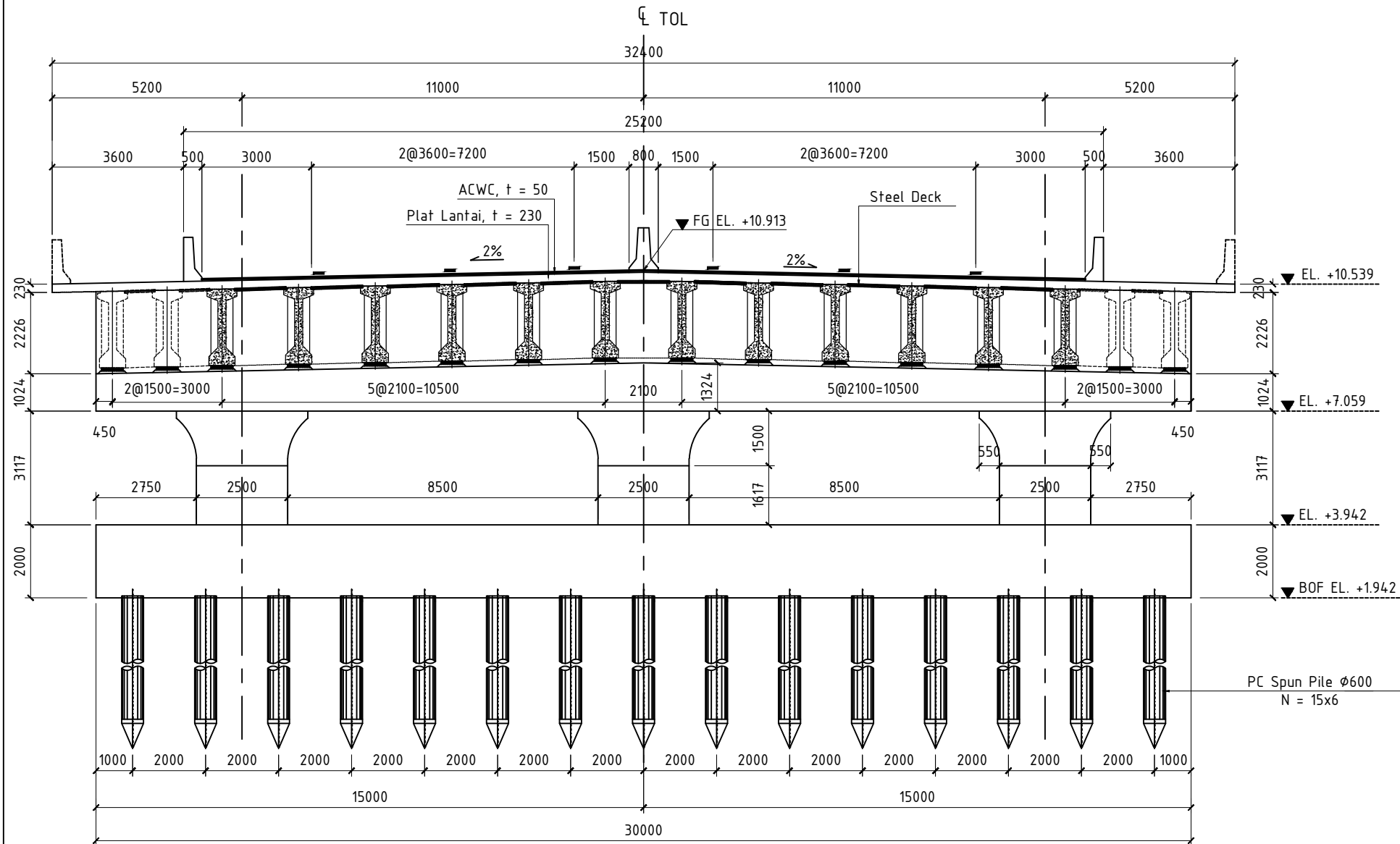
SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

NAME	SIGN.	DATE

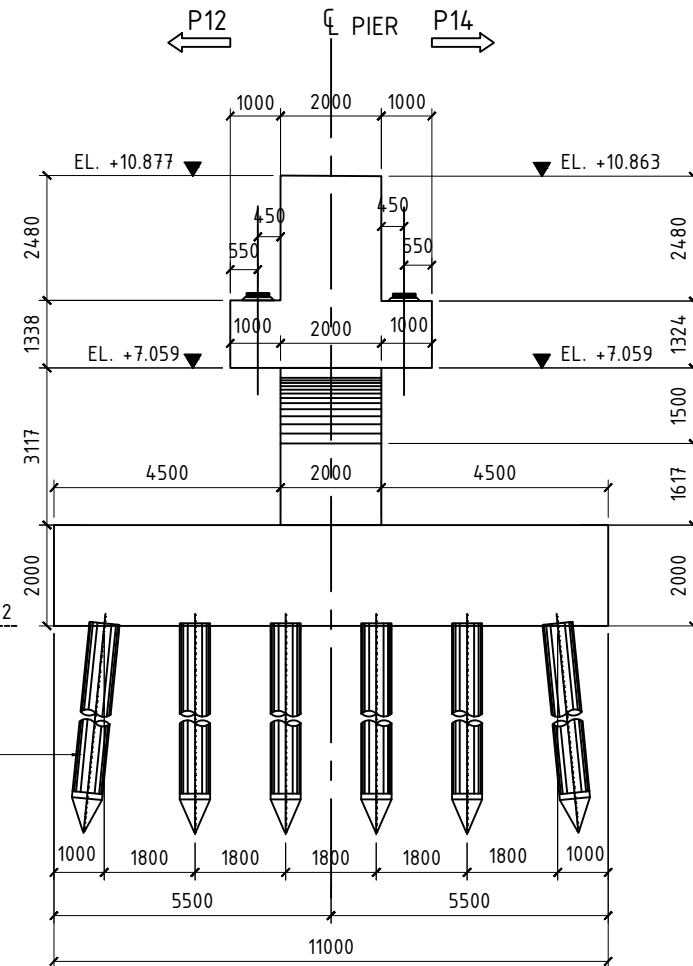
DRAWING NO. NO. GAMBAR

31 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan
jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

△			
△			
△			
△			

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN
-----	------	-----------------	------

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P14
DENAH BEARING PAD P14

SCALE 1 : 150 FILE NO.

NAME SIGN. DATE

DRAWN BY

CHECKED BY

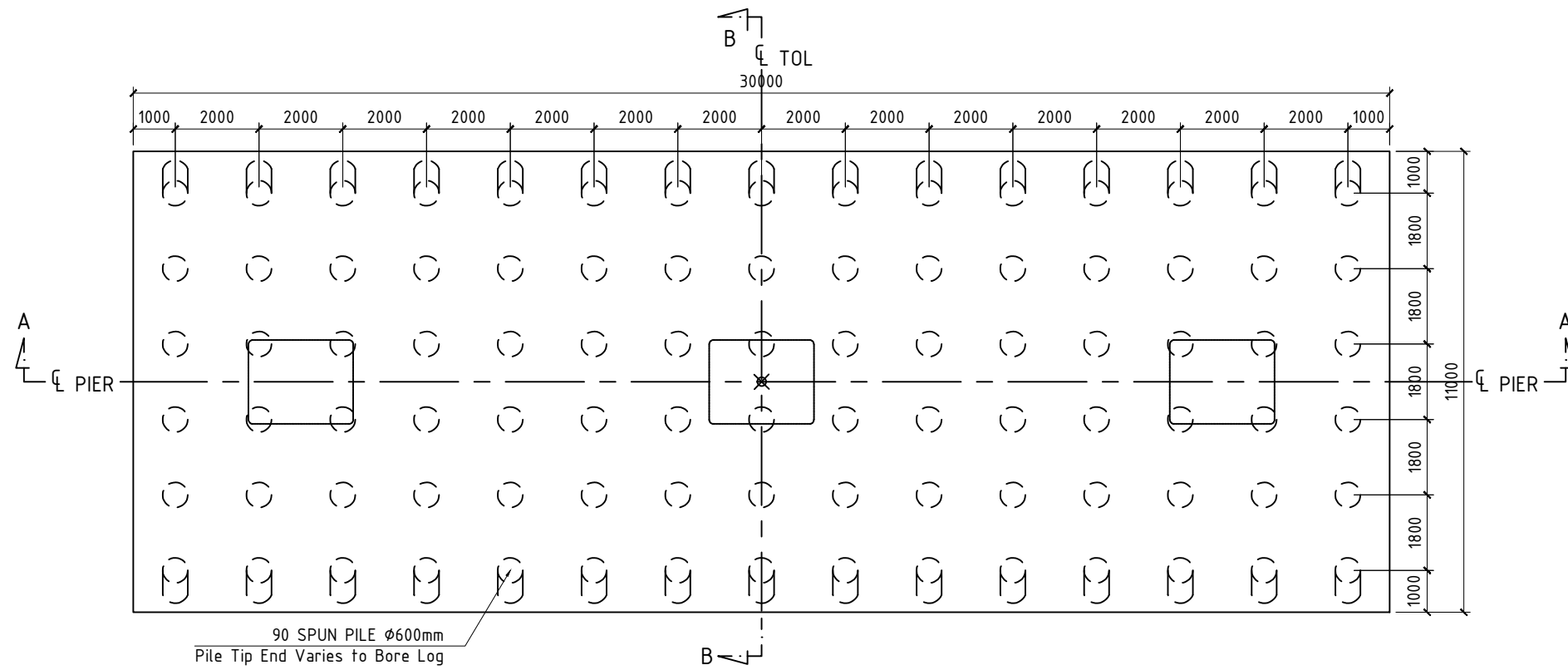
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

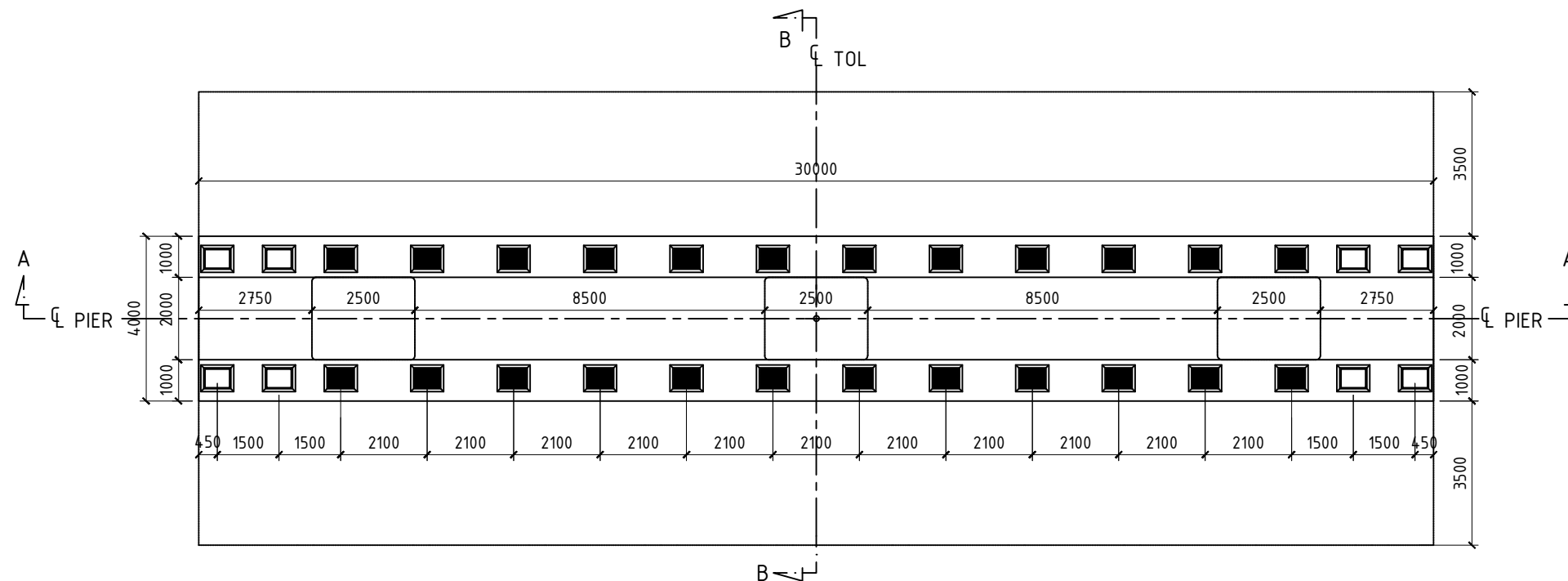
DRAWING NO. NO. GAMBAR

32 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



DENAH SPUN PILE P14
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P14
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

DRAWN BY NAME SIGN. DATE

CHECKED BY

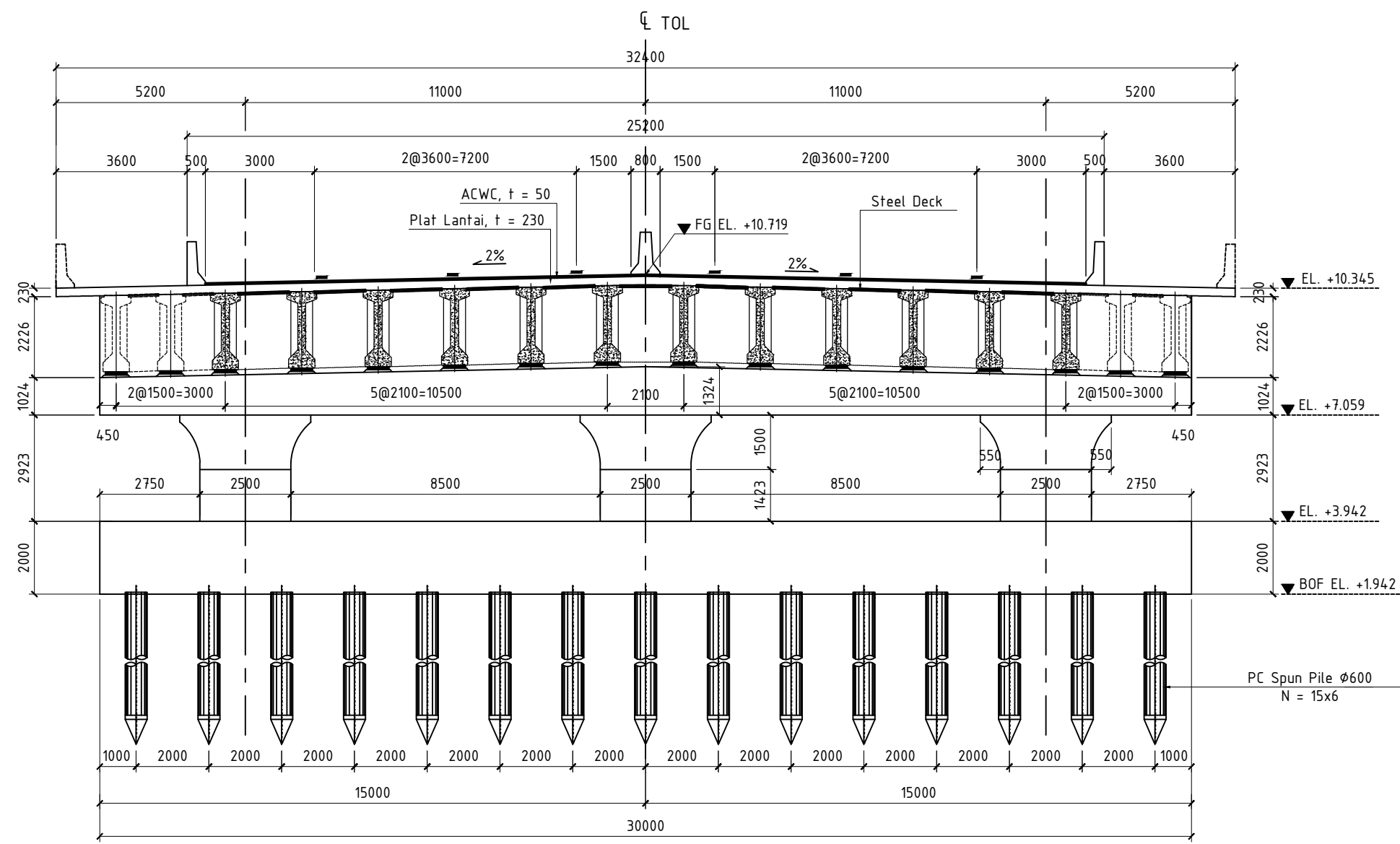
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

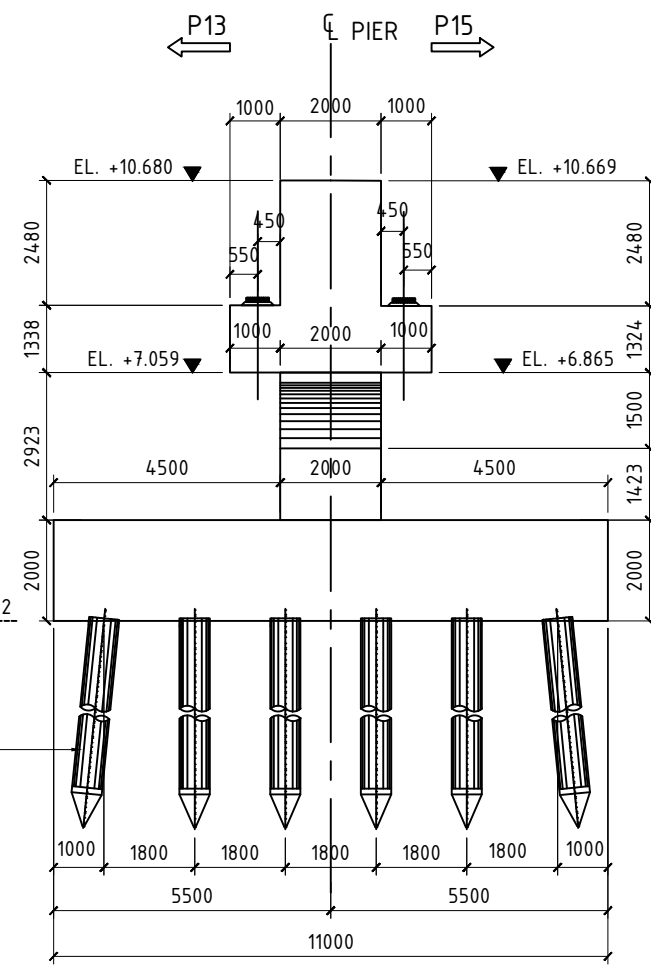
DRAWING NO. NO. GAMBAR

33 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISION STATUS SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P15
DENAH BEARING PAD P15

SCALE 1 : 150 FILE NO.

NAME SIGN. DATE

DRAWN BY

CHECKED BY

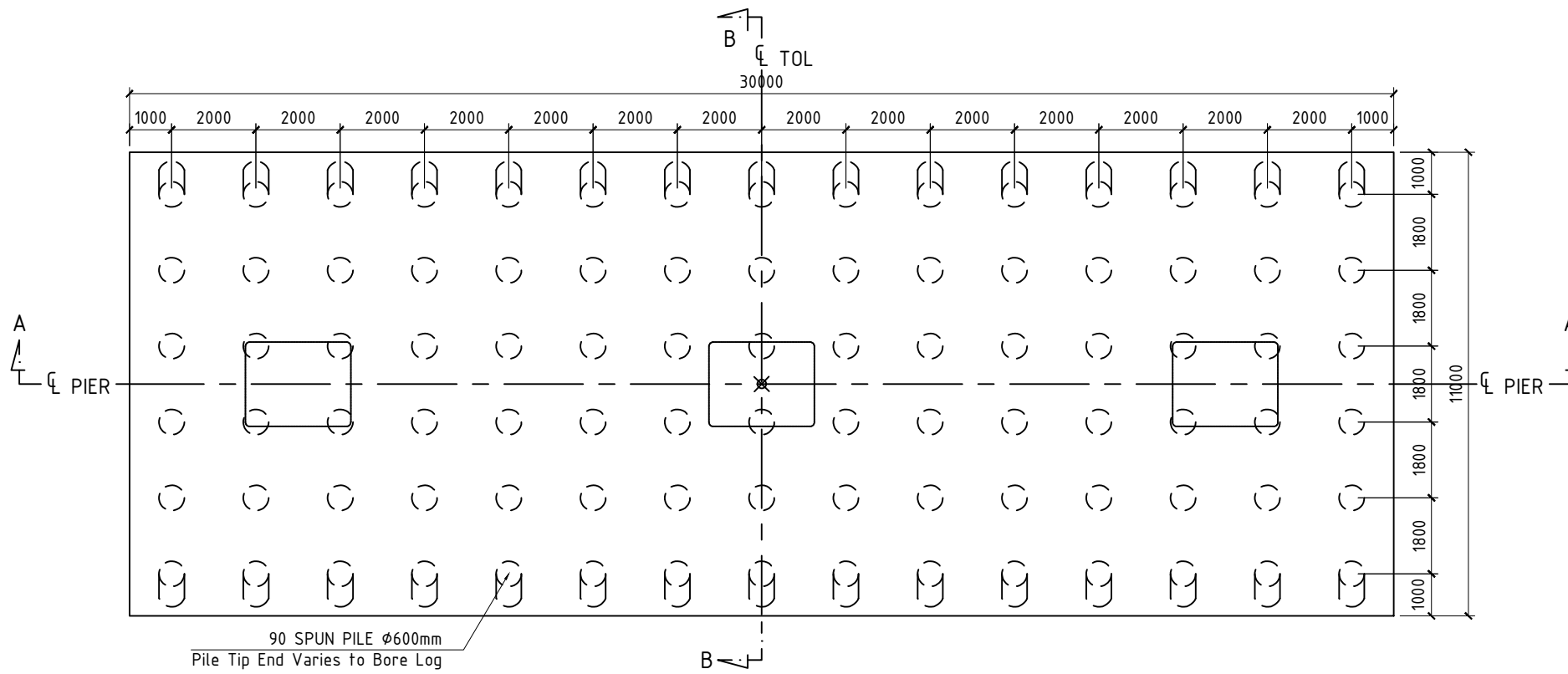
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

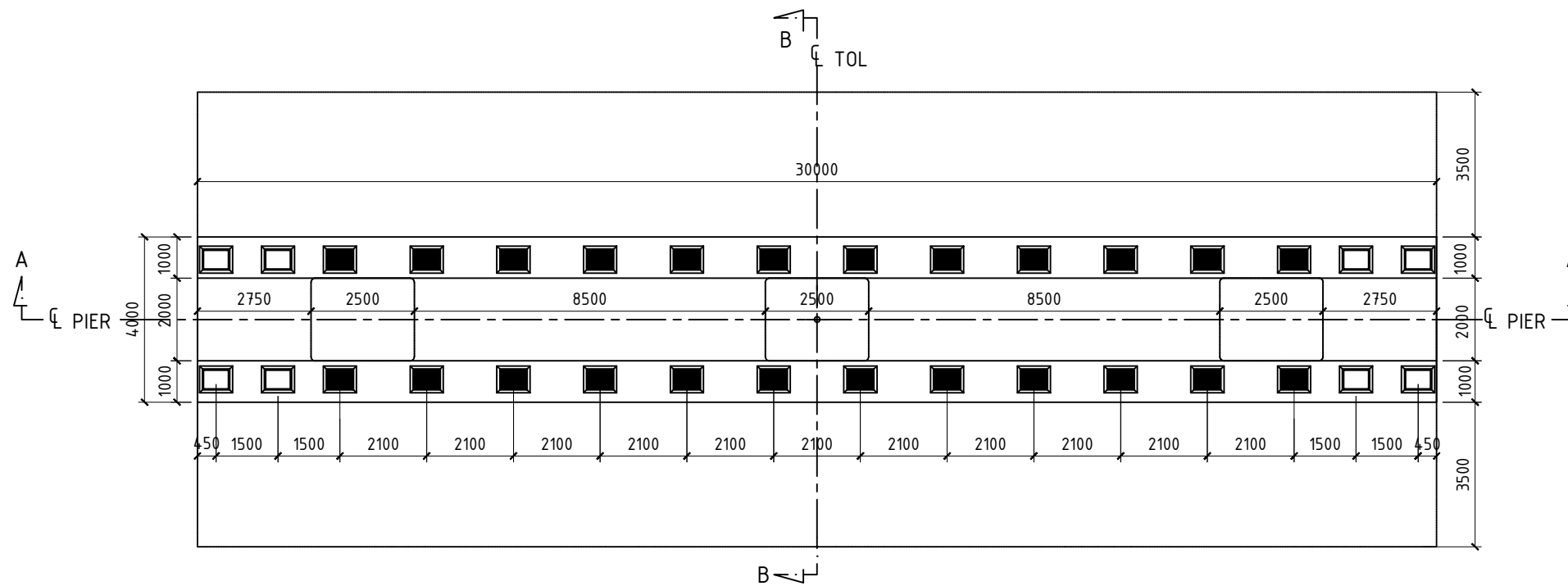
DRAWING NO. NO. GAMBAR

34 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



DENAH SPUN PILE P15
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P15
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

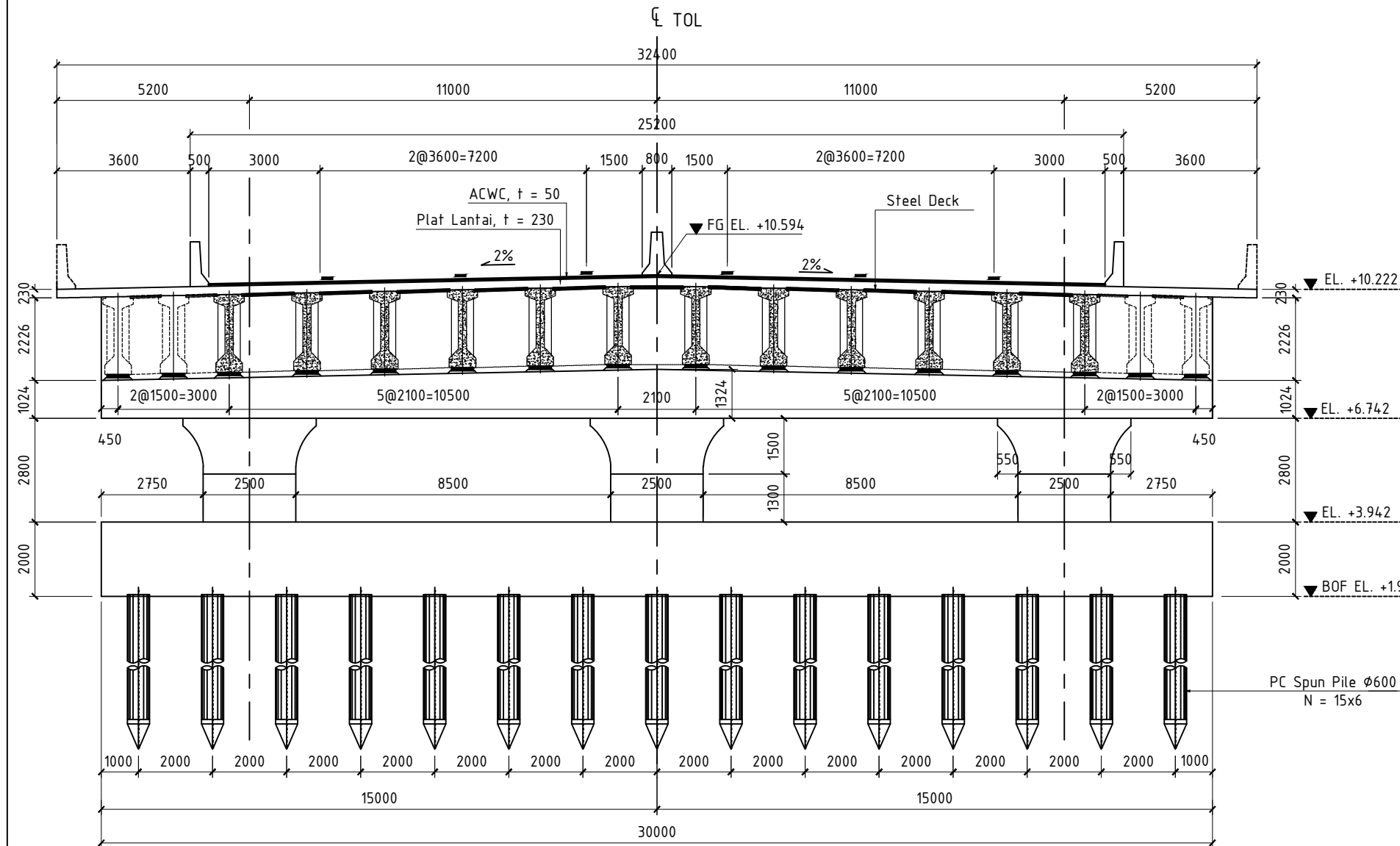
SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

NAME	SIGN.	DATE

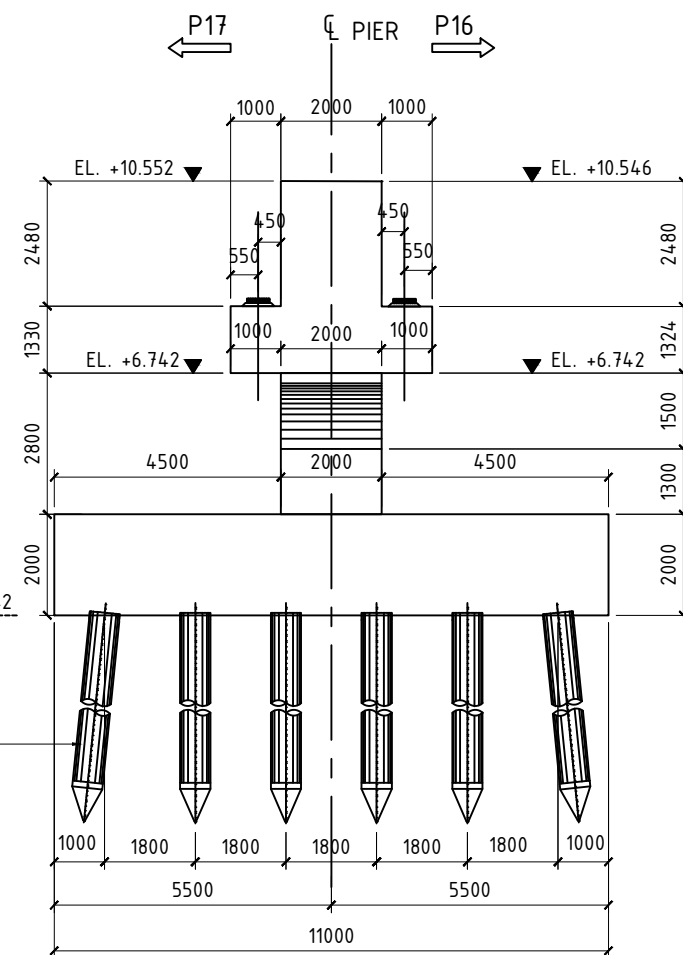
Reviewed & Approved by

DRAWING NO. NO. GAMBAR
35 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150

PC Spun Pile $\phi 600$
N = 15x6



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REV DATE REVISION STATUS SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P16
DENAH BEARING PAD P16

SCALE 1 : 150 FILE NO.

NAME SIGN. DATE

DRAWN BY

CHECKED BY

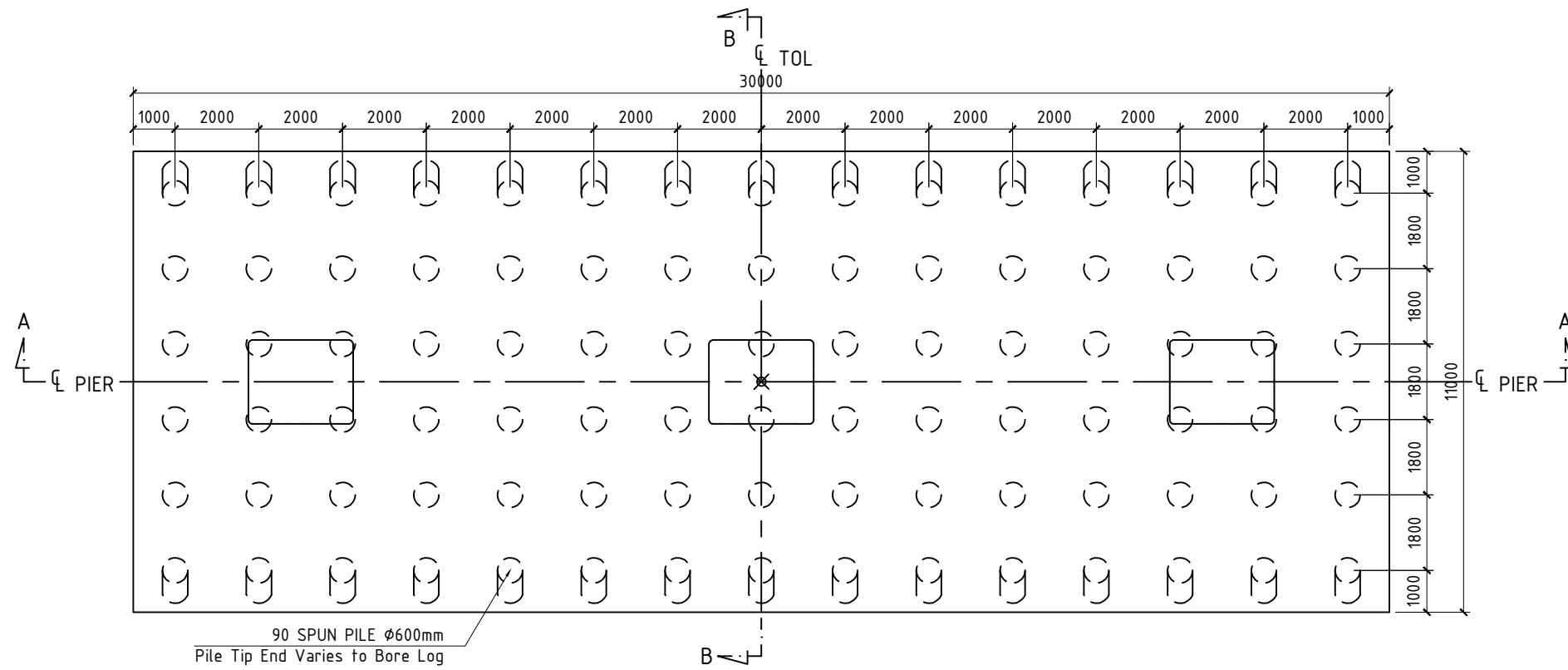
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

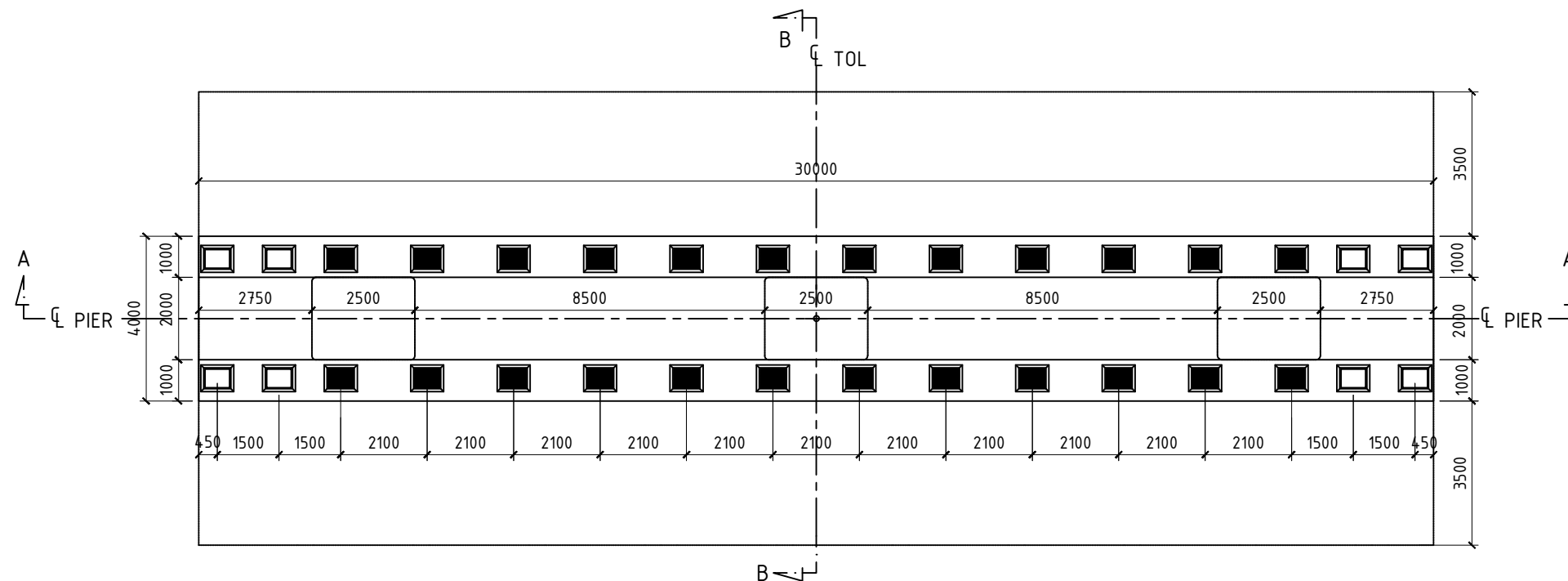
DRAWING NO. NO. GAMBAR

36 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



DENAH SPUN PILE P16
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P16
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek pembangunan jalan tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN STRUKTUR BAWAH JALAN TOL KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875 s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA. 27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

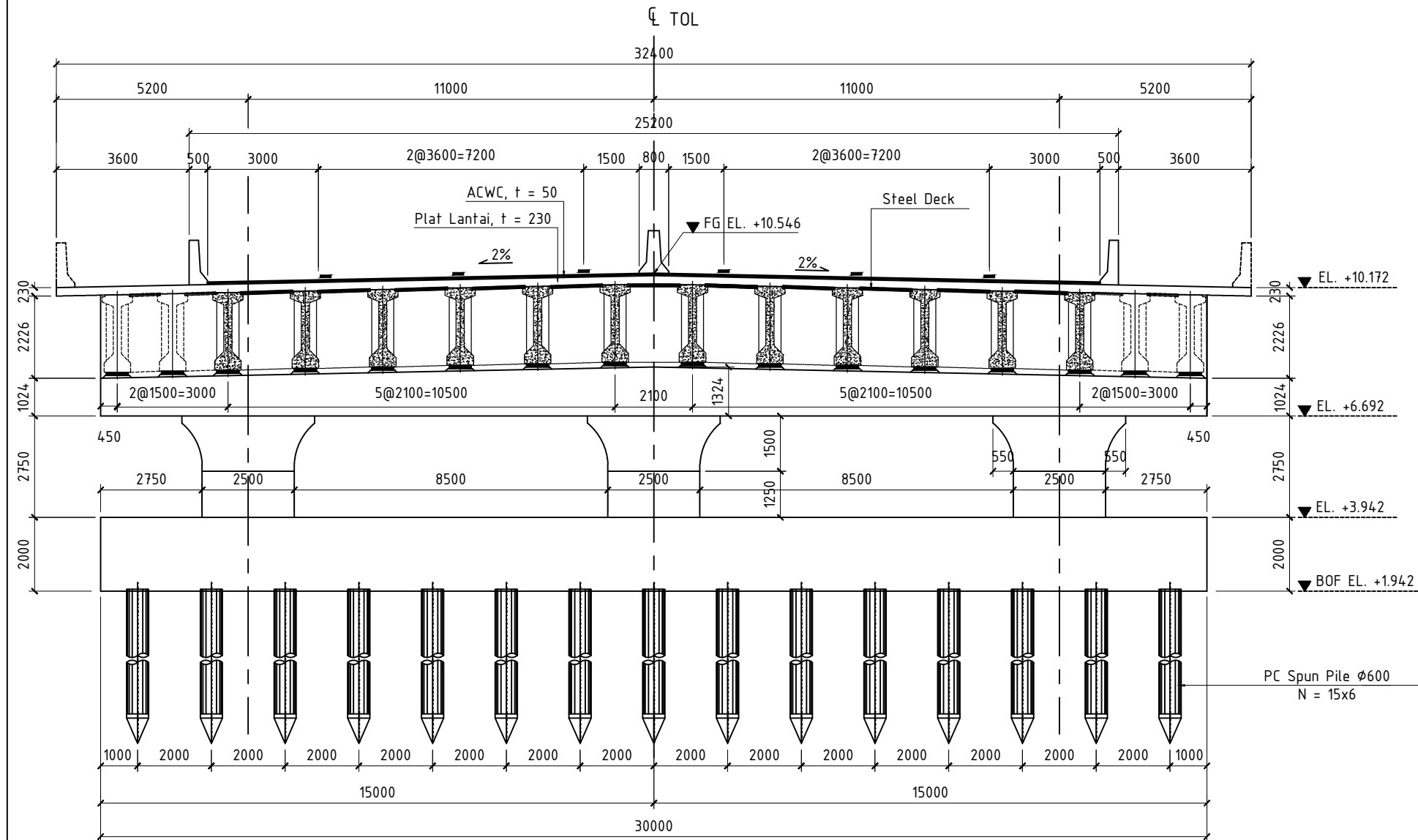
SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

DRAWN BY	NAME	SIGN.	DATE
CHECKED BY			
ENDORSED BY			
Reviewed & Approved by			

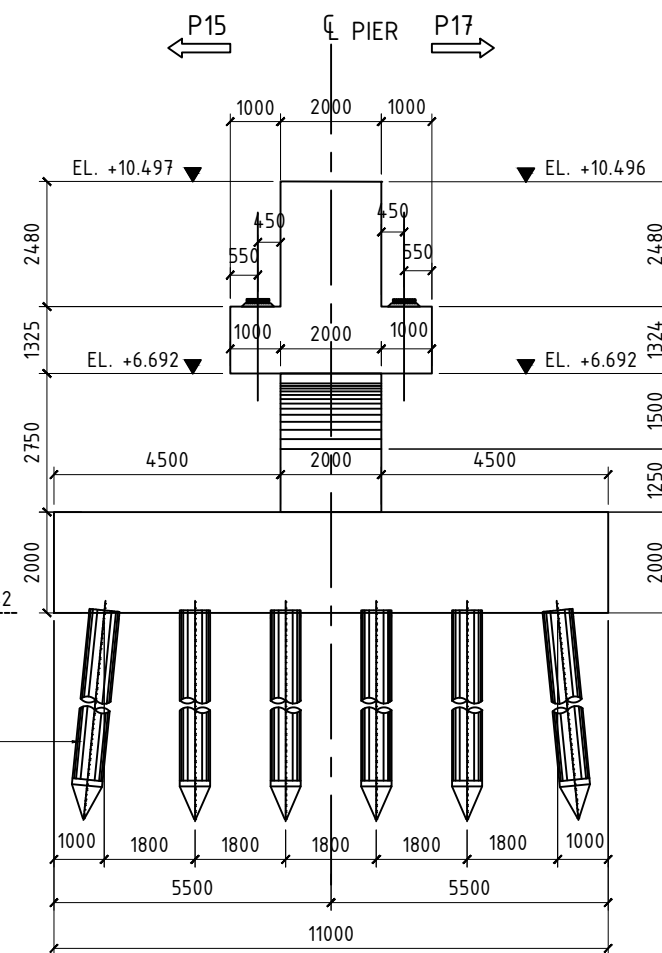
DRAWING NO. NO. GAMBAR

37 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P17
DENAH BEARING PAD P17

SCALE 1 : 150 FILE NO.

SCALE 1 : 150 FILE NO.

DRAWN BY NAME SIGN. DATE

CHECKED BY

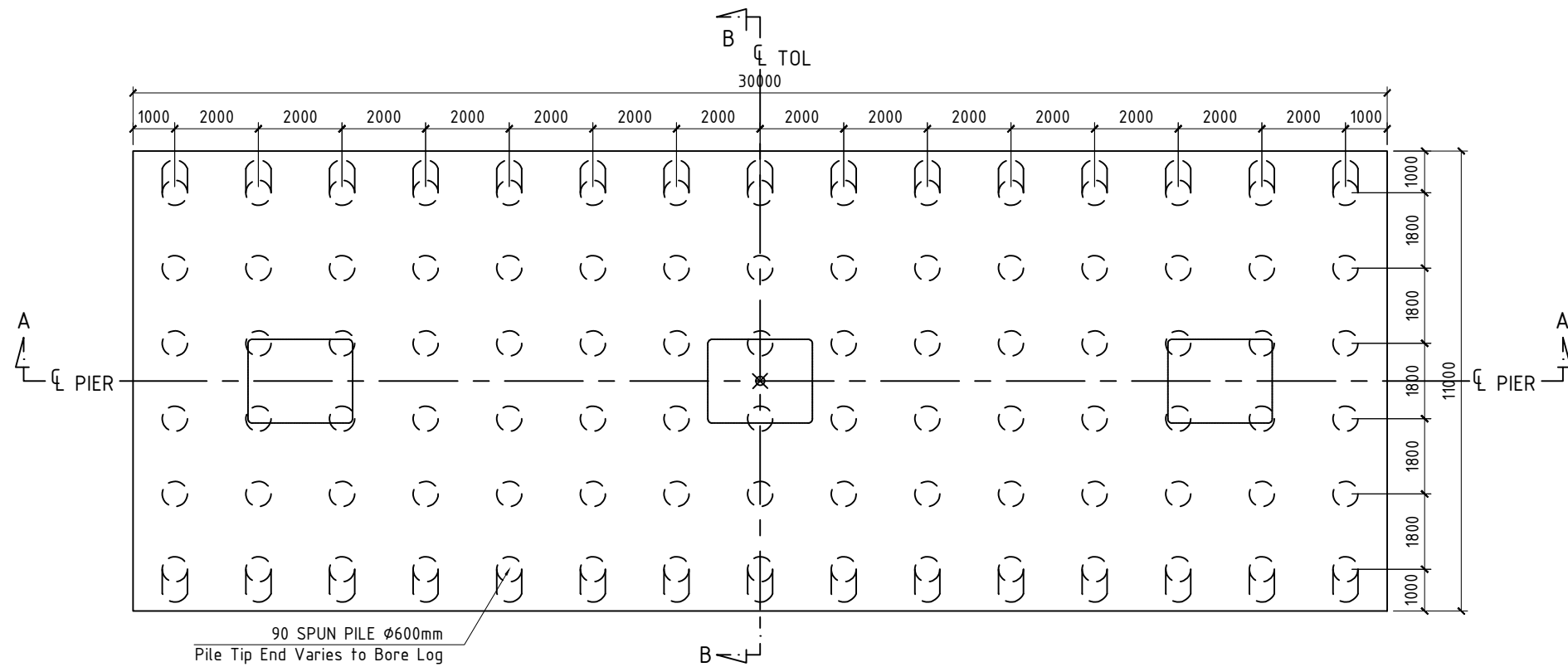
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

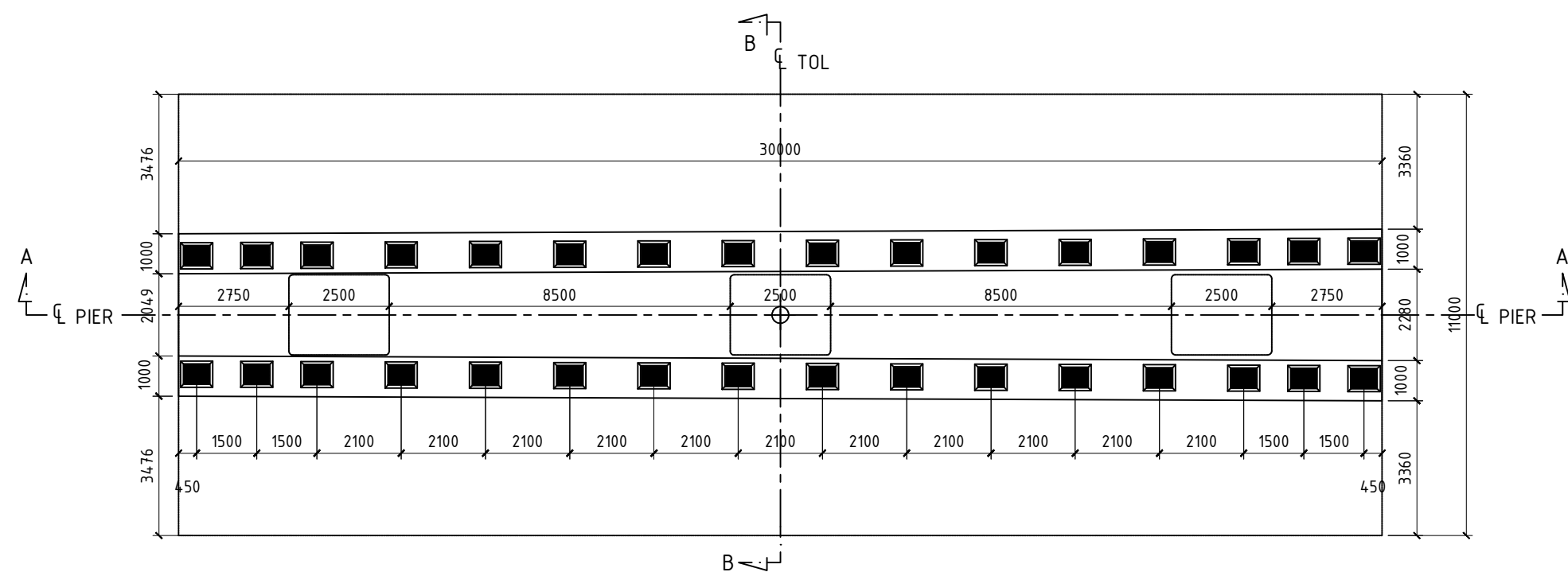
DRAWING NO. NO. GAMBAR

38 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



DENAH SPUN PILE P17
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P17
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

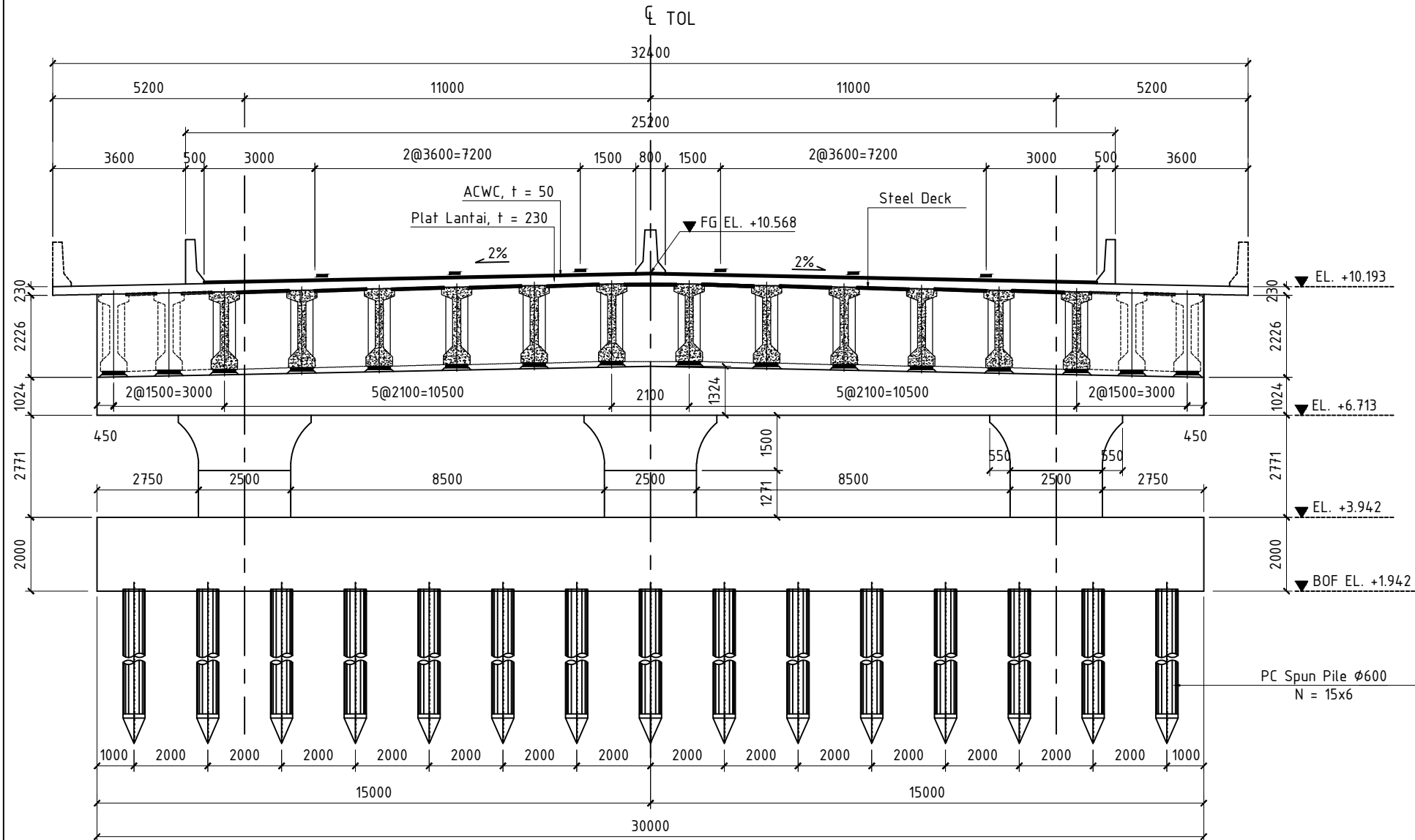
SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

NAME	SIGN.	DATE

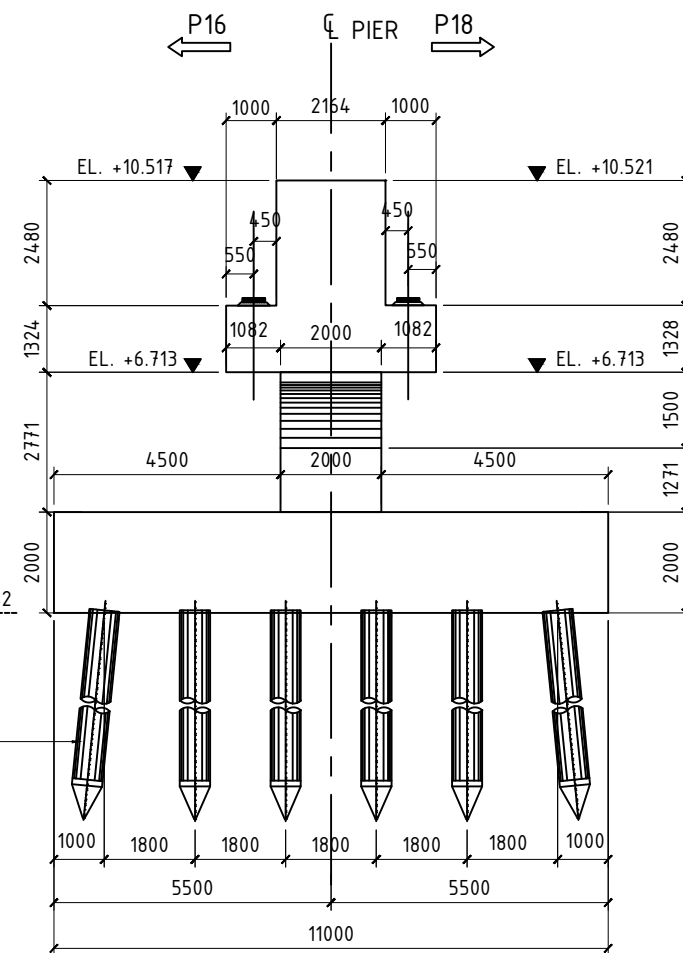
Reviewed & Approved by

DRAWING NO. NO. GAMBAR
39 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150

PC Spun Pile ϕ 600
N = 15x6



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

△			
△			
△			
△			

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN
-----	------	-----------------	------

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P18
DENAH BEARING PAD P18

SCALE 1 : 150 FILE NO.

SCALE 1 : 150 FILE NO.

NAME	SIGN.	DATE
------	-------	------

DRAWN BY

CHECKED BY

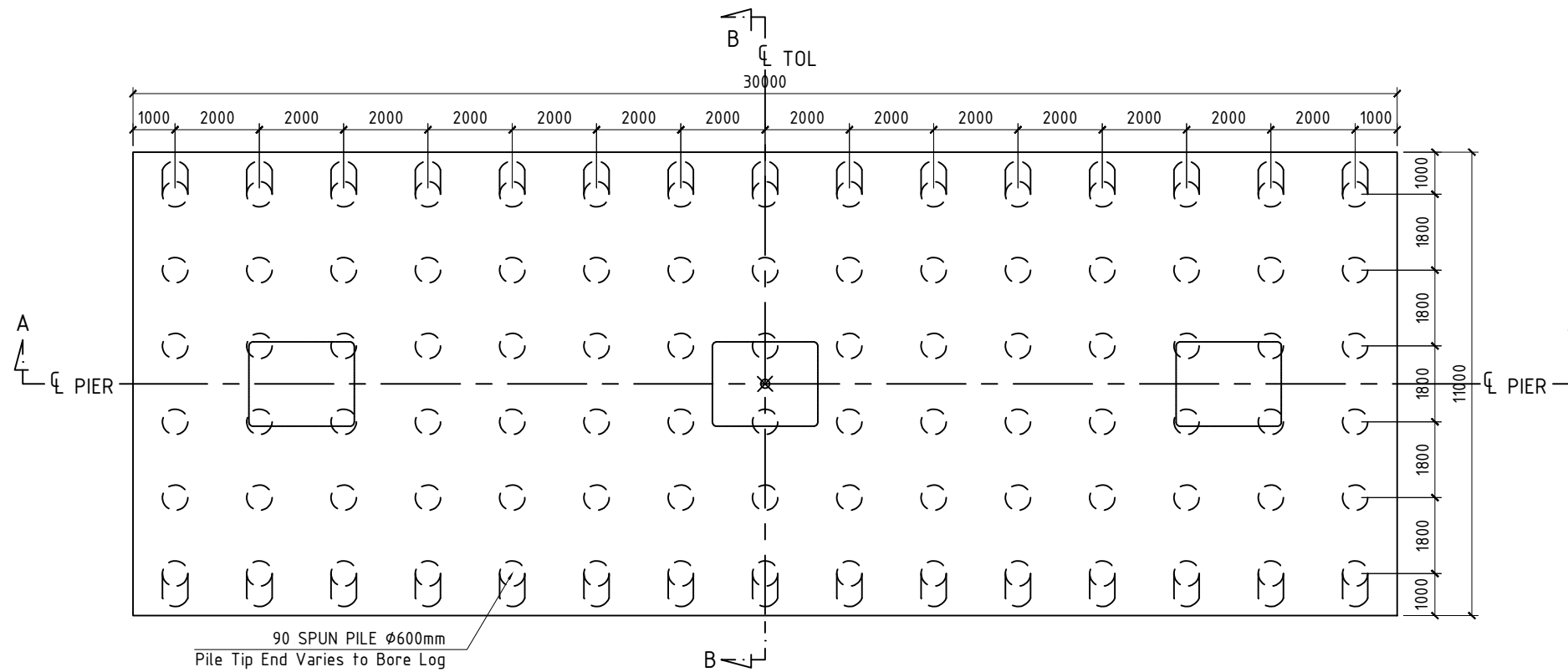
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

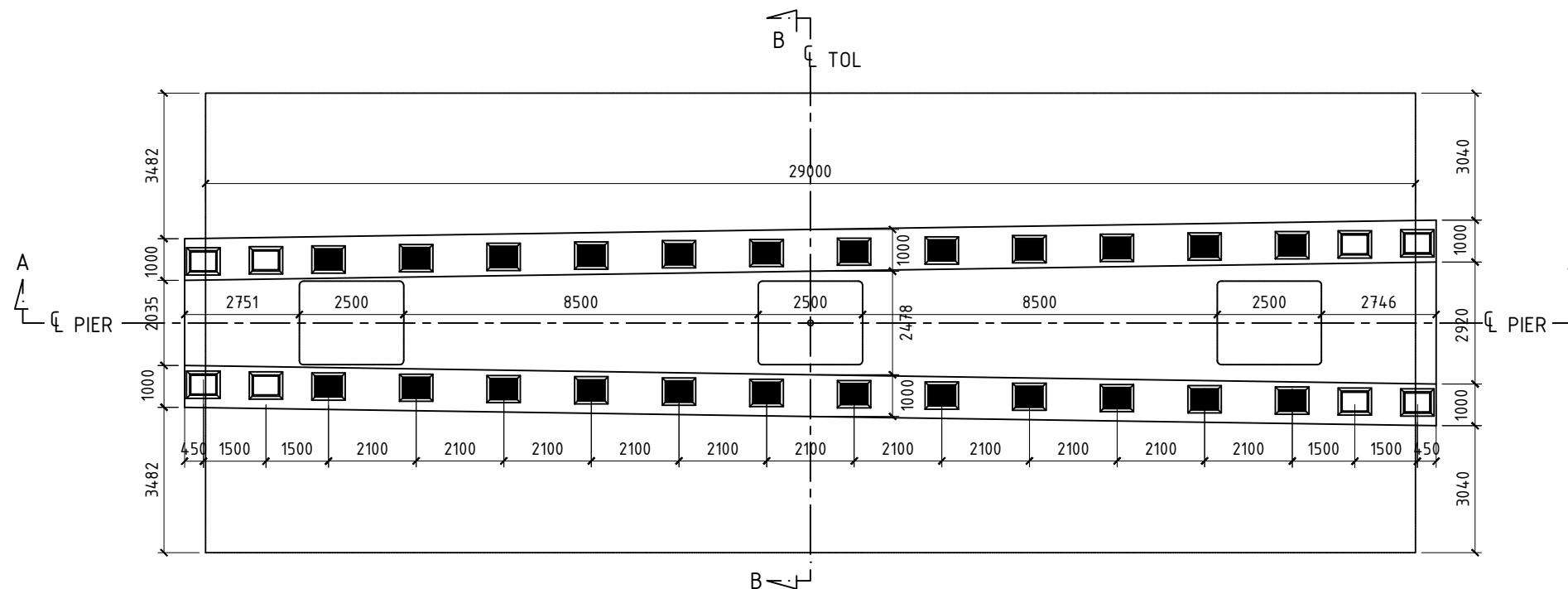
DRAWING NO. NO. GAMBAR

40 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



DENAH SPUN PILE P18
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P18
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

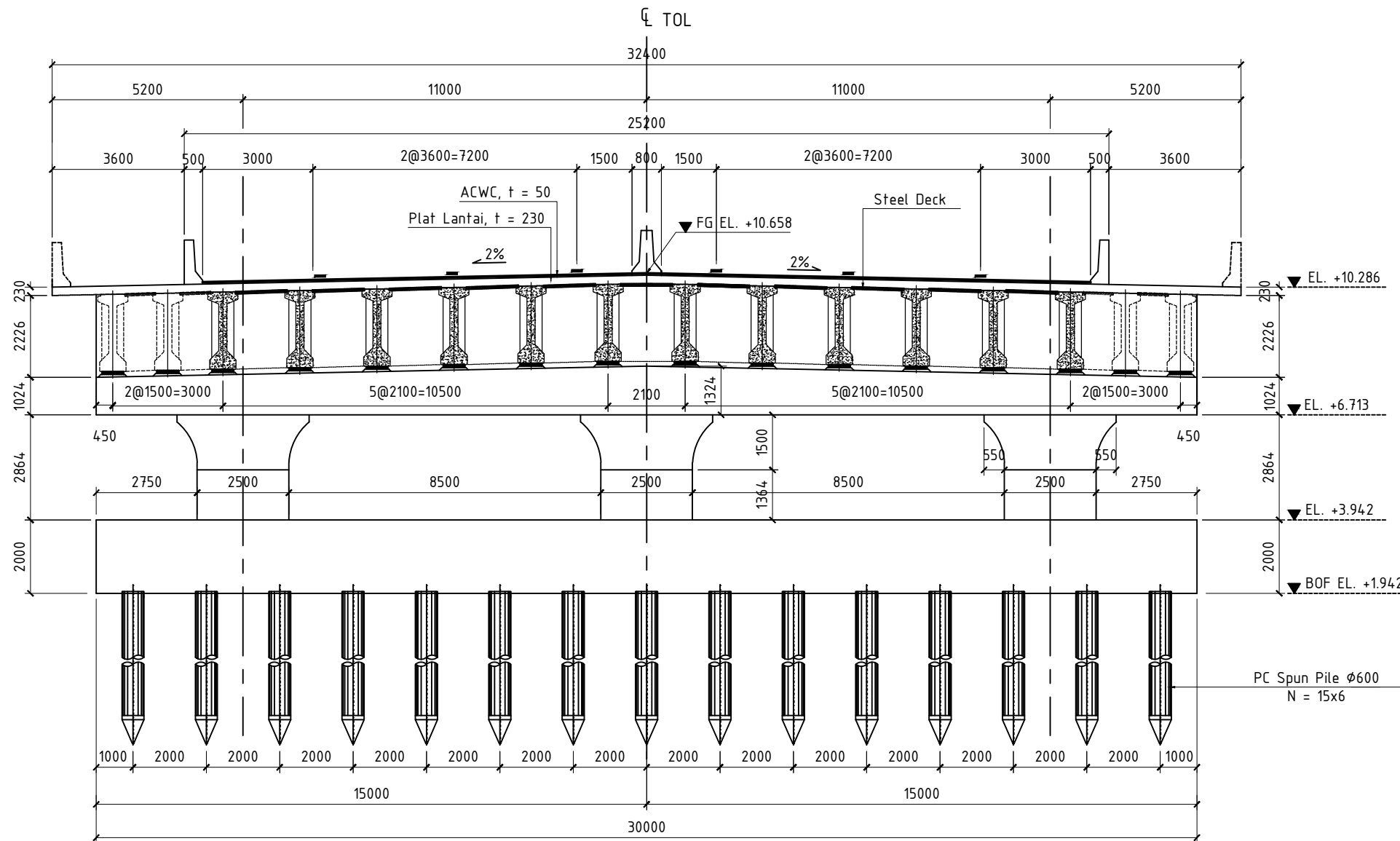
SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

NAME	SIGN.	DATE

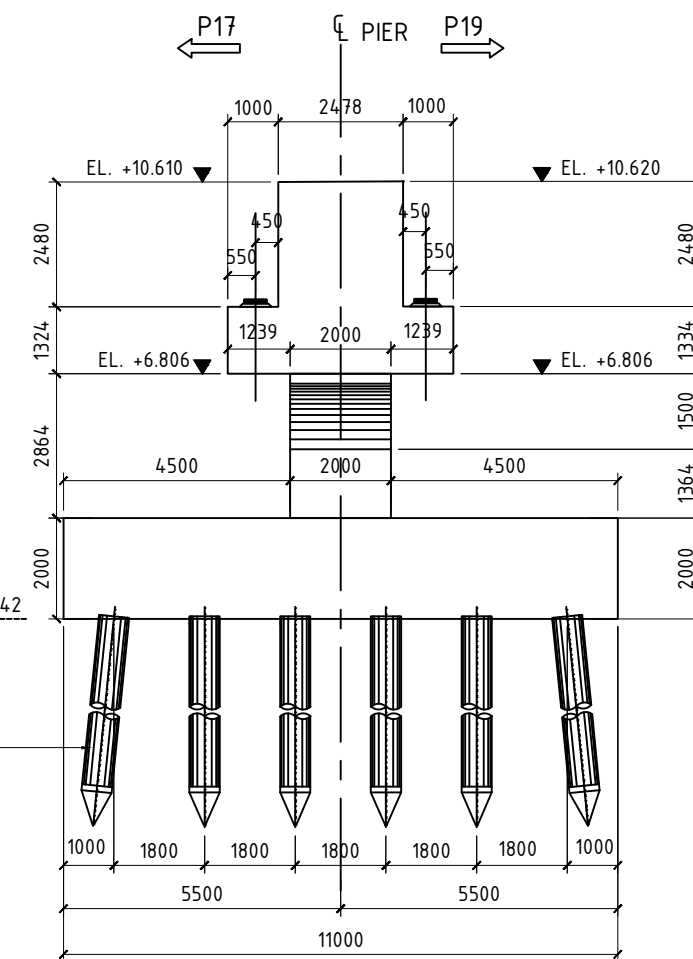
DRAWING NO. NO. GAMBAR

41 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Washta Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REV DATE REVISION STATUS SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P19
DENAH BEARING PAD P19

SCALE 1 : 150 FILE NO.

NAME SIGN. DATE

DRAWN BY

CHECKED BY

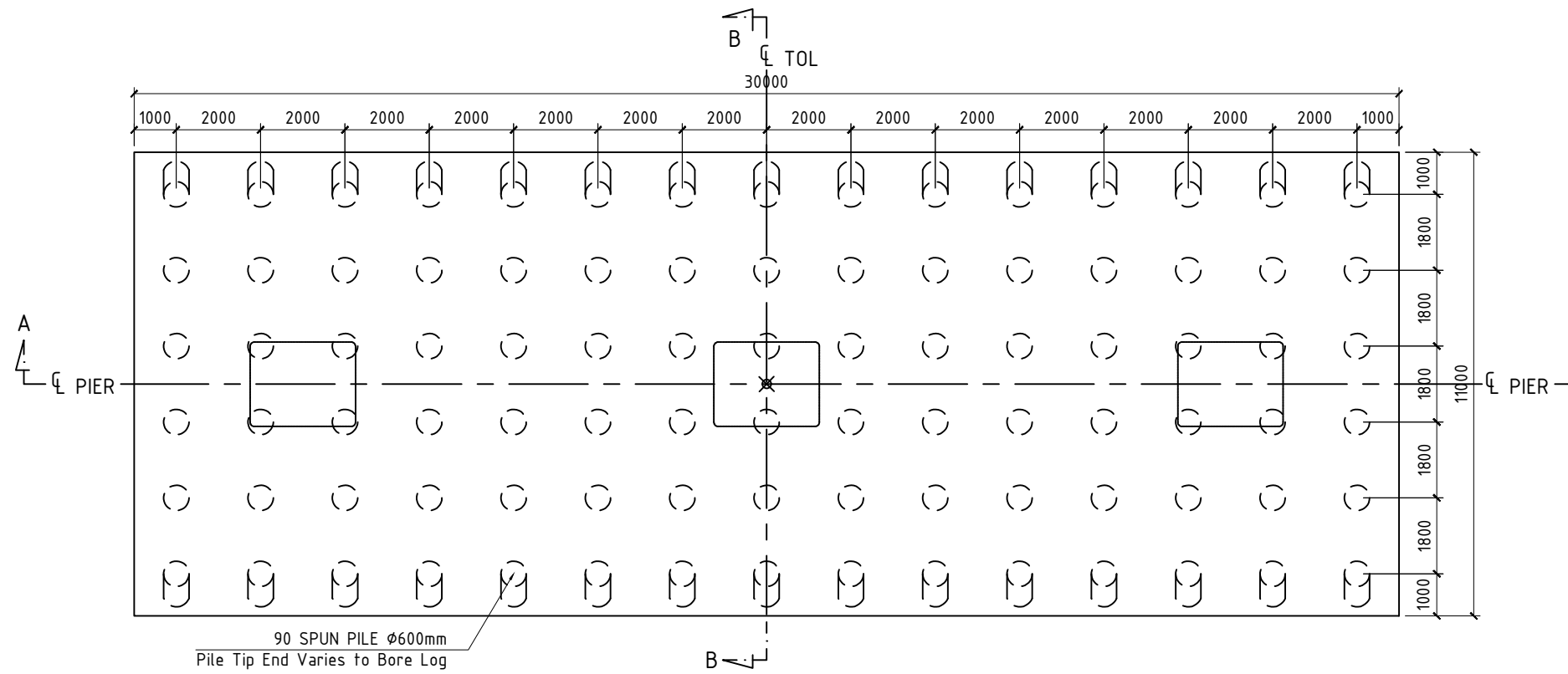
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

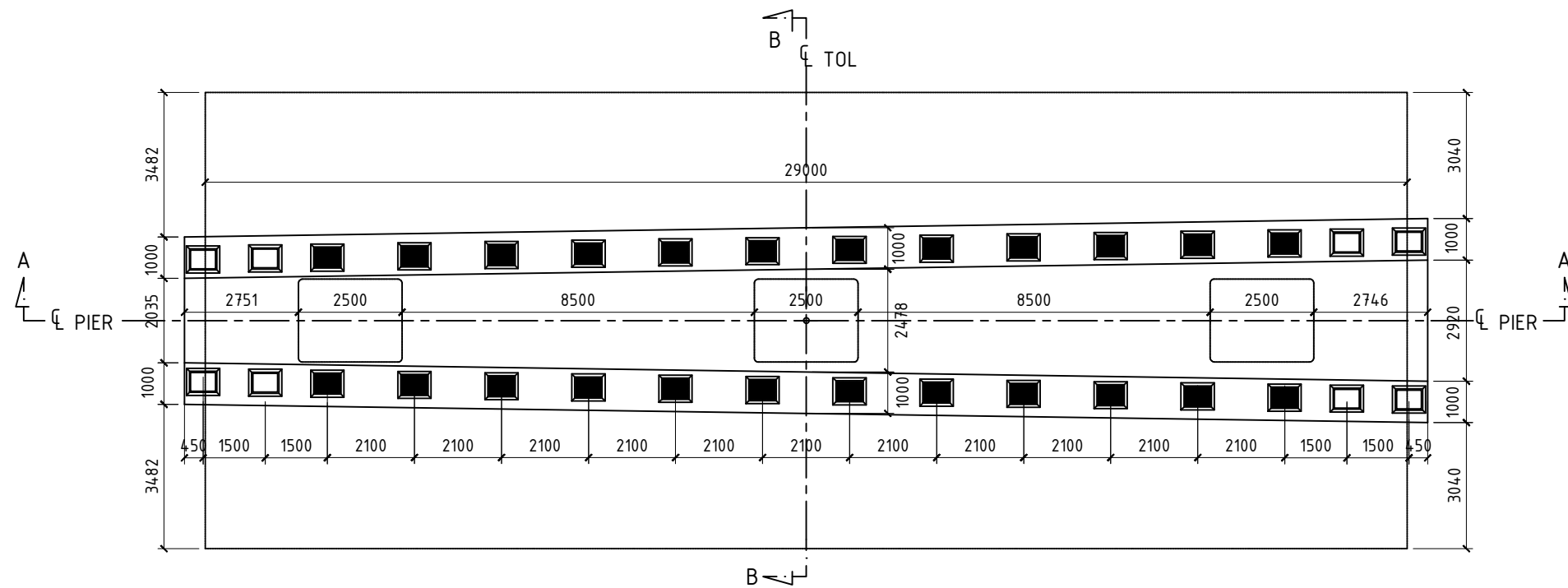
DRAWING NO. NO. GAMBAR

42 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



DENAH SPUN PILE P19
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P19
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

NAME SIGN. DATE

DRAWN BY

CHECKED BY

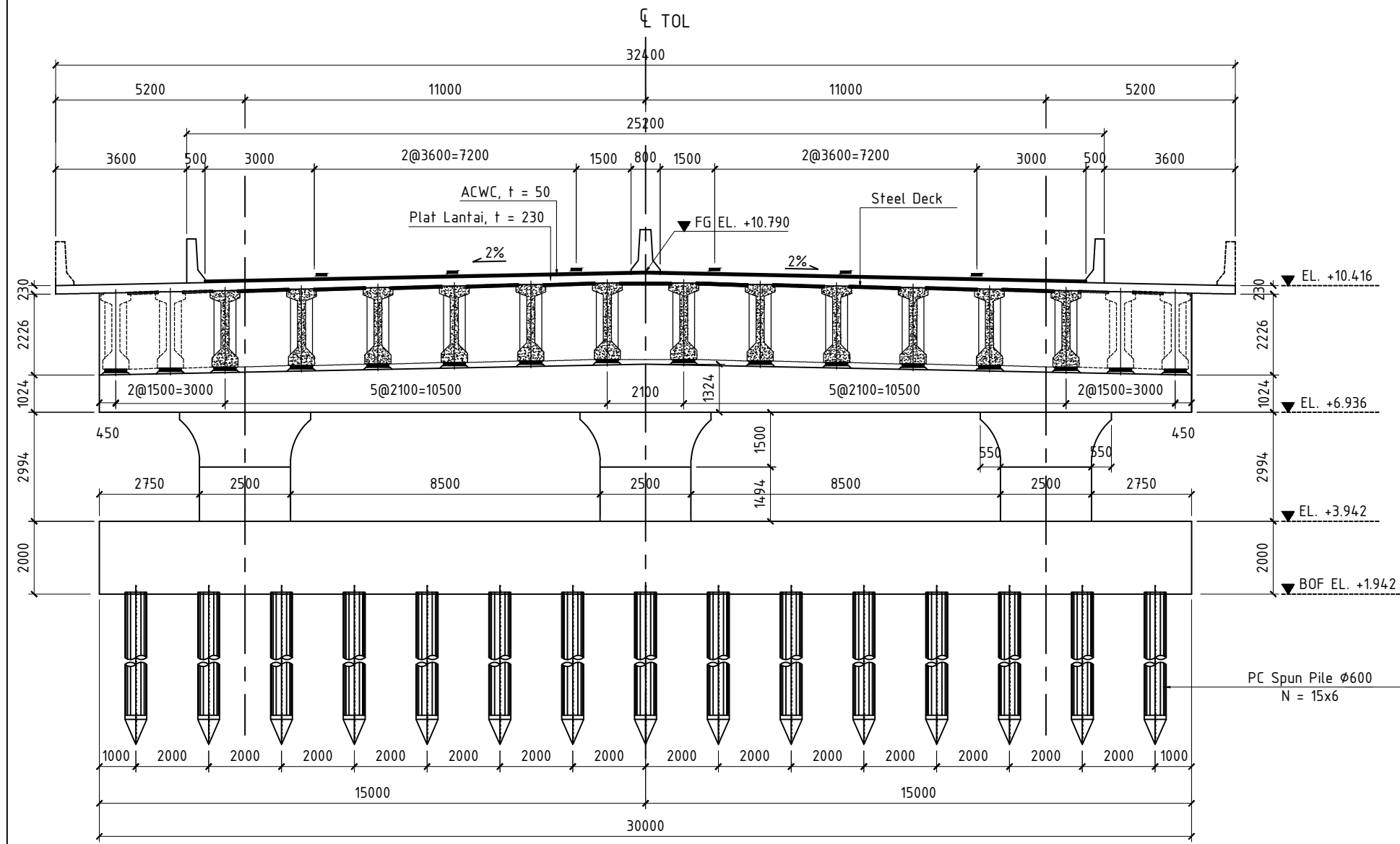
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

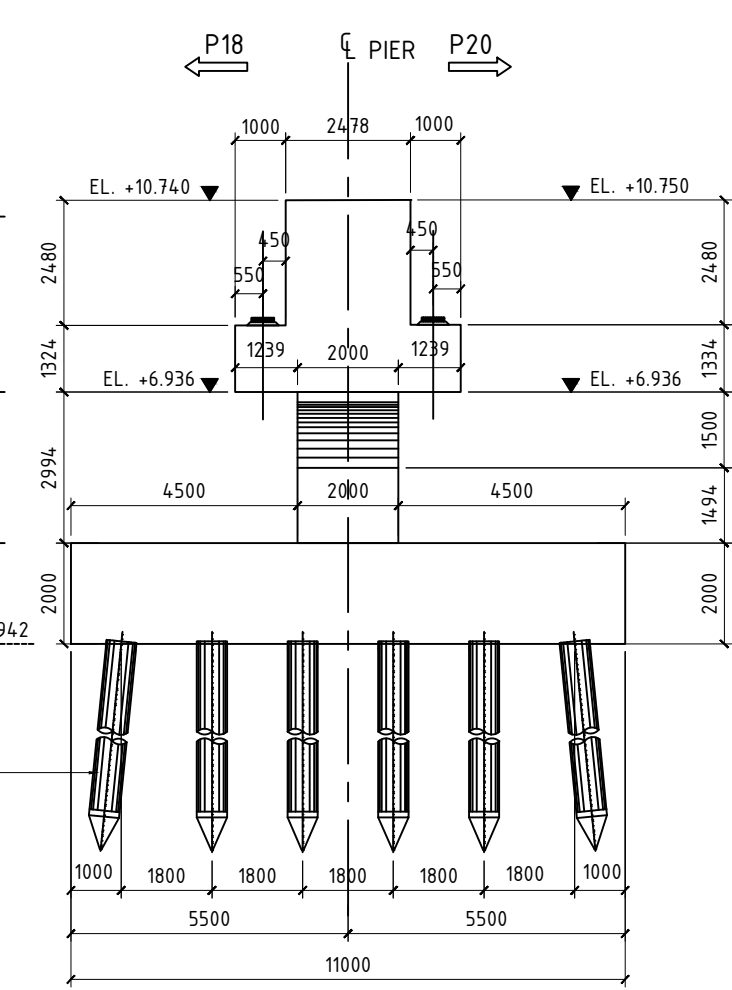
DRAWING NO. NO. GAMBAR

43 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150

PC Spun Pile $\phi 600$
N = 15x6



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

△			
△			
△			
△			

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN
-----	------	-----------------	------

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P20
DENAH BEARING PAD P20

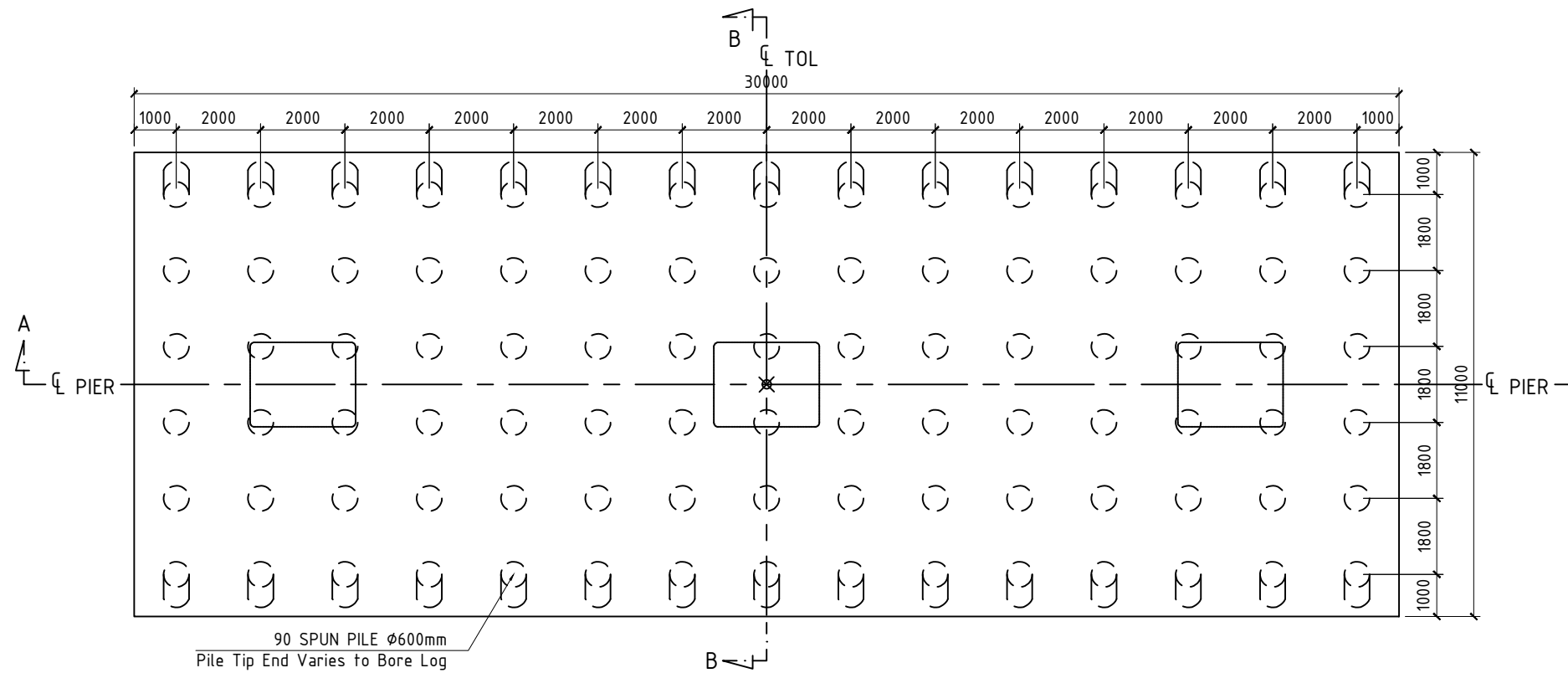
SCALE SKALA	1 : 150	FILE NO.	FILE NO.
-------------	---------	----------	----------

DRAWN BY	NAME	SIGN.	DATE
CHECKED BY			
ENDORSED BY			
Reviewed & Approved by			

DRAWING NO. NO. GAMBAR

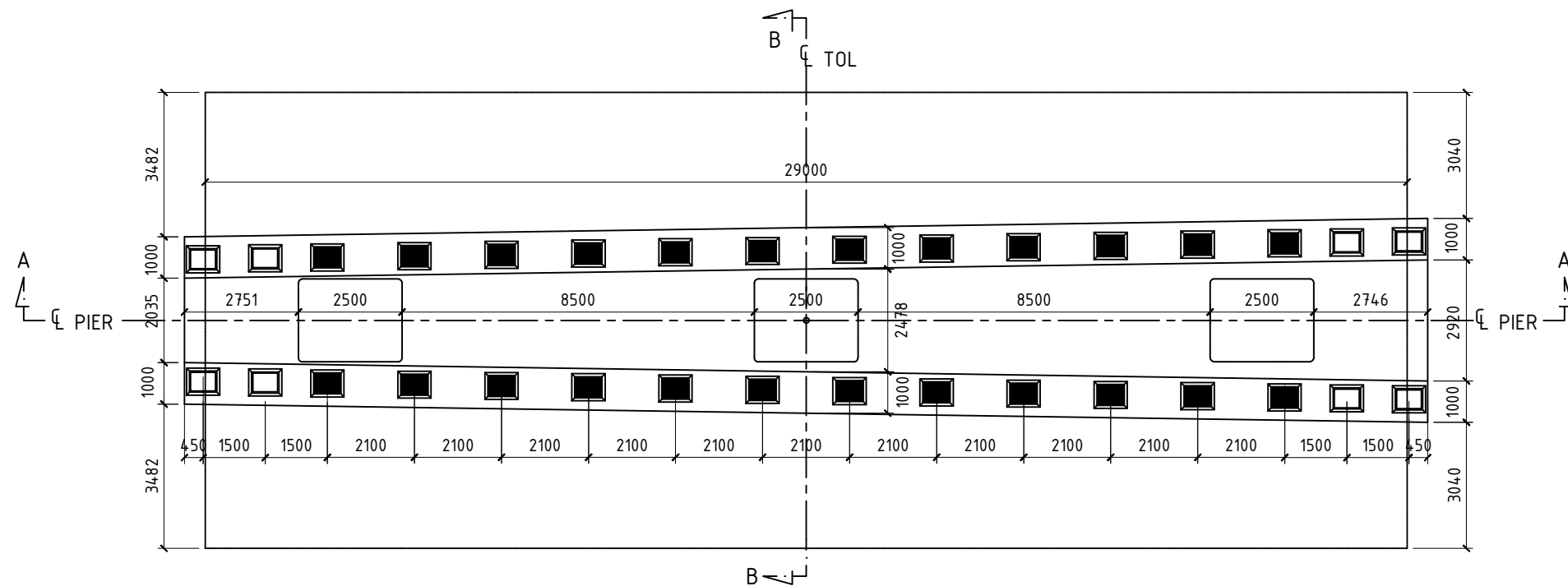
44 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE	NUMBER	R E V.
----------------------------	--------	--------



90 SPUN PILE ϕ 600mm
Pile Tip End Varies to Bore Log

DENAH SPUN PILE P20
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P20
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

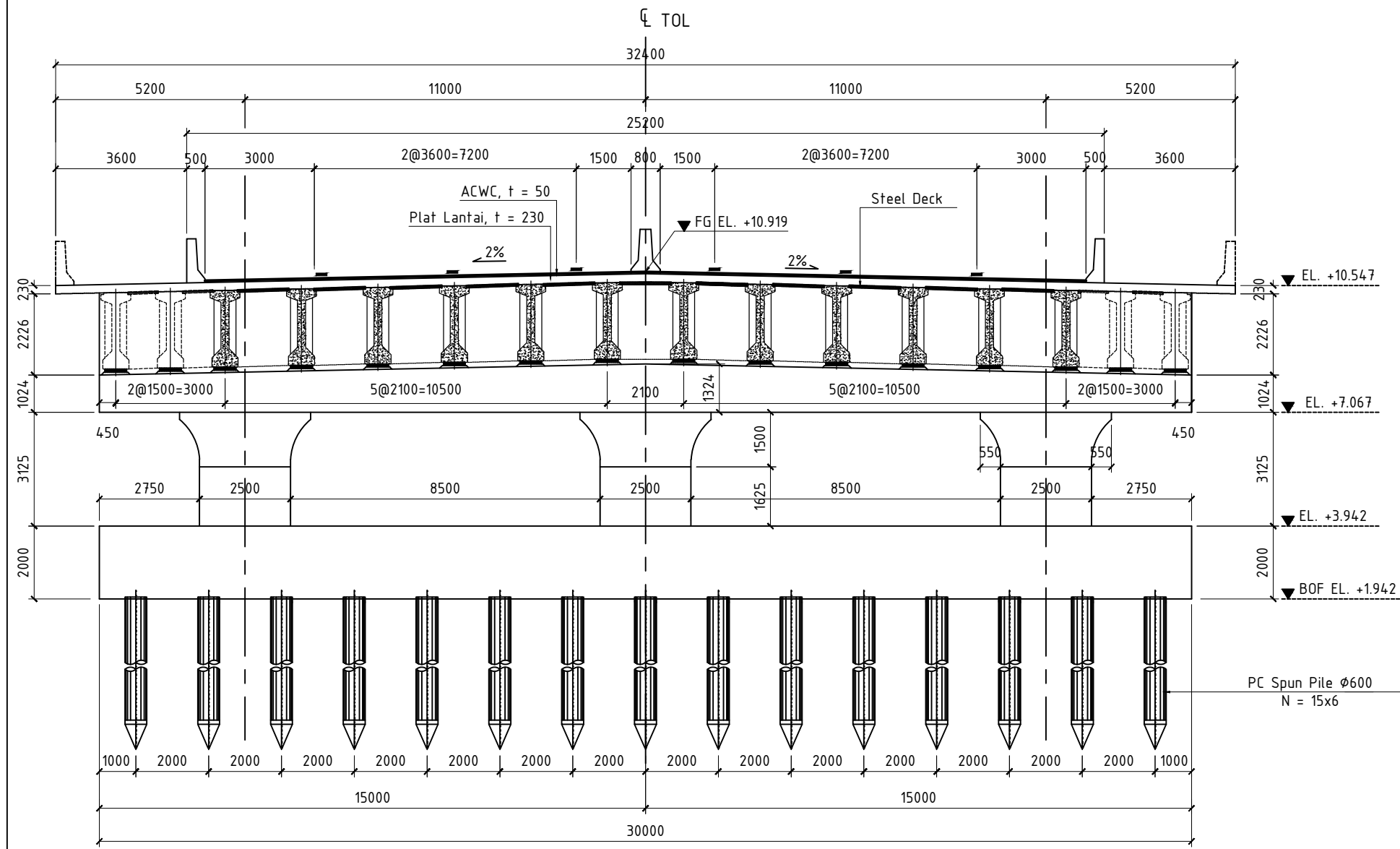
NAME	SIGN.	DATE

Reviewed & Approved by

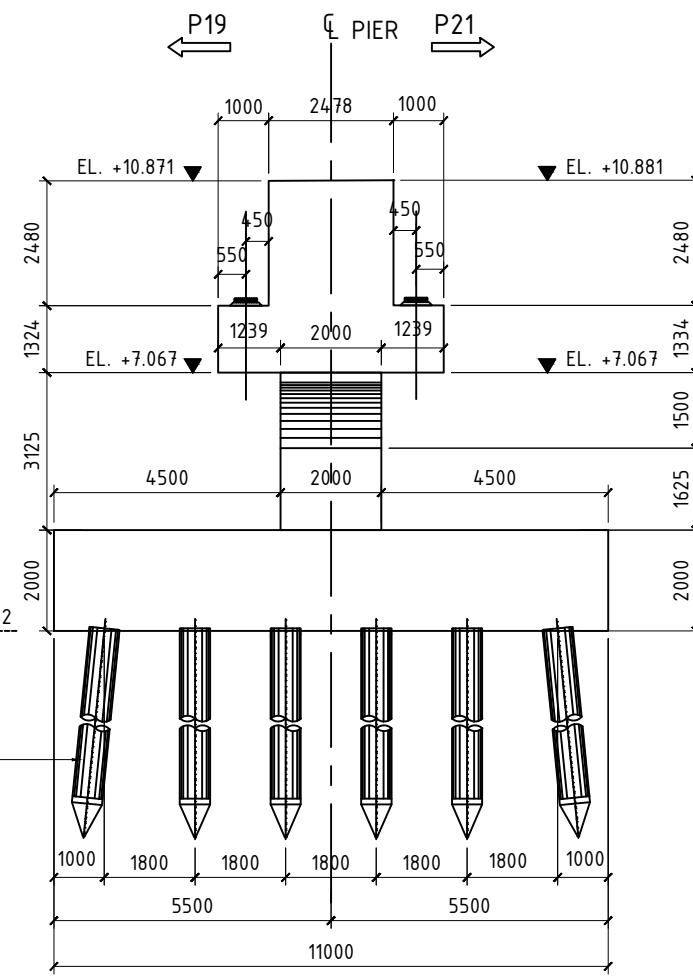
DRAWING NO. NO. GAMBAR

45 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150

PC Spun Pile ϕ 600
N = 15x6



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REV DATE REVISION STATUS SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P21
DENAH BEARING PAD P21

SCALE 1 : 150 FILE NO.

NAME SIGN. DATE

DRAWN BY

CHECKED BY

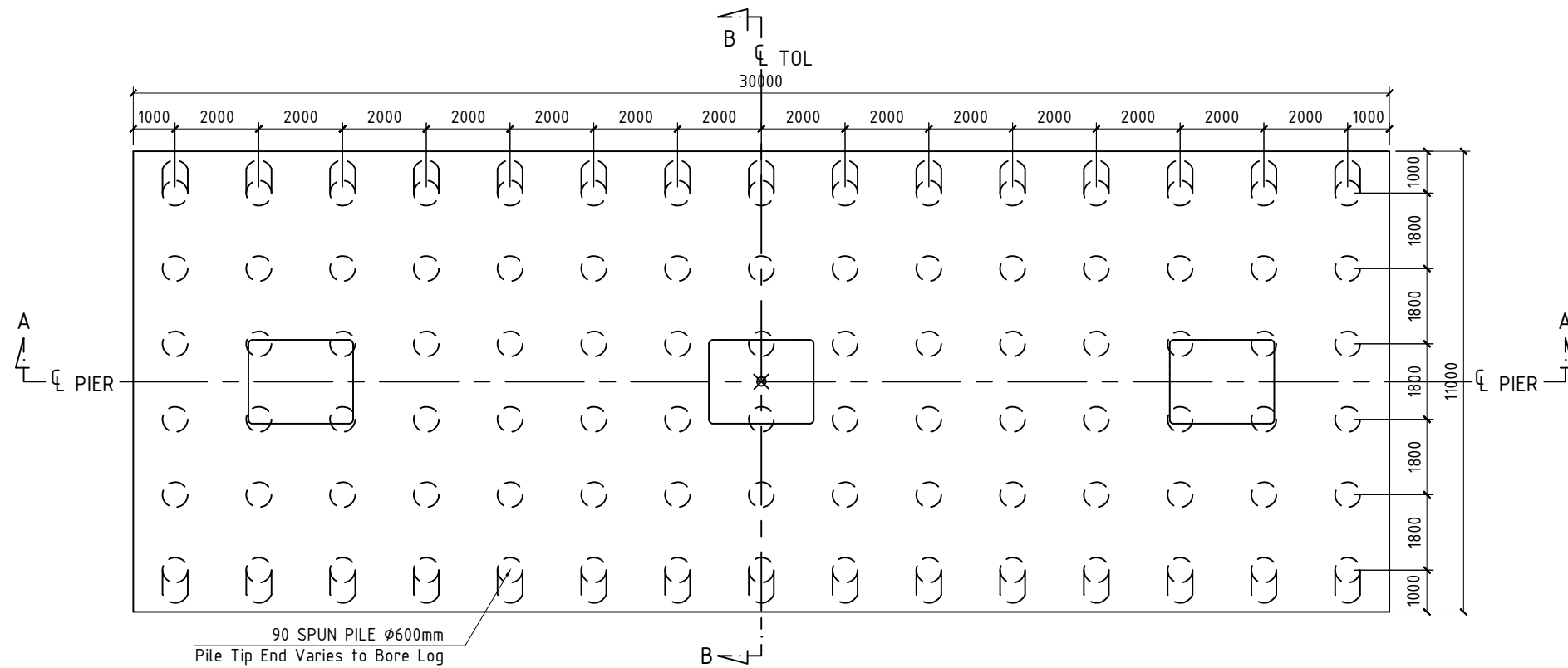
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

DRAWING NO. NO. GAMBAR

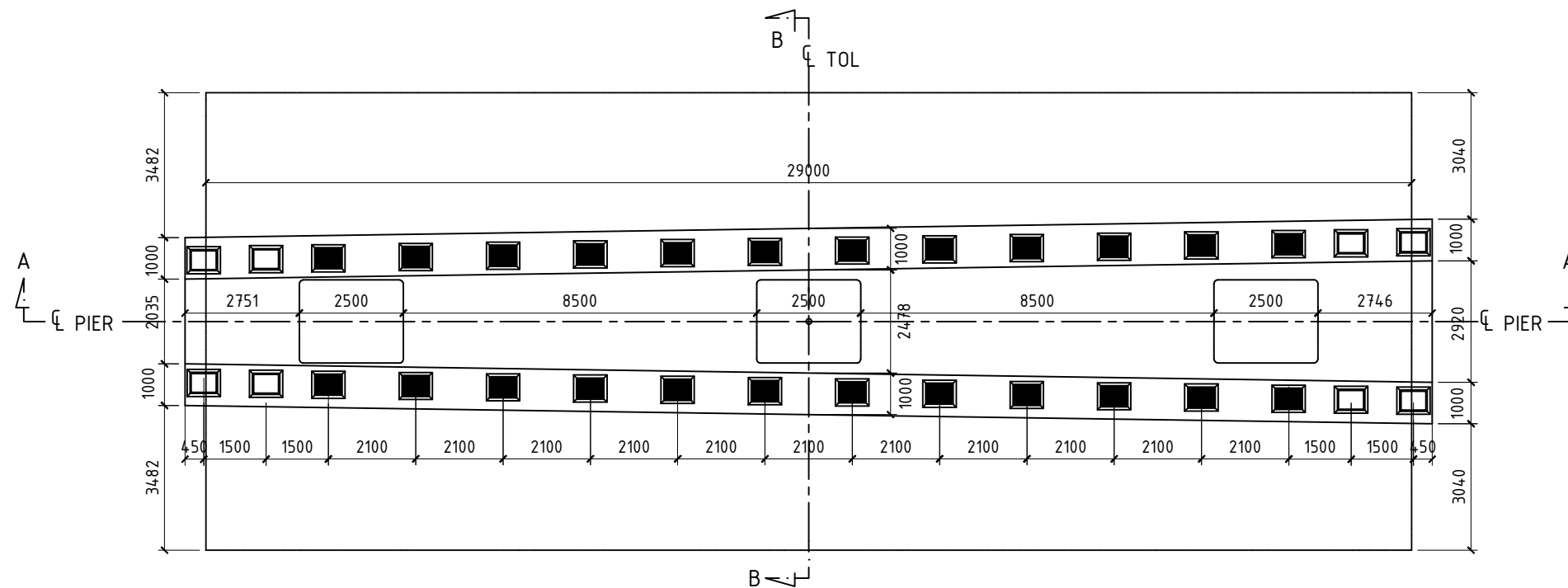
46 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



90 SPUN PILE $\phi 600\text{mm}$
Pile Tip End Varies to Bore Log

DENAH SPUN PILE P21
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P21
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek pembangunan jalan tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN STRUKTUR BAWAH JALAN TOL KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875 s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA. 27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

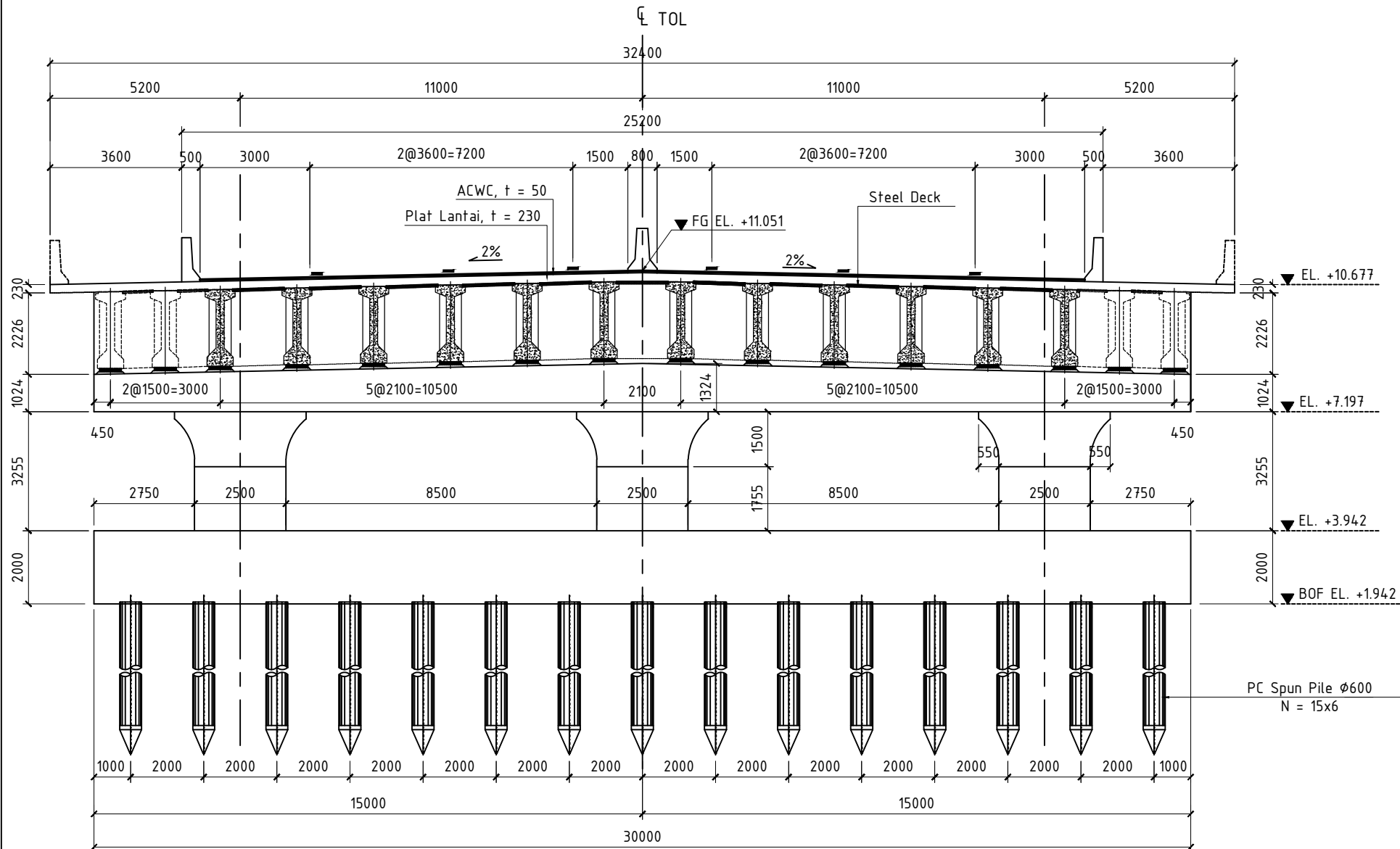
DRAWN BY	NAME	SIGN.	DATE
CHECKED BY			
ENDORSED BY			
Reviewed & Approved by			

DRAWING NO. NO. GAMBAR

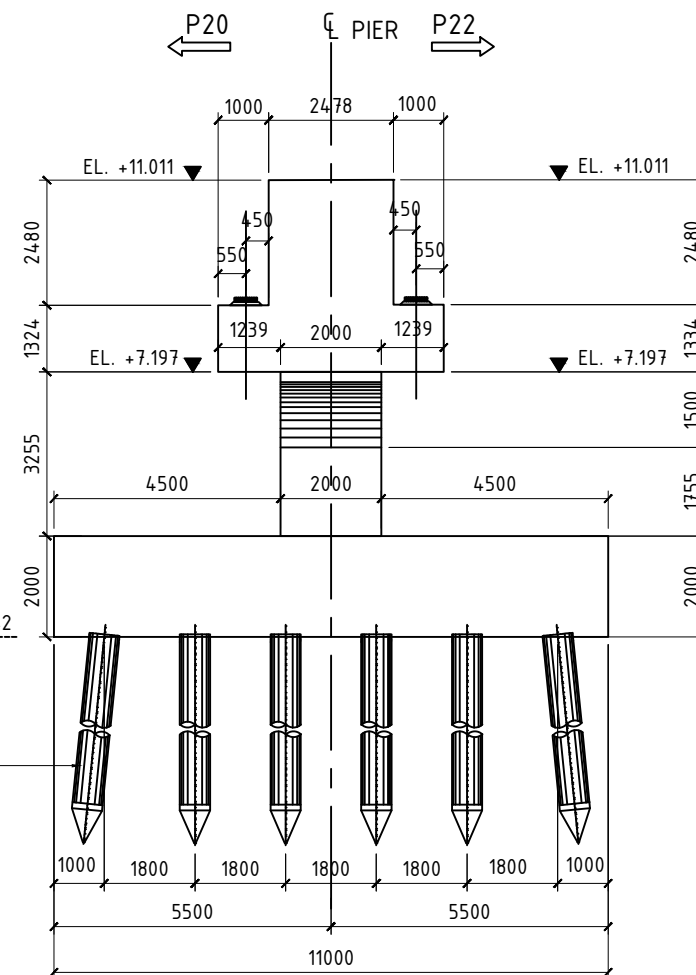
47

83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Washta Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REV DATE REVISION STATUS SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P22
DENAH BEARING PAD P22

SCALE 1 : 150 FILE NO.

NAME SIGN. DATE

DRAWN BY

CHECKED BY

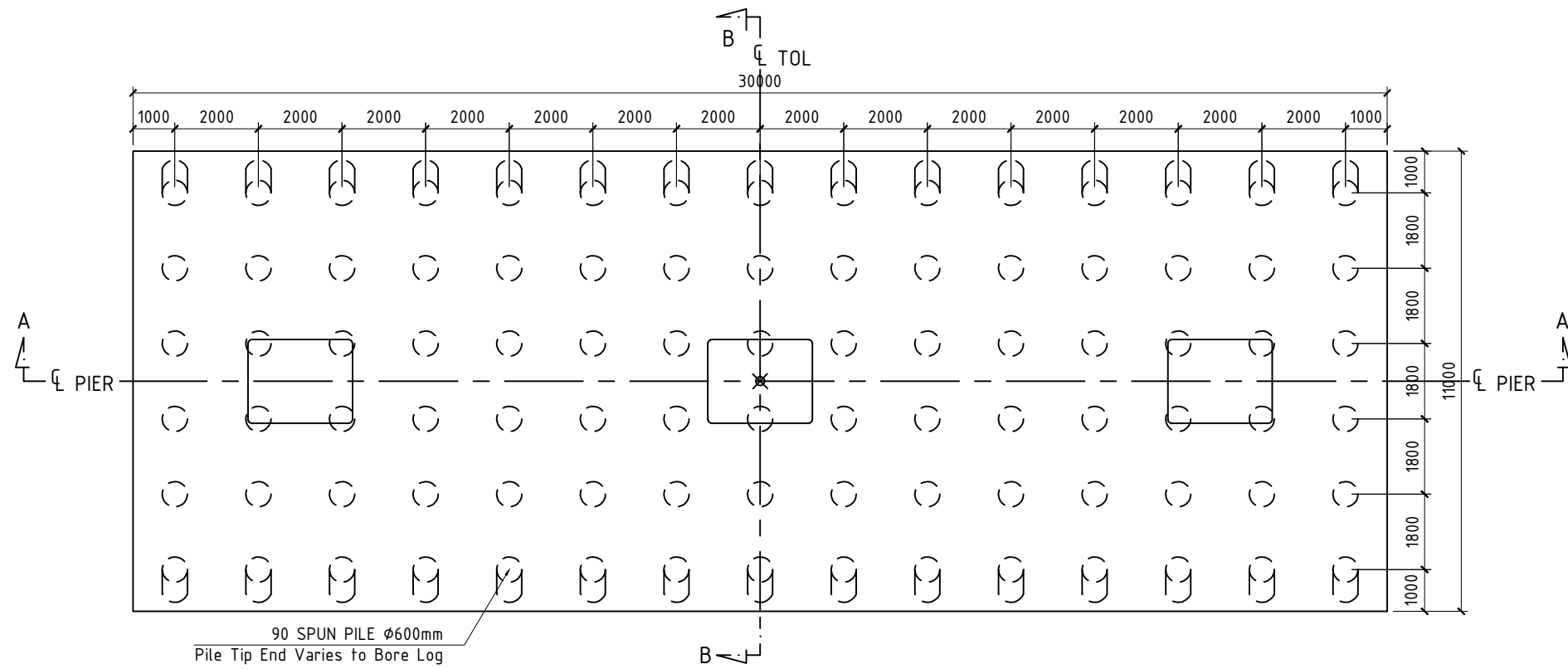
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

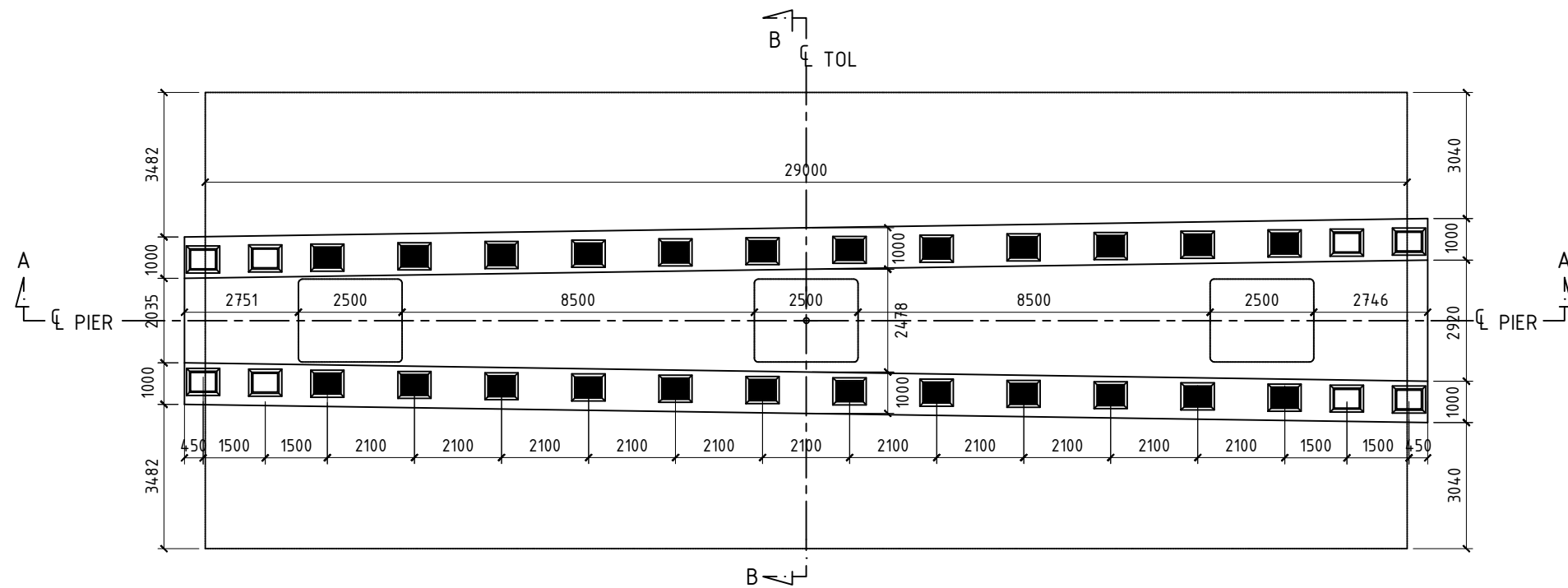
DRAWING NO. NO. GAMBAR

48 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



DENAH SPUN PILE P22
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P22
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya - proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

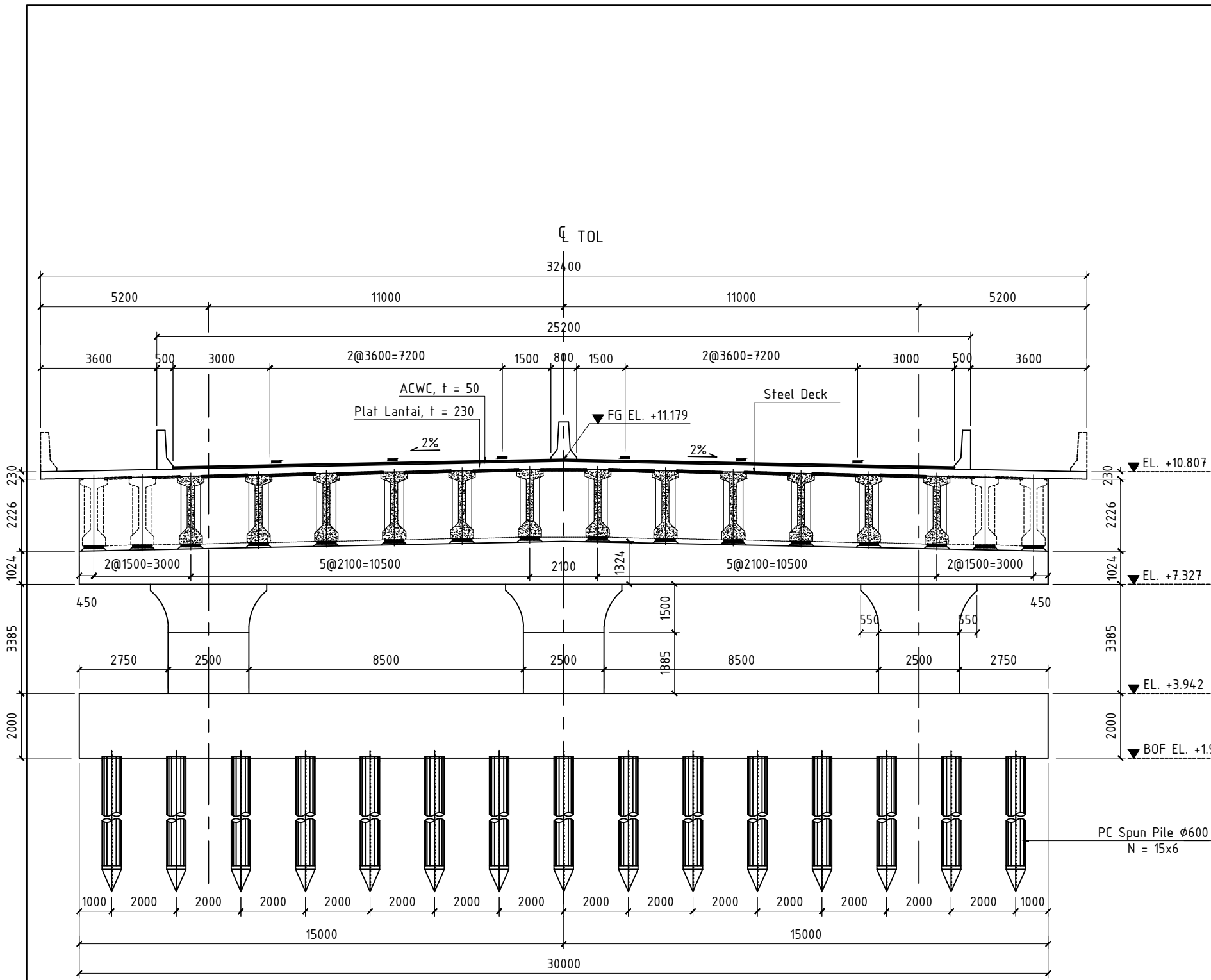
SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

DRAWN BY	NAME	SIGN.	DATE
CHECKED BY			
ENDORSED BY			
Reviewed & Approved by			

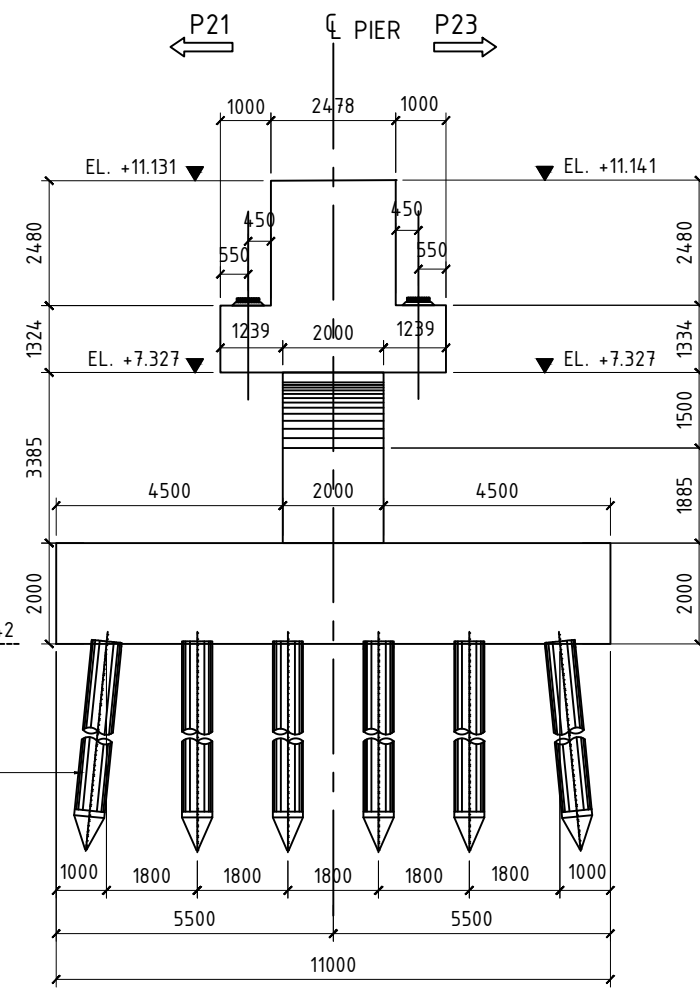
DRAWING NO. NO. GAMBAR

49 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150

PC Spun Pile $\phi 600$
N = 15x6



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISION STATUS SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P23
DENAH BEARING PAD P23

SCALE 1 : 150 FILE NO.

NAME SIGN. DATE

DRAWN BY

CHECKED BY

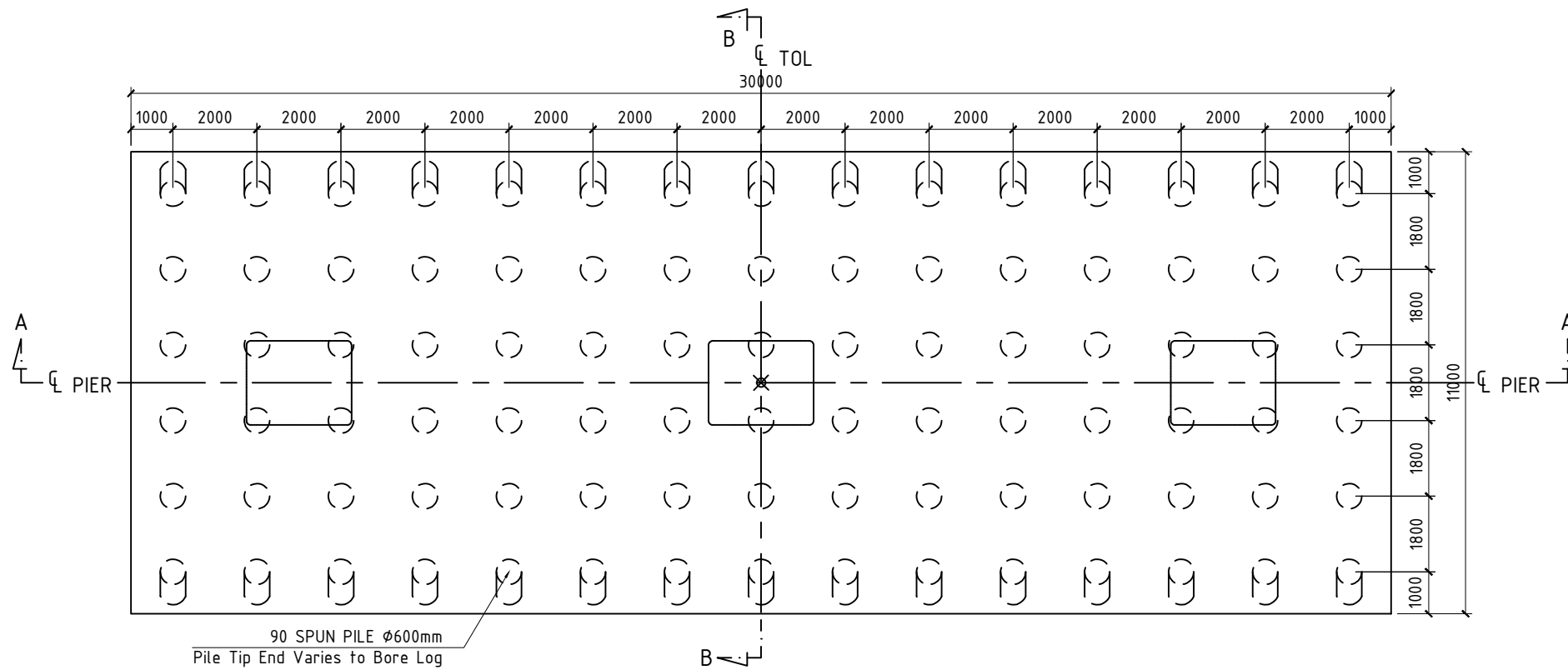
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

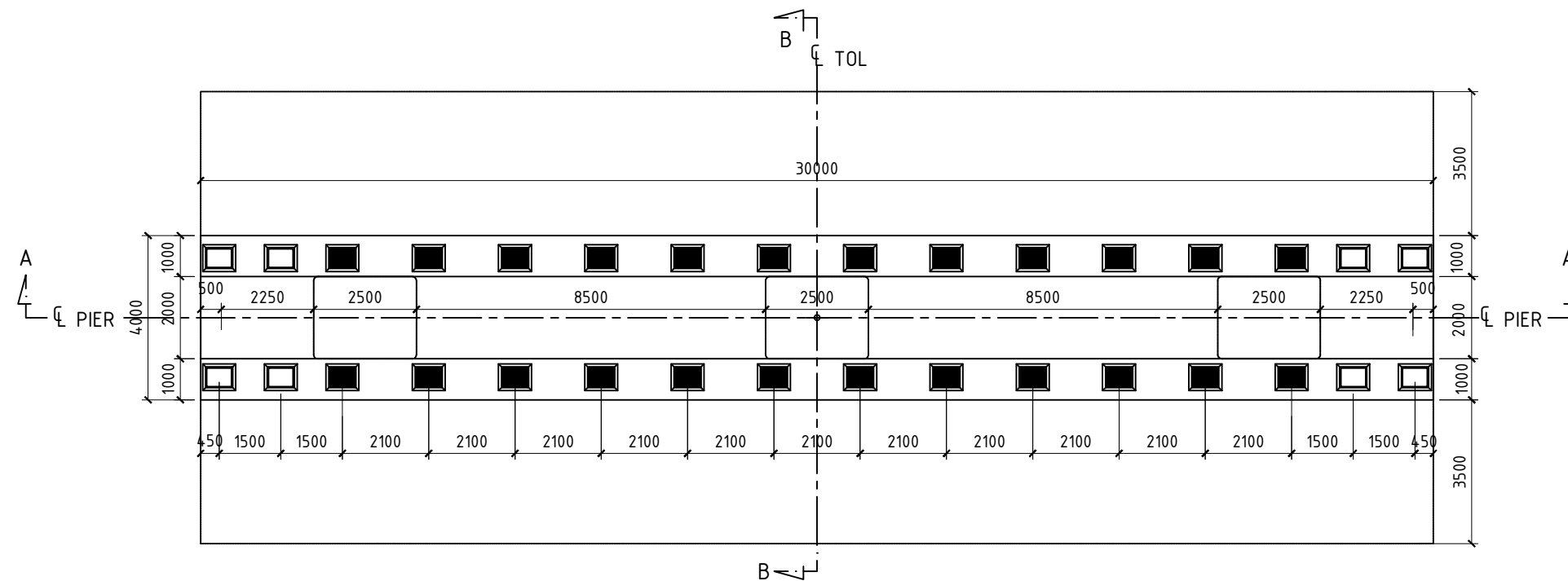
DRAWING NO. NO. GAMBAR

50 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



DENAH SPUN PILE P23
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P23
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

DRAWN BY NAME SIGN. DATE

CHECKED BY

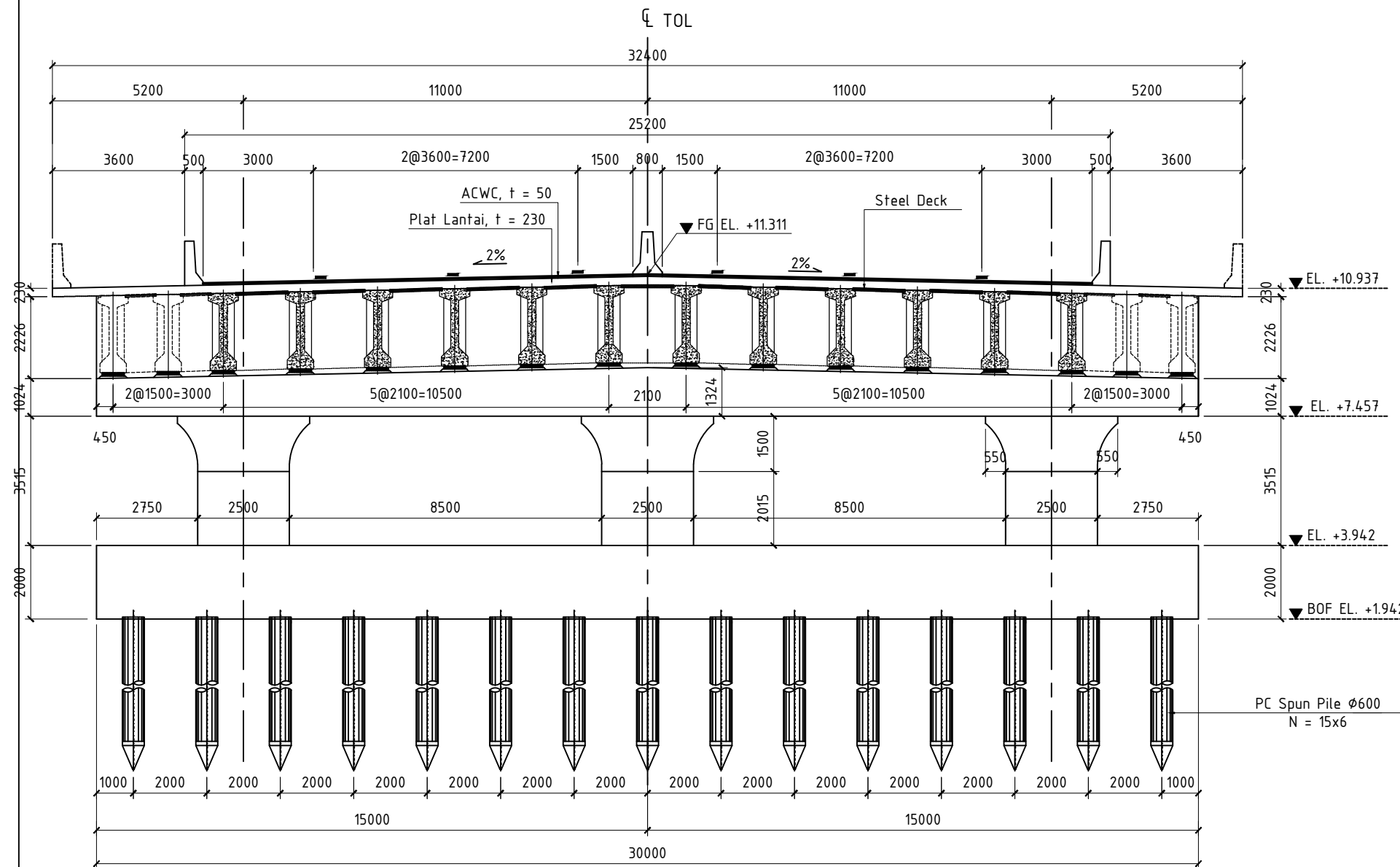
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

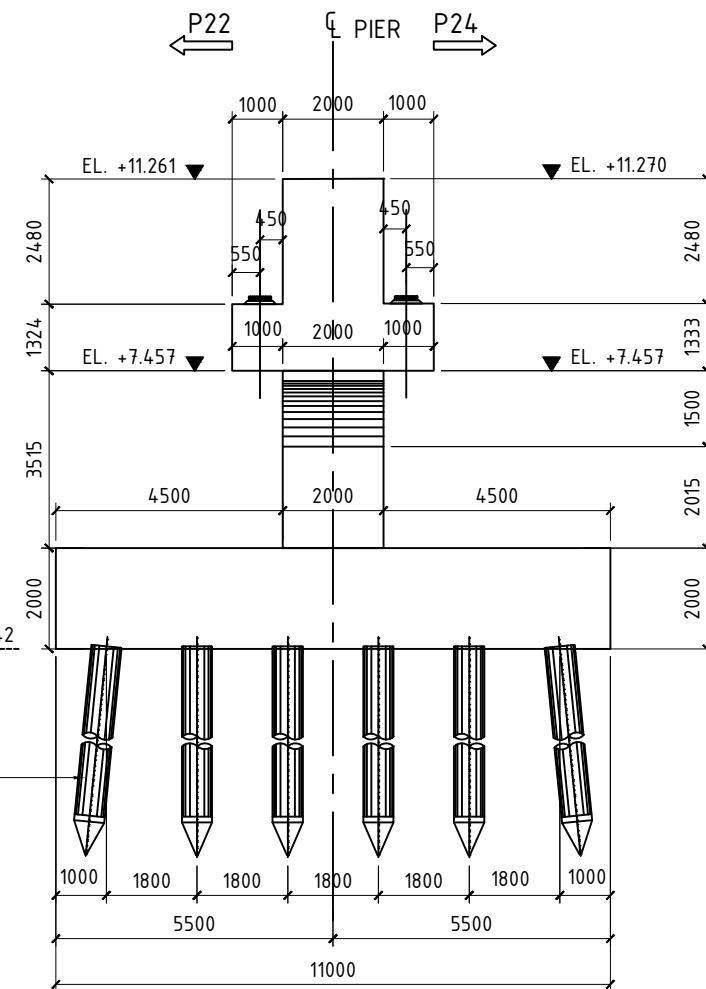
DRAWING NO. NO. GAMBAR

51 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Wasikita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REV DATE REVISION STATUS SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P24
DENAH BEARING PAD P24

SCALE 1 : 150 FILE NO.

NAME SIGN. DATE

DRAWN BY

CHECKED BY

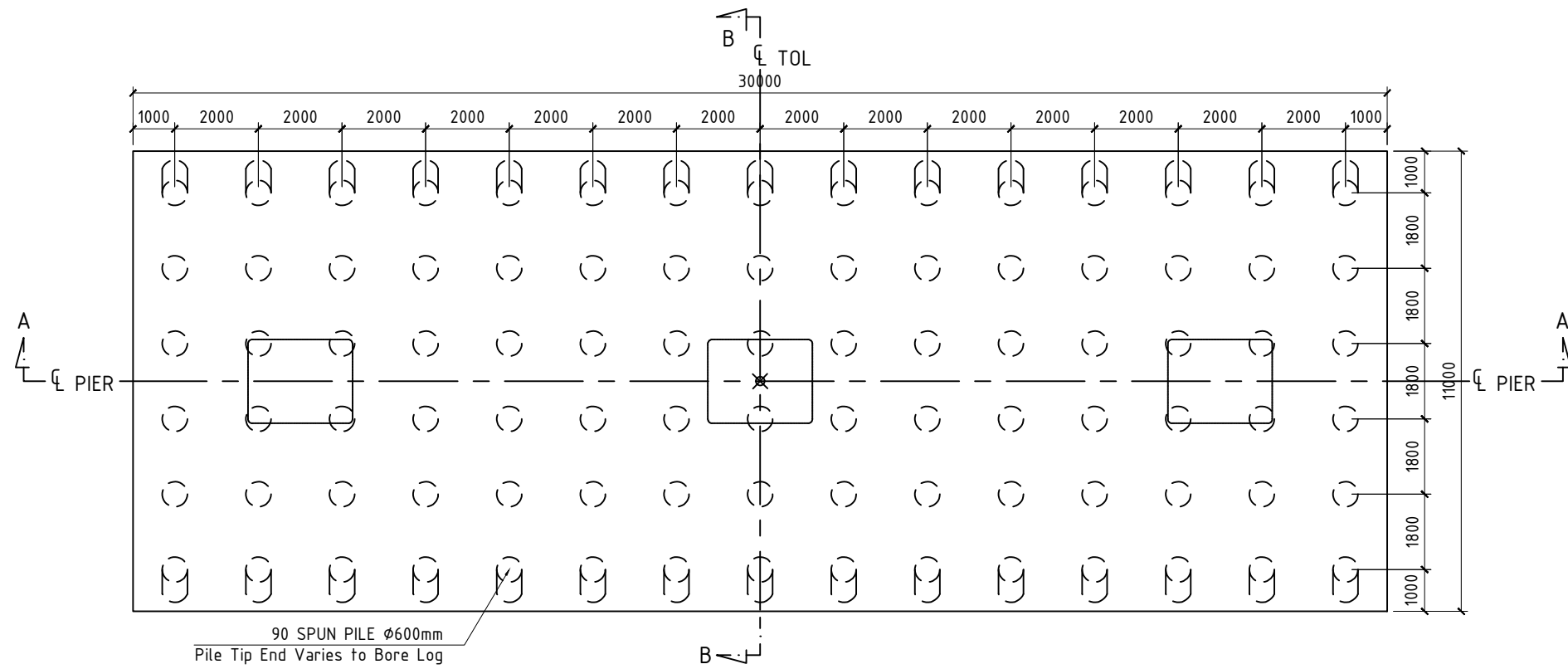
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

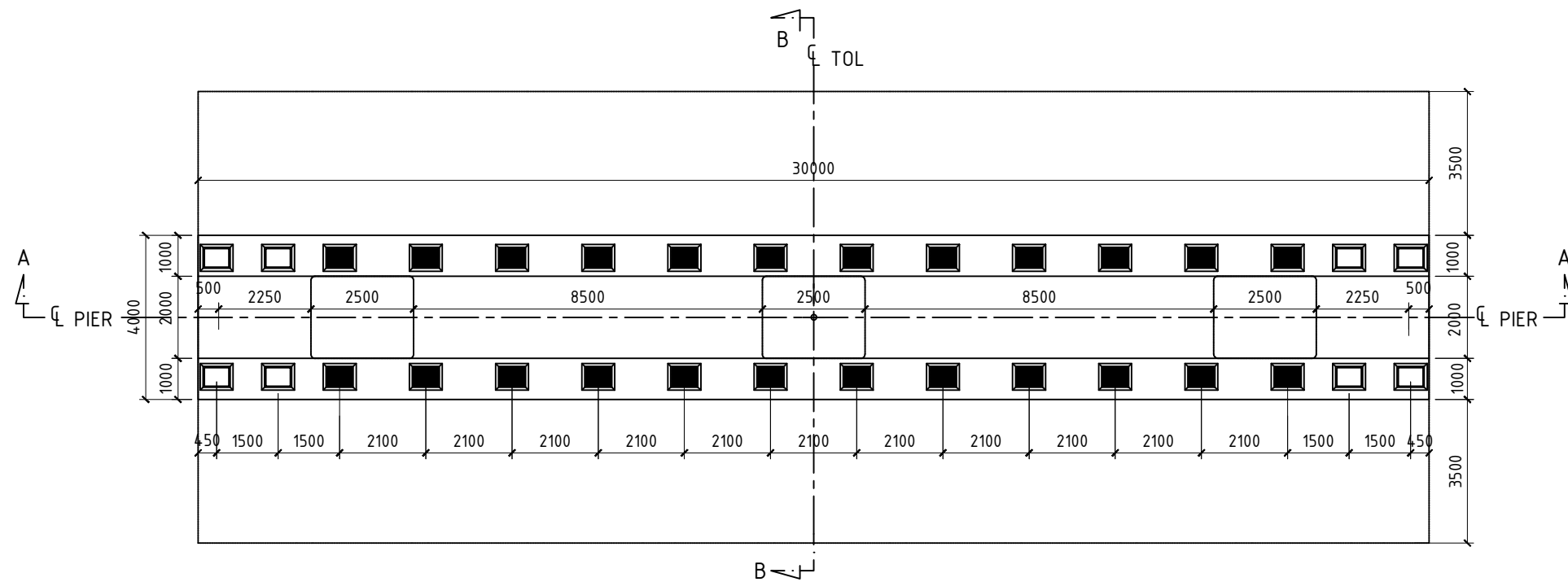
DRAWING NO. NO. GAMBAR

52 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V



DENAH SPUN PILE P24
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P24
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISION	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

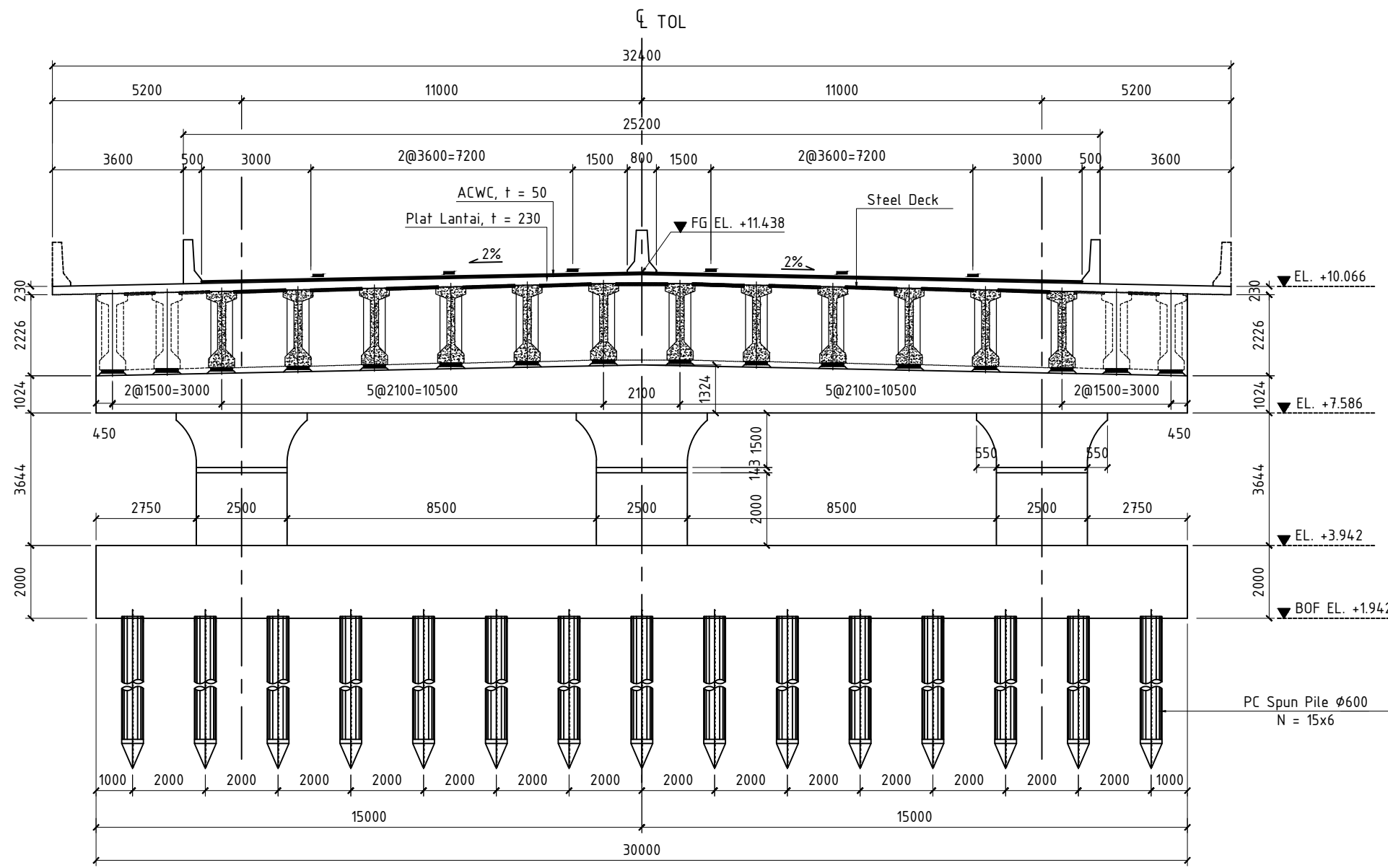
SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

DRAWN BY	NAME	SIGN.	DATE
CHECKED BY			
ENDORSED BY			
Reviewed & Approved by			

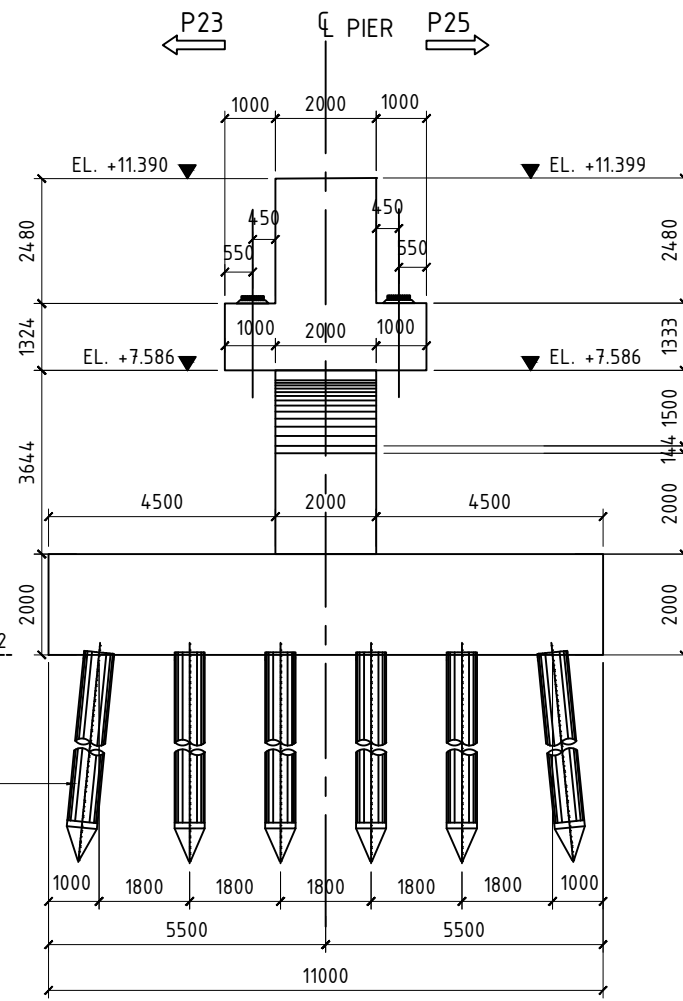
DRAWING NO. NO. GAMBAR

53 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Wasita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

△			
△			
△			
△			
REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P25
DENAH BEARING PAD P25

SCALE 1 : 150 FILE NO.

SCALE 1 : 150 FILE NO.

NAME SIGN. DATE

DRAWN BY

CHECKED BY

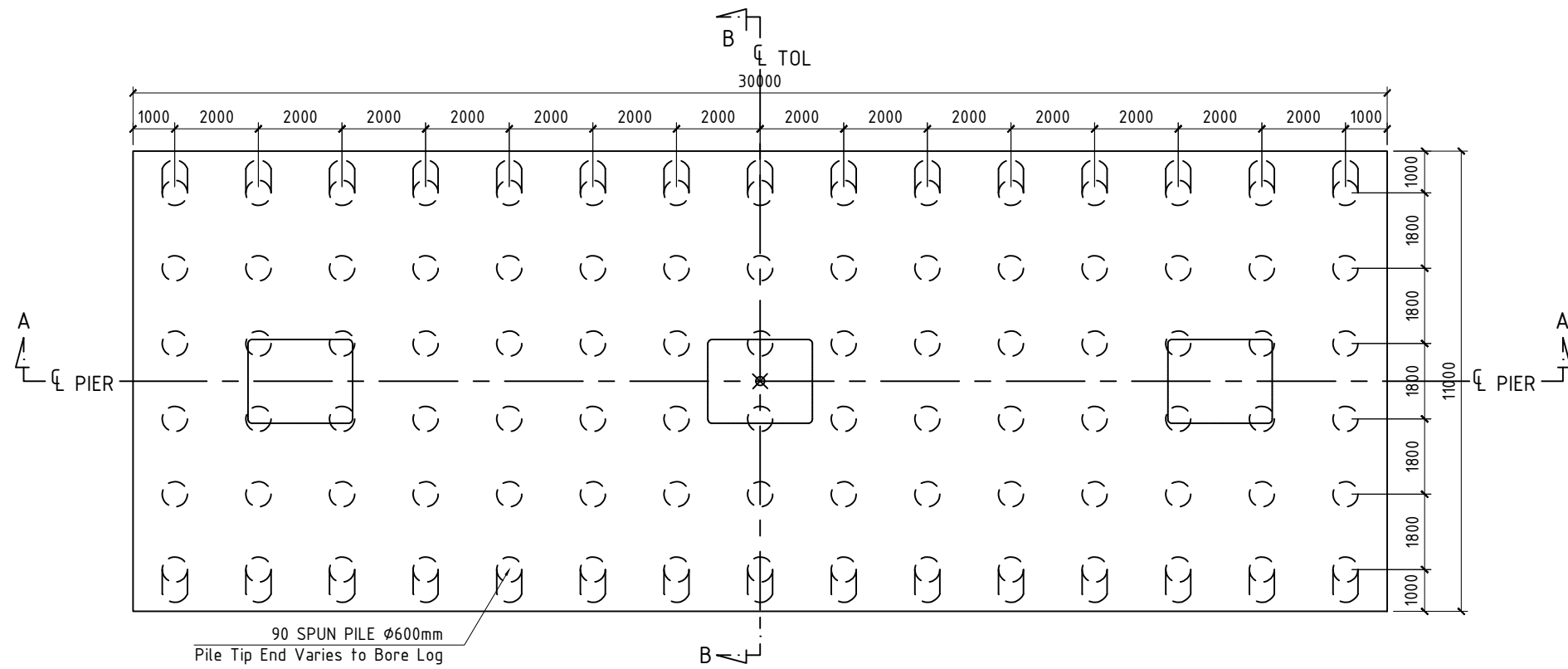
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

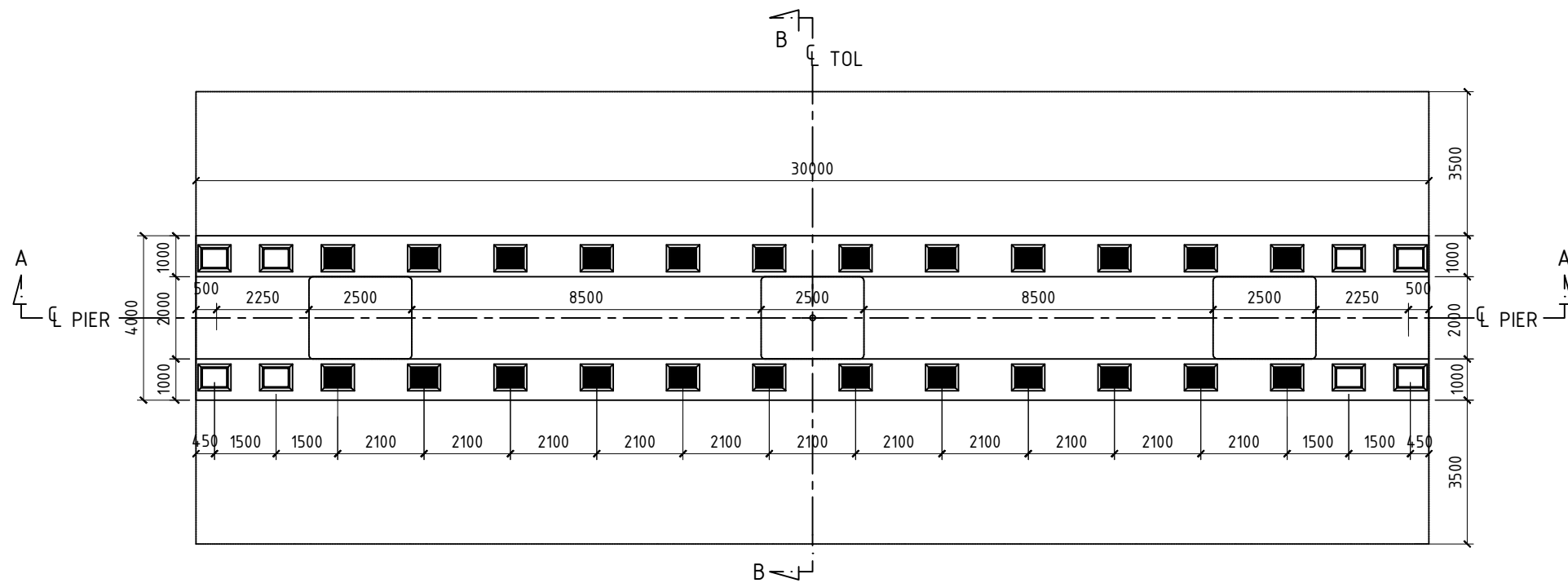
DRAWING NO. NO. GAMBAR

54 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



DENAH SPUN PILE P25
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P25
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

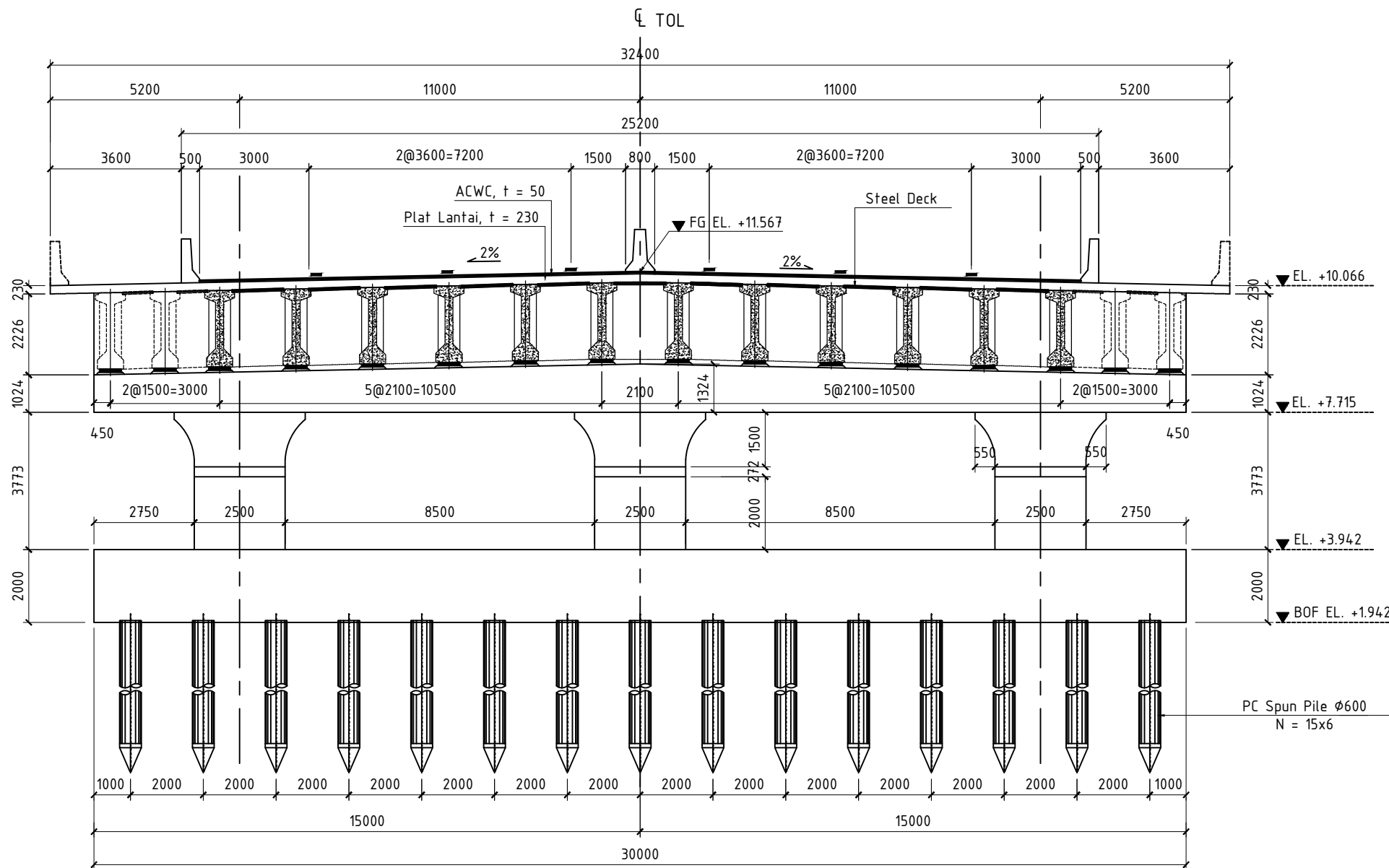
SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

DRAWN BY	NAME	SIGN.	DATE
CHECKED BY			
ENDORSED BY			
Reviewed & Approved by			

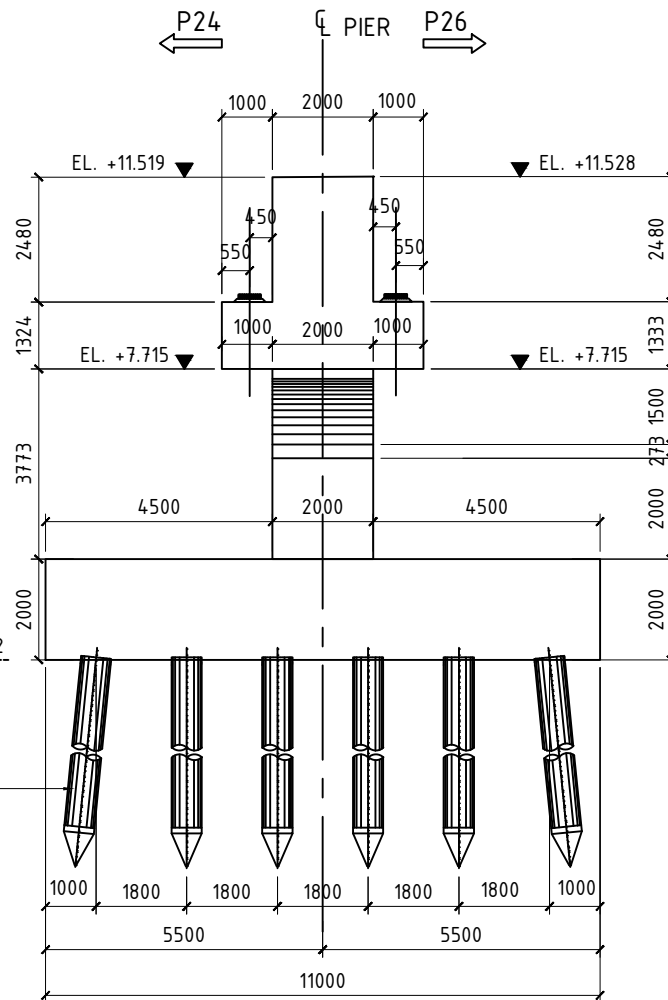
DRAWING NO. NO. GAMBAR

55 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

△			
△			
△			
△			
REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH SPUN PILE P26
DENAH BEARING PAD P26

SCALE 1 : 150 FILE NO.

SCALE 1 : 150 FILE NO.

DRAWN BY NAME SIGN. DATE

CHECKED BY

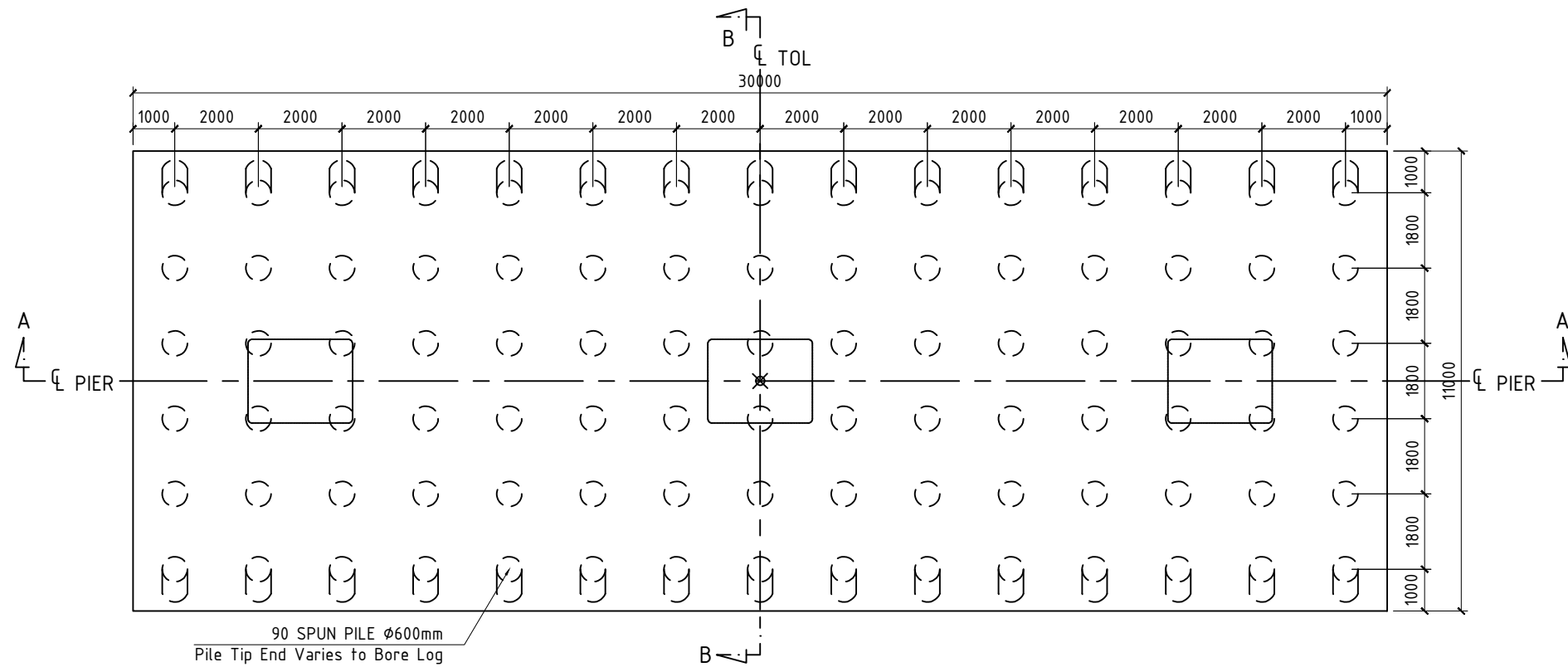
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

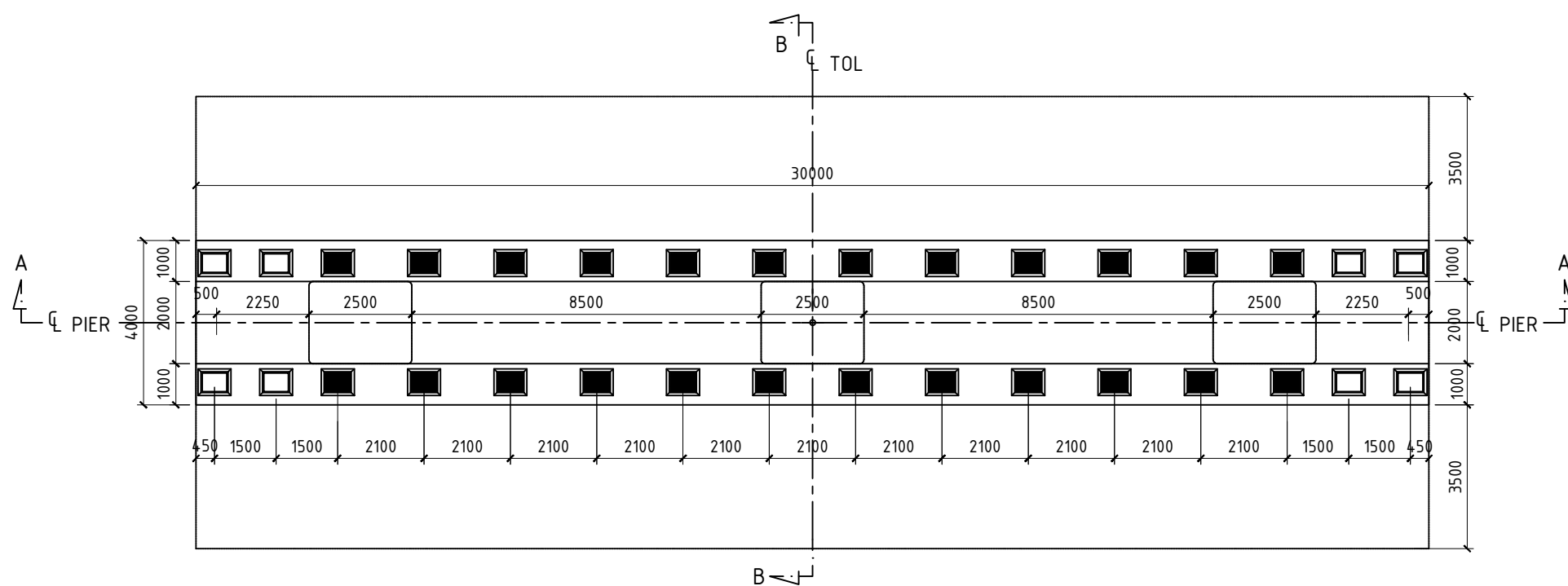
DRAWING NO. NO. GAMBAR

56 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



DENAH SPUN PILE P26
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P26
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

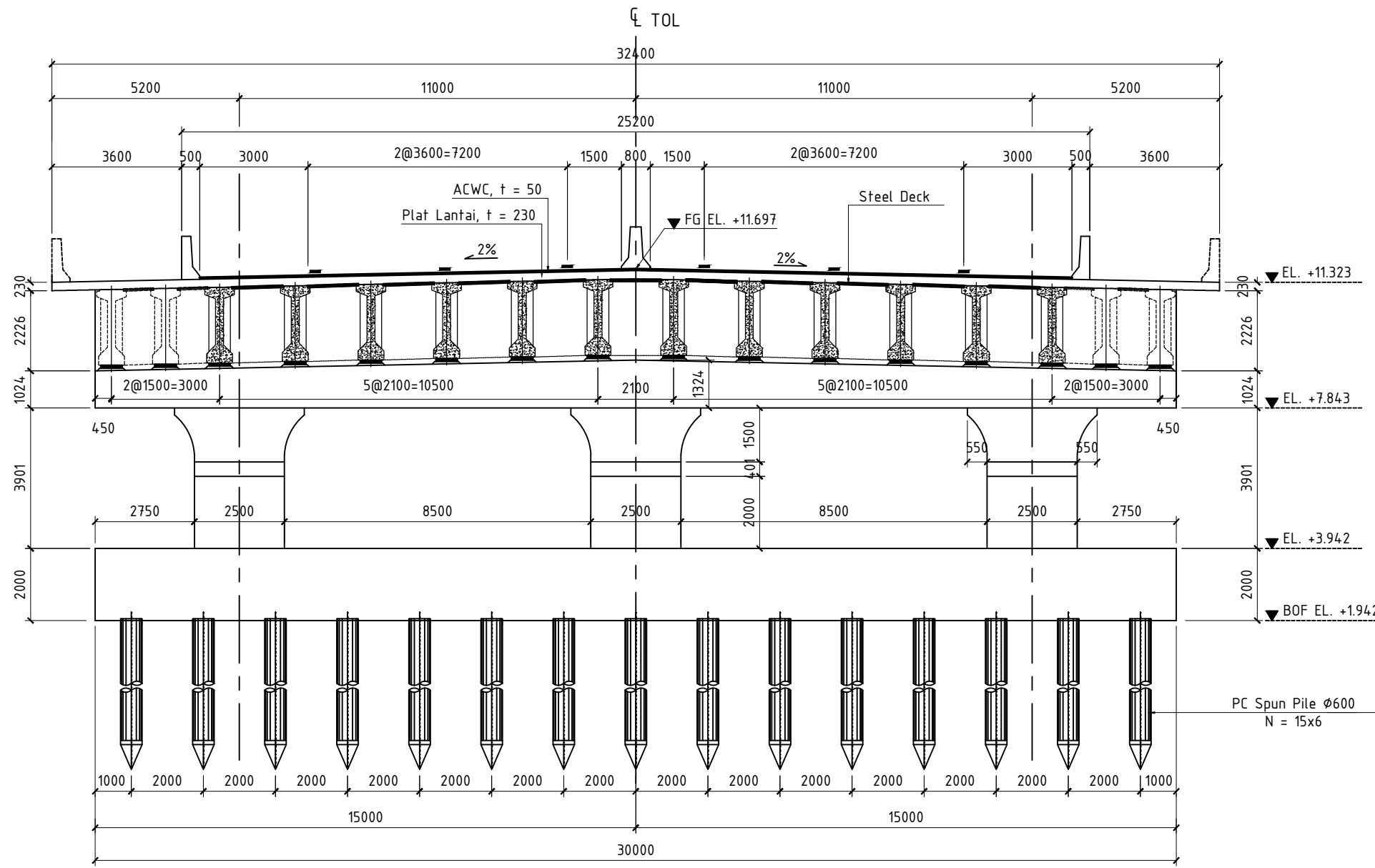
DRAWN BY	NAME	SIGN.	DATE
CHECKED BY			
ENDORSED BY			
Reviewed & Approved by			

DRAWING NO. NO. GAMBAR

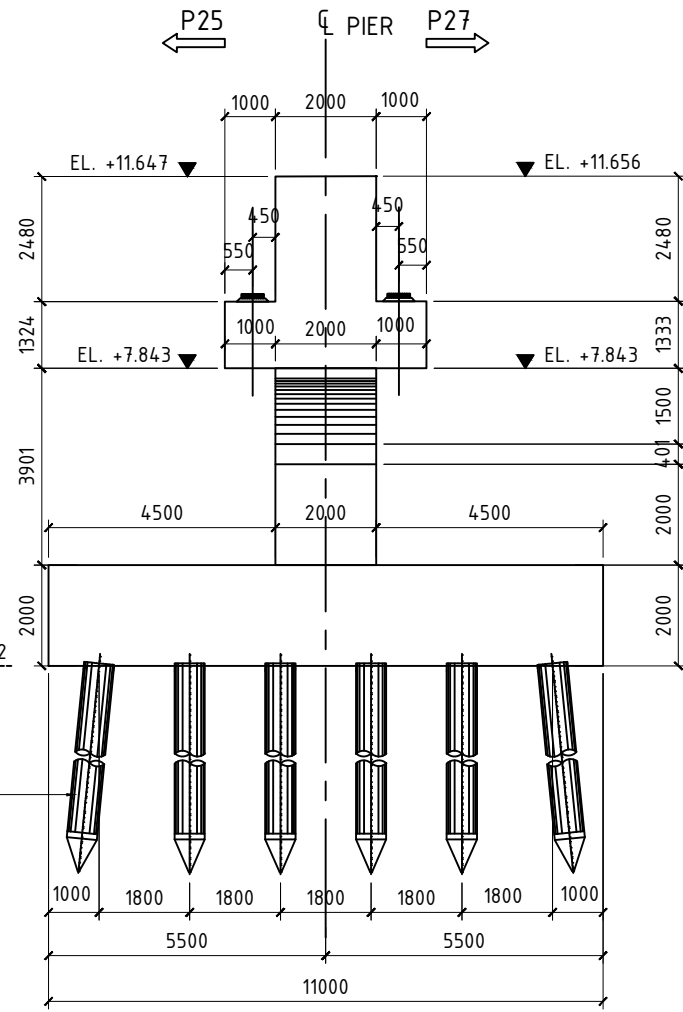
57

83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150

PC Spun Pile ϕ 600
N = 15x6



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

△			
△			
△			
△			

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN
-----	------	-----------------	------

PROJECT	PROYEK
---------	--------

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION	LOKASI
----------	--------

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR	DOSEN PEMBIMBING
------------	------------------

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME	NAMA
------	------

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR
---------------	--------------

DENAH SPUN PILE P27
DENAH BEARING PAD P27

SCALE	1 : 150	FILE NO.	
SKALA		FILE NO.	

NAME	SIGN.	DATE
------	-------	------

DRAWN BY	
----------	--

CHECKED BY	
------------	--

ENDORSED BY	
-------------	--

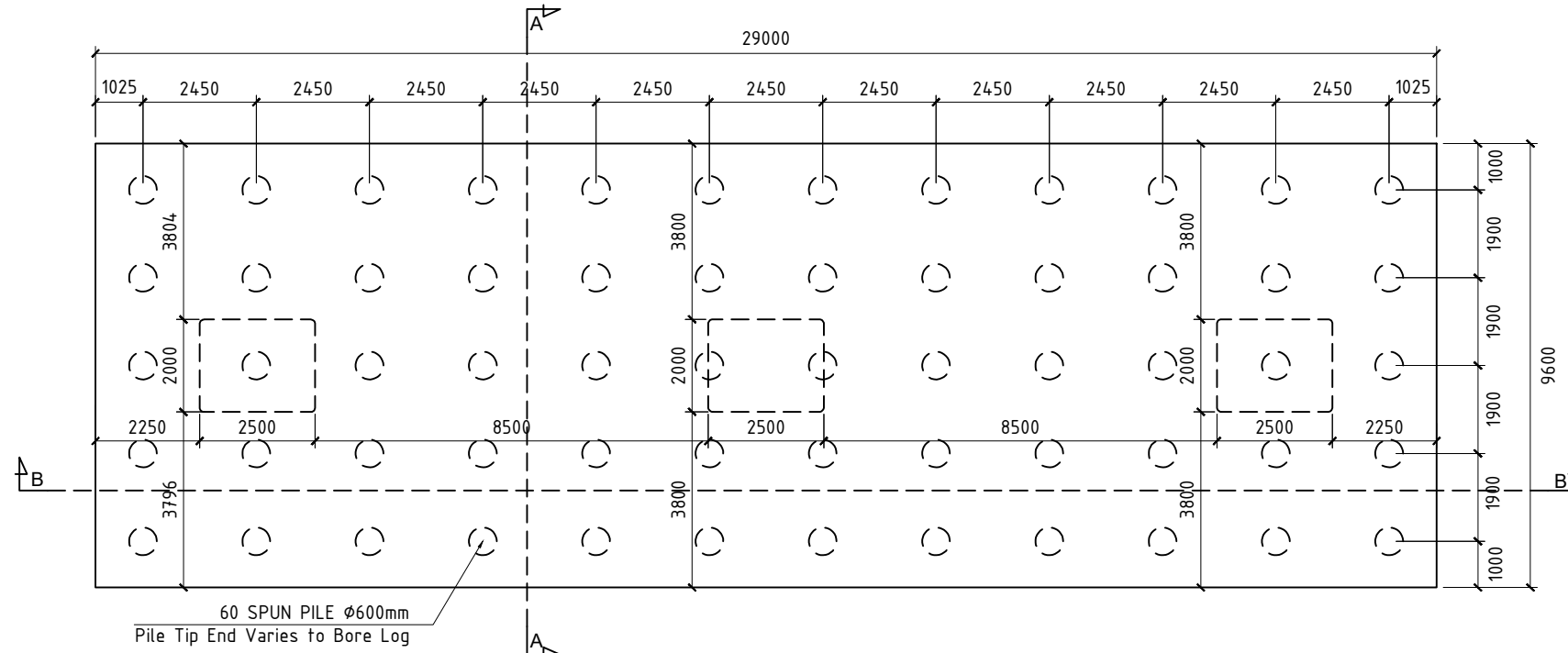
Reviewed & Approved by	
------------------------	--

DRAWING NO.	NO. GAMBAR
-------------	------------

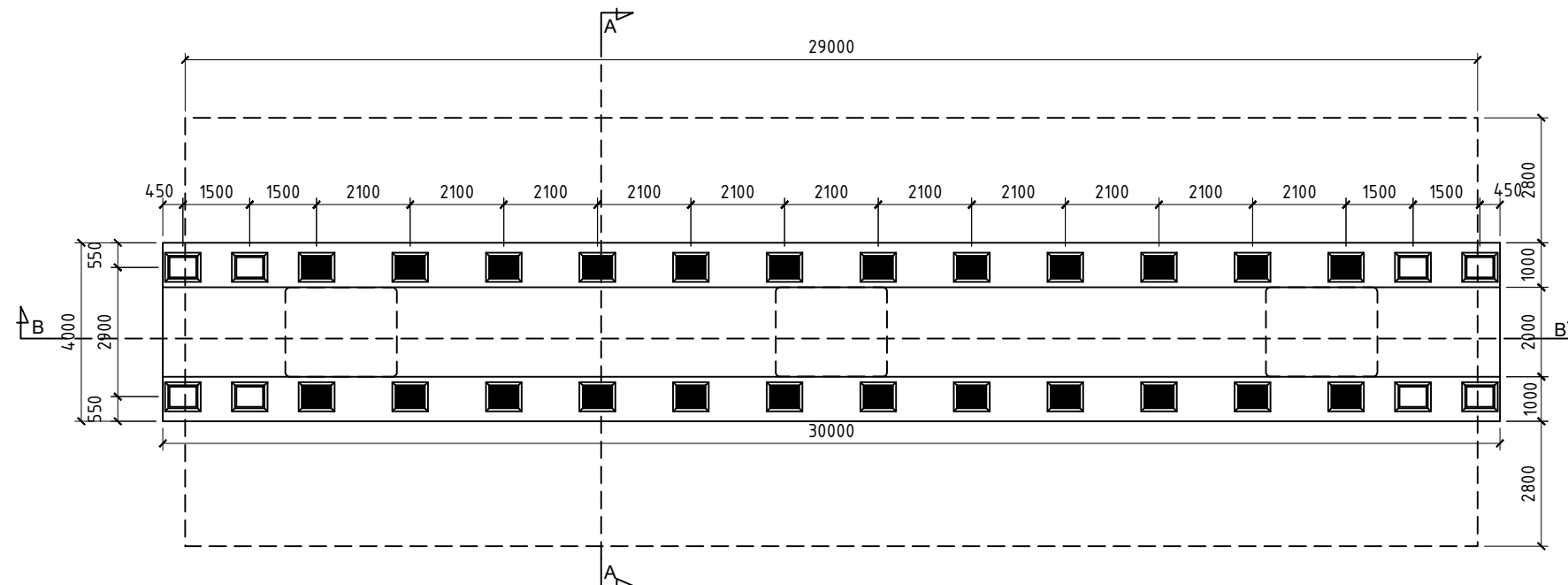
58

83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE	NUMBER	R E V.
----------------------------	--------	--------



DENAH SPUN PILE P27
SCALE 1 : 150



DENAH PIER HEAD P27
SCALE 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

SCALE 1 : 150 FILE NO. FILE NO.

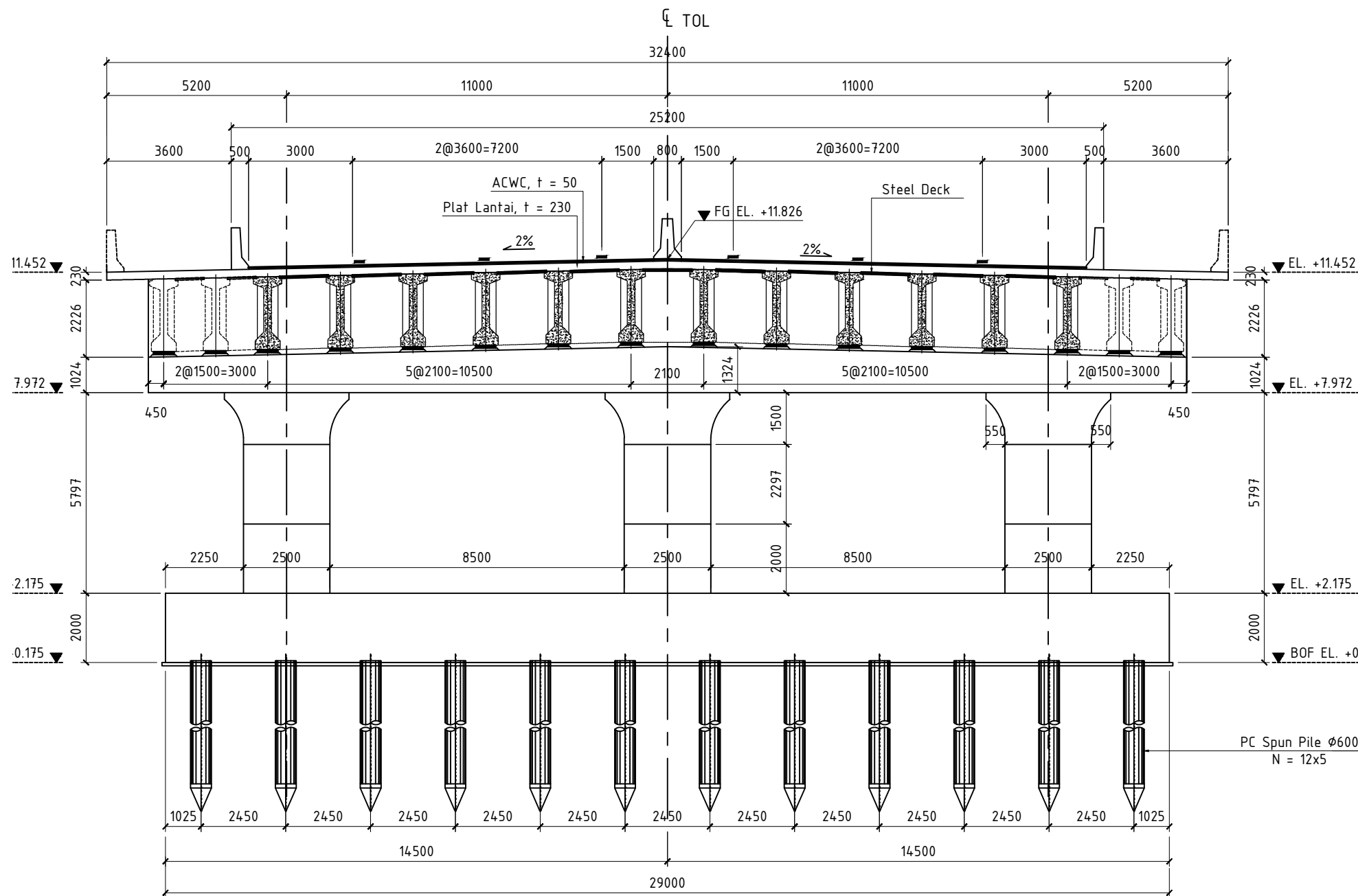
NAME	SIGN.	DATE

Reviewed & Approved by

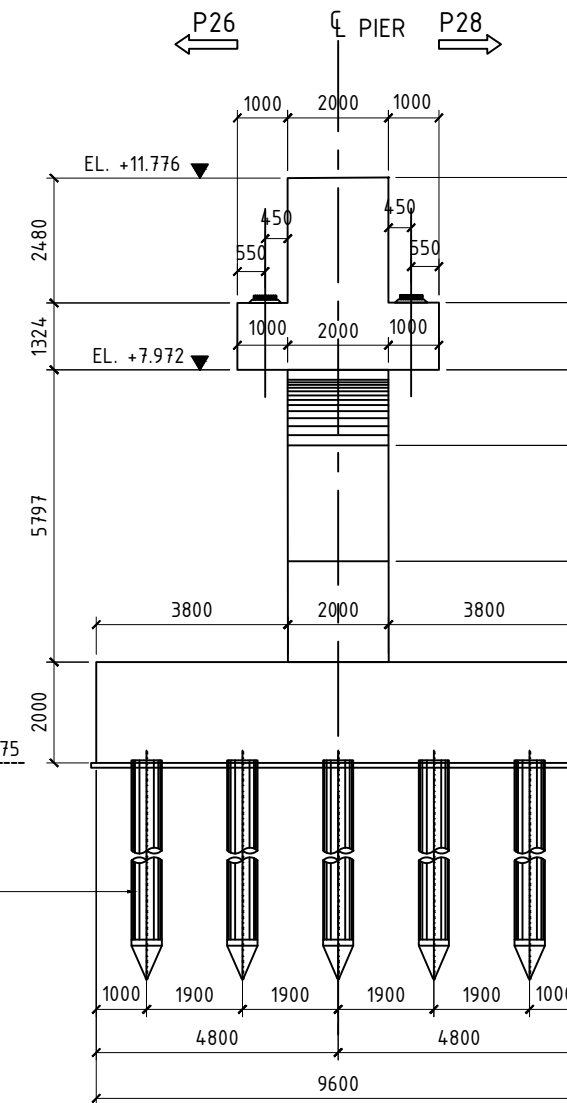
DRAWING NO. NO. GAMBAR

59 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN B-B
SCALE 1 : 150



POTONGAN A-A
SCALE 1 : 150

PC Spun Pile Ø600
N = 12x5



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

△			
△			
△			
△			
REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DETAIL ISIAN TIANG PANCANG

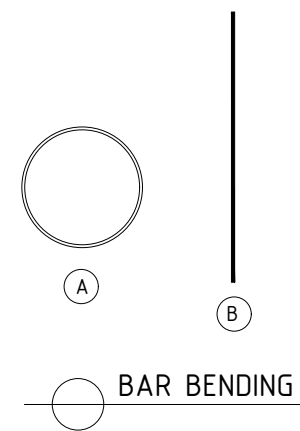
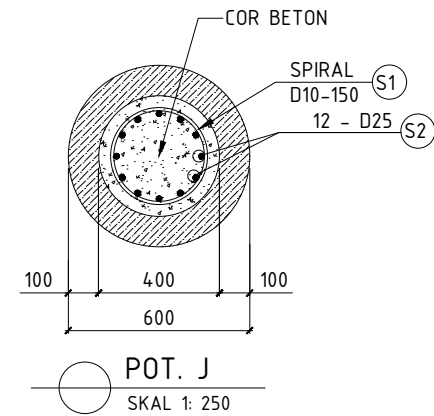
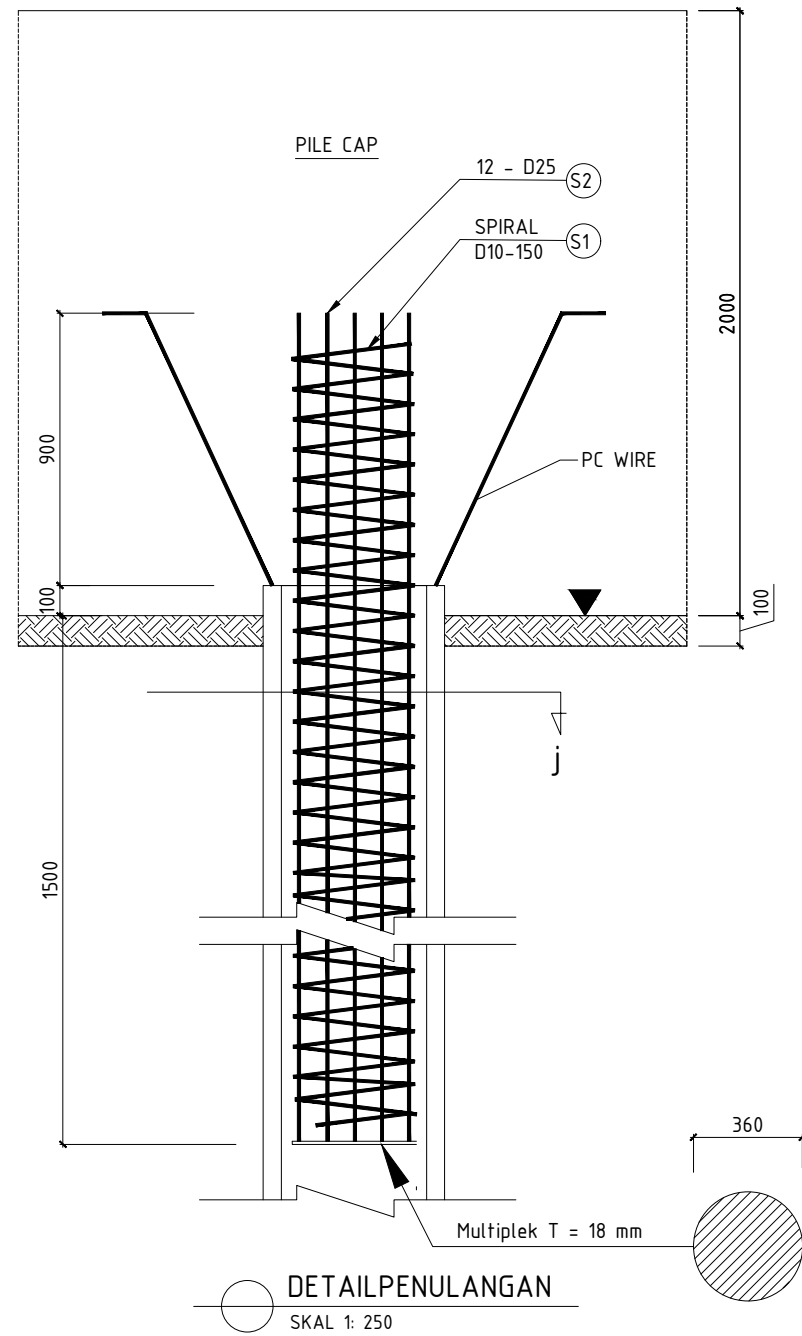
SCALE 1:250 FILE NO.

NAME	SIGN.	DATE
CHECKED BY		
ENDORSED BY		
Reviewed & Approved by		

DRAWING NO. NO. GAMBAR

60 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



BAR BENDING



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

△			
△			
△			
△			

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN
-----	------	-----------------	------

PROJECT	PROYEK
---------	--------

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION	LOKASI
----------	--------

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR	DOSEN PEMBIMBING
------------	------------------

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME	NAMA
------	------

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE	JUDUL GAMBAR
---------------	--------------

PEMBESIAN PILE CAP
FOOTING P1-P27

SCALE	1:150	FILE NO.	FILE NO.
-------	-------	----------	----------

NAME	SIGN.	DATE
------	-------	------

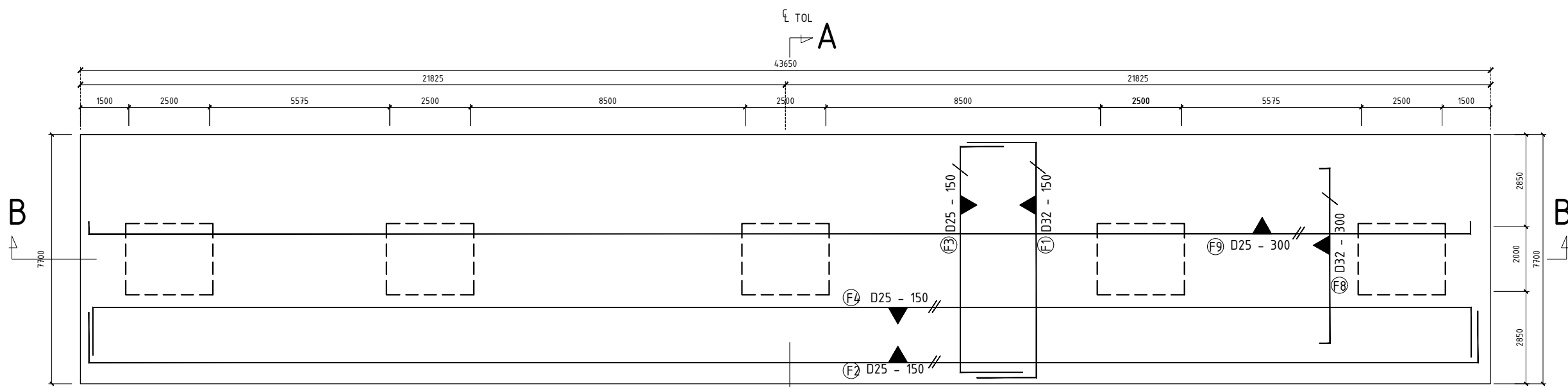
DRAWN BY	CHECKED BY	ENDORSED BY
----------	------------	-------------

Reviewed & Approved by

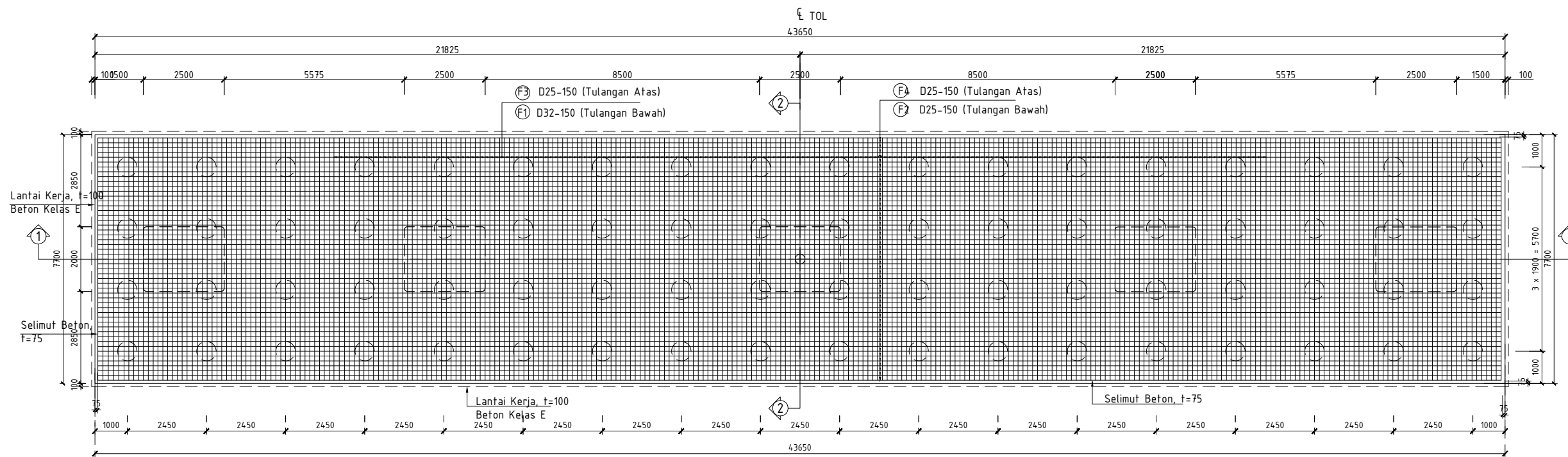
DRAWING NO.	NO. GAMBAR
-------------	------------

61	83
----	----

COMPANY TRADE	PROJECT	TYPE	NUMBER	R E V.
---------------	---------	------	--------	--------



DENAH FOOTING P1
SKALA 1 : 150



DENAH PEMBESIAN FOOTING P1 Sta.27+875.187
SKALA 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

△			
△			
△			
△			

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN
-----	------	-----------------	------

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

PEMBESIAN PILE CAP
FOOTING P1-P27

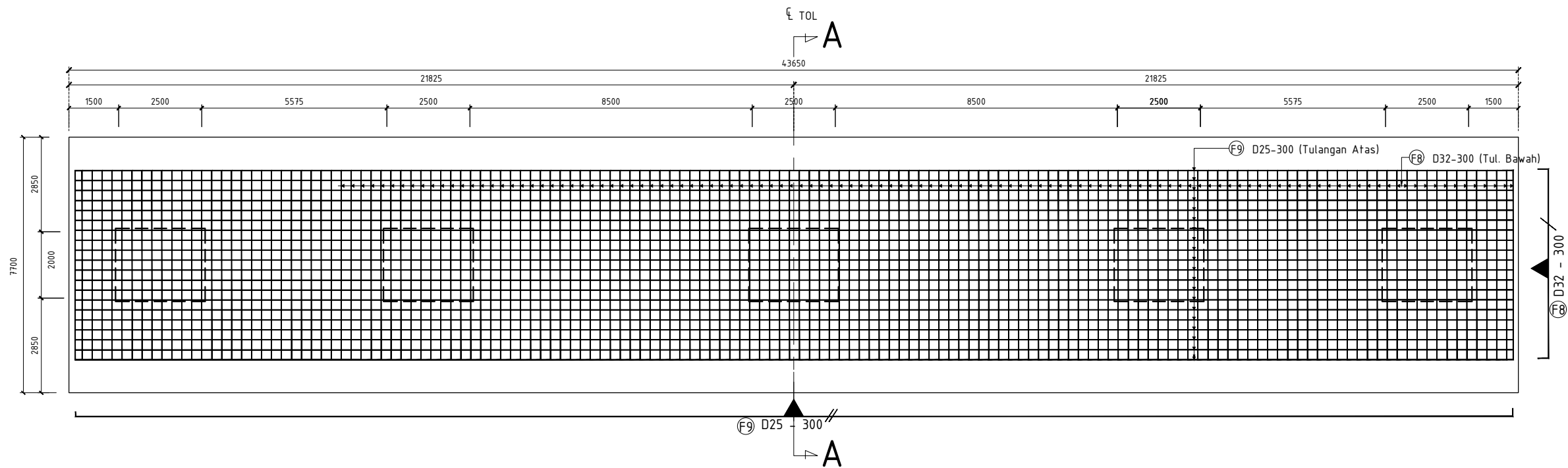
SCALE 1:150 FILE NO.

DRAWN BY	NAME	SIGN.	DATE
CHECKED BY			
ENDORSED BY			
Reviewed & Approved by			

DRAWING NO. NO. GAMBAR

62 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



DENAH PEMBESIAN FOOTING P1 Sta.27+875.187 (Lapis 2)
SKALA 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

PEMBESIAN PILE CAP
FOOTING P1-P27
POT. 1-1 & POT. 2-2

SCALE 1:150
1:100

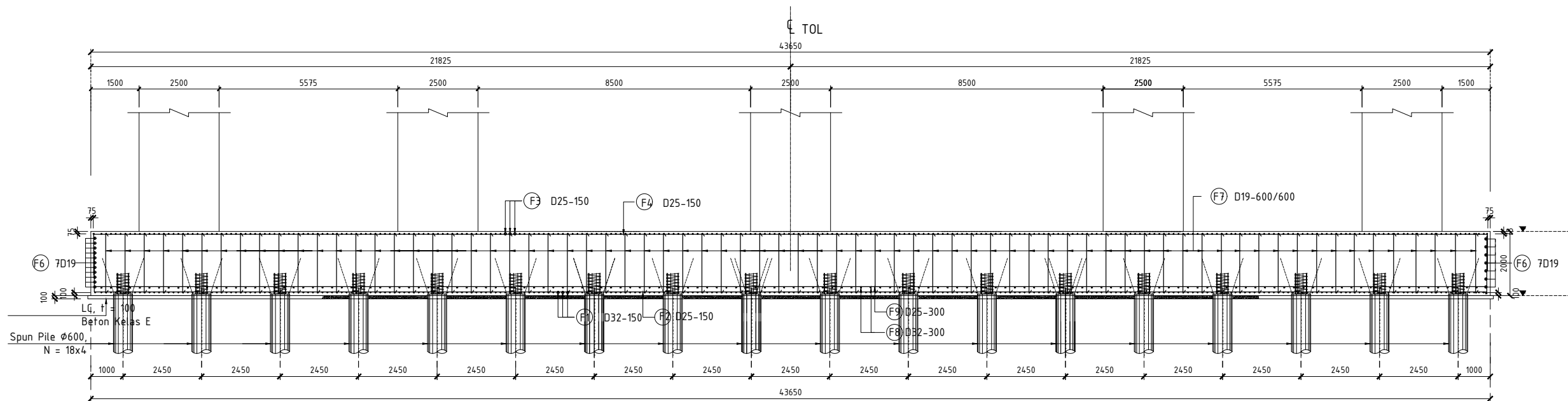
FILE NO.	NAME	SIGN.	DATE

Reviewed & Approved by

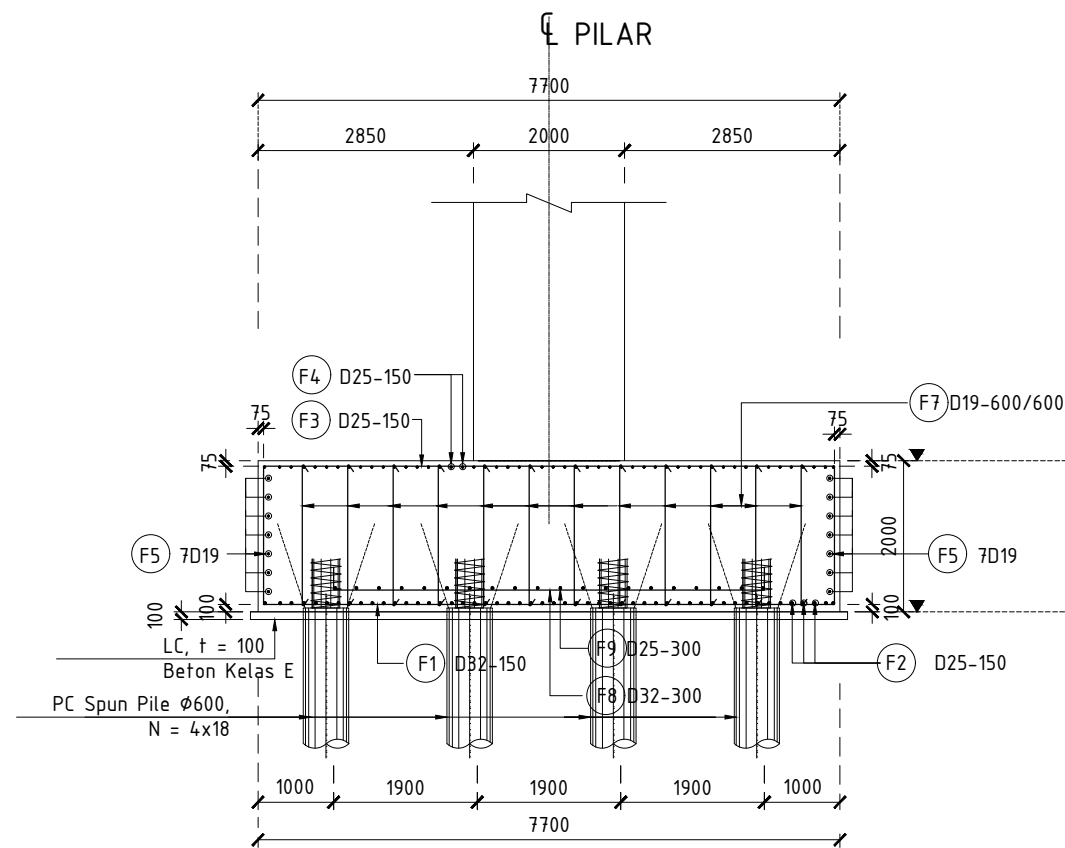
DRAWING NO. NO. GAMBAR

63 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V



POTONGAN 1-1
SKALA 1 : 150



POTONGAN 2-2
SKALA 1 : 100



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Sekel B

SUBJECT MATA KULIAH
TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DETAIL PEMBESIAN P1-P3
POT. 2-2 & POT. 3-3

SCALE 1:150
SKALA 1:150

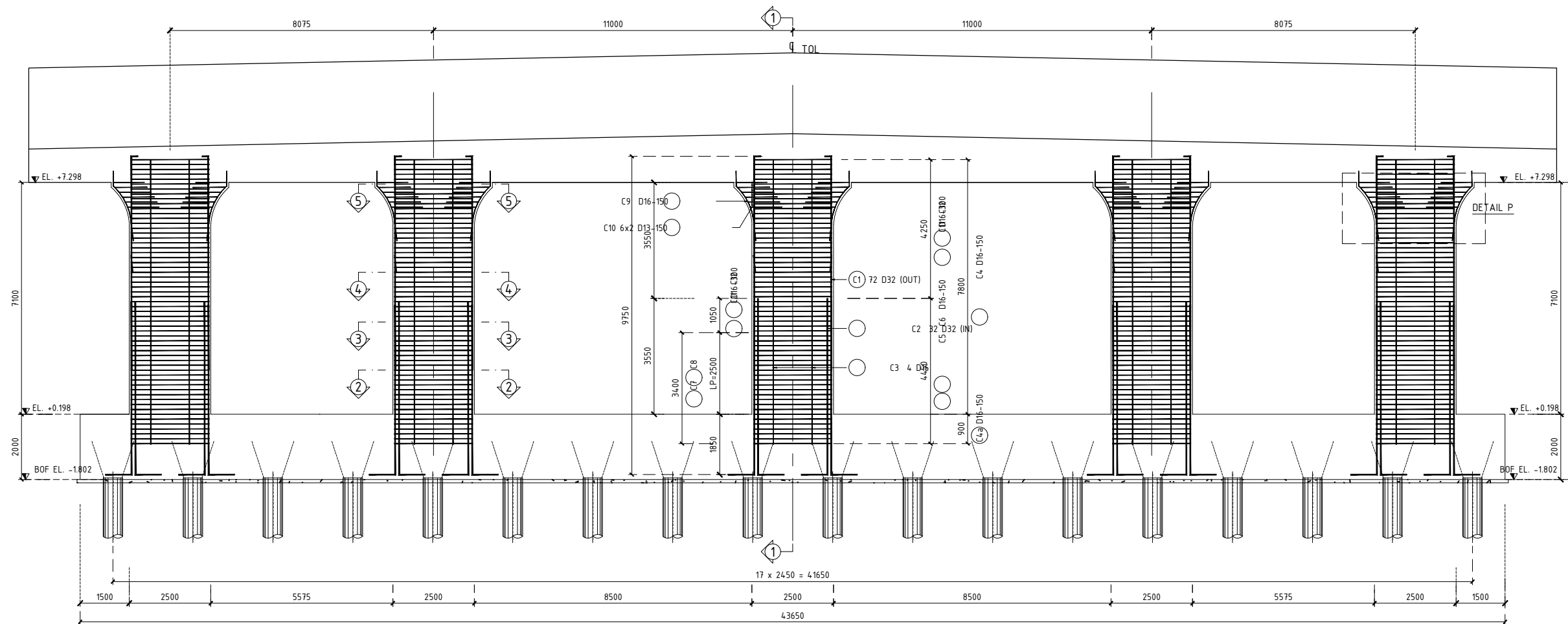
NAME	SIGN.	DATE

Reviewed & Approved by

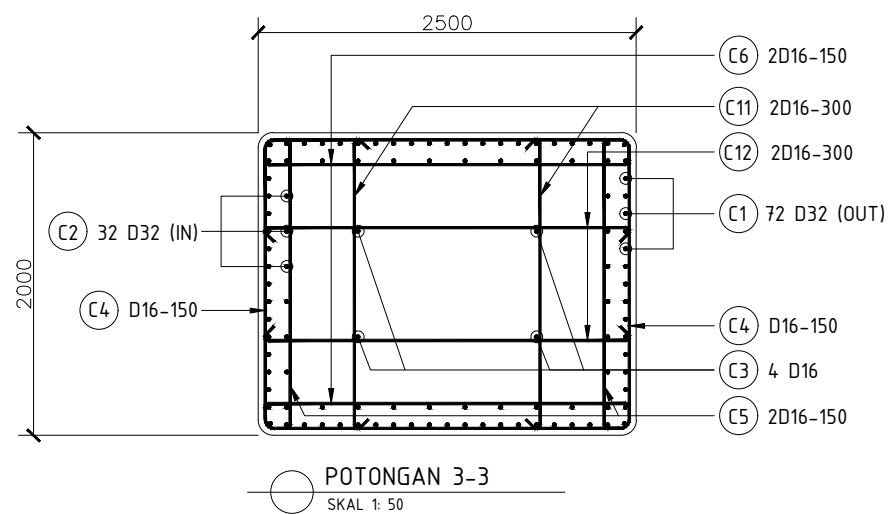
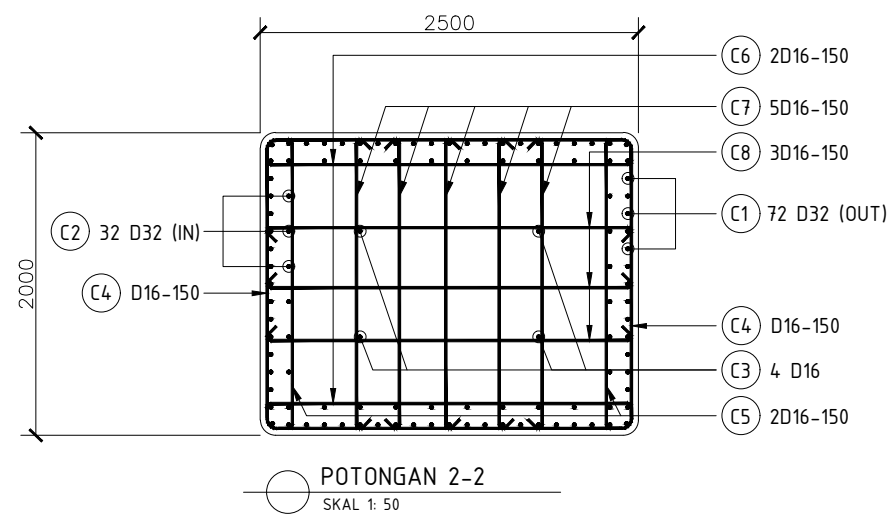
DRAWING NO. NO. GAMBAR

64 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V



DETAIL PEMBESIAN KOLOM P1 STA.27+875.187
SKALA 1 : 150





PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

PILAR P1-P3
POTONGAN 1-1, POTONGAN 4-4
POTONGAN 5-5, DETAIL-P

SCALE 1:90 FILE NO. 1:150 FILE NO.

NAME	SIGN.	DATE

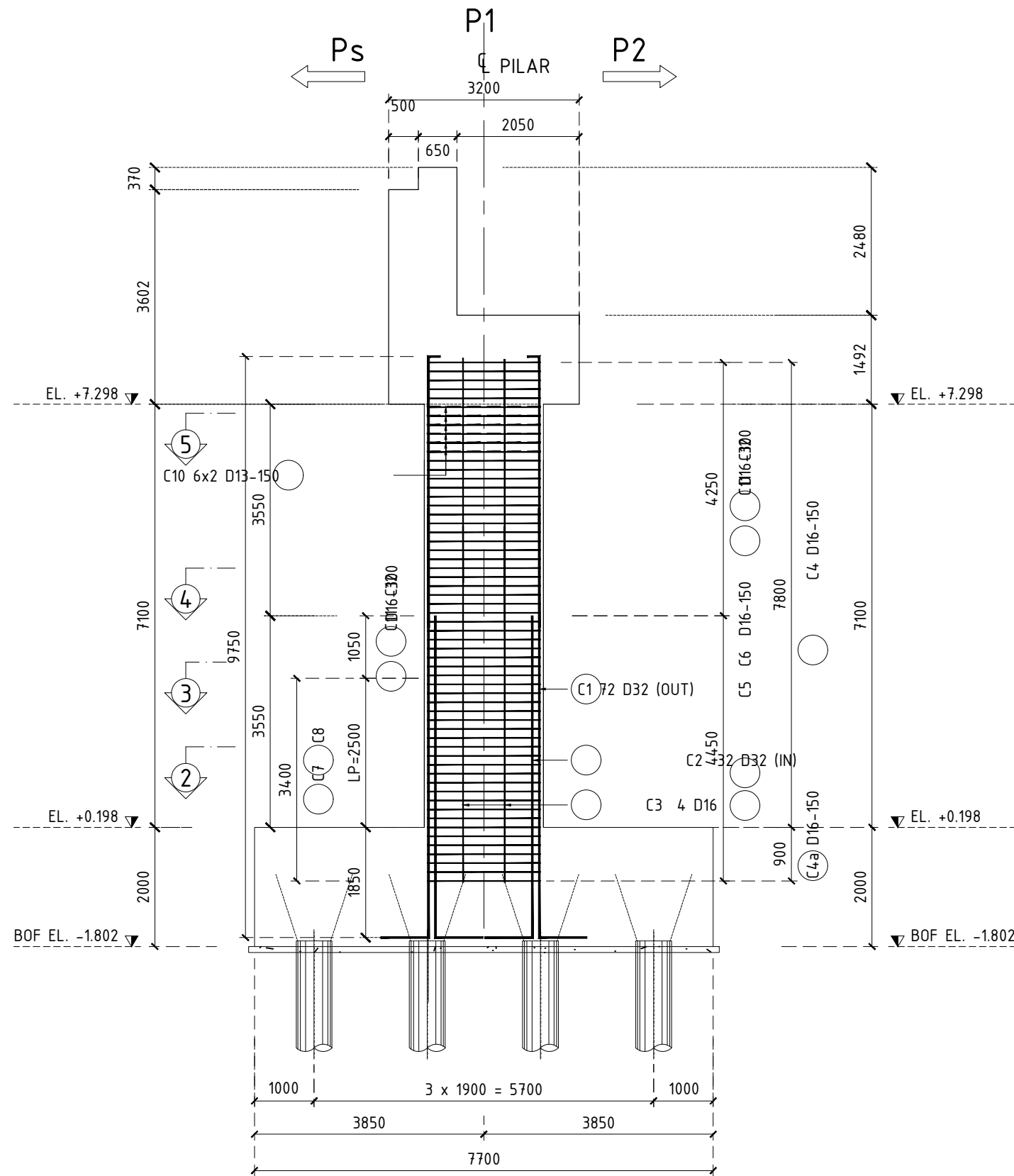
Reviewed & Approved by

DRAWING NO. NO. GAMBAR

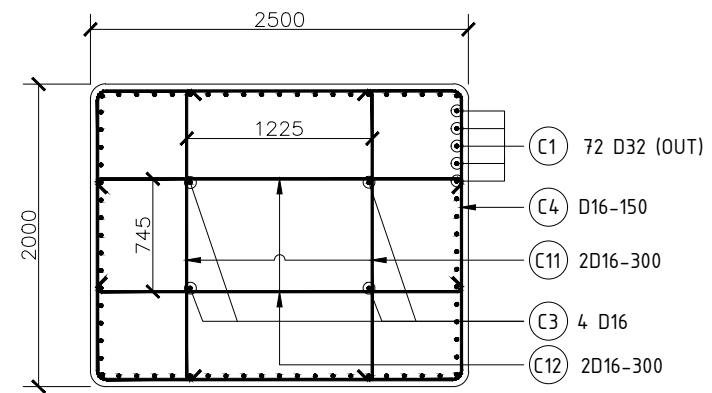
65

83

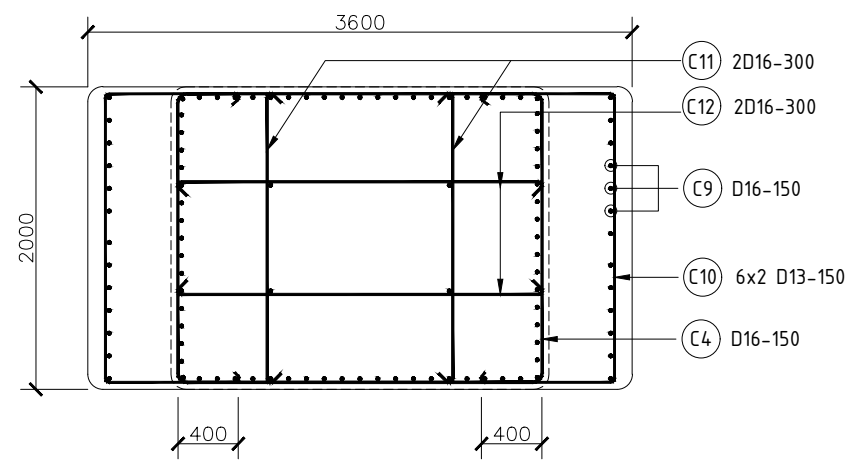
COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



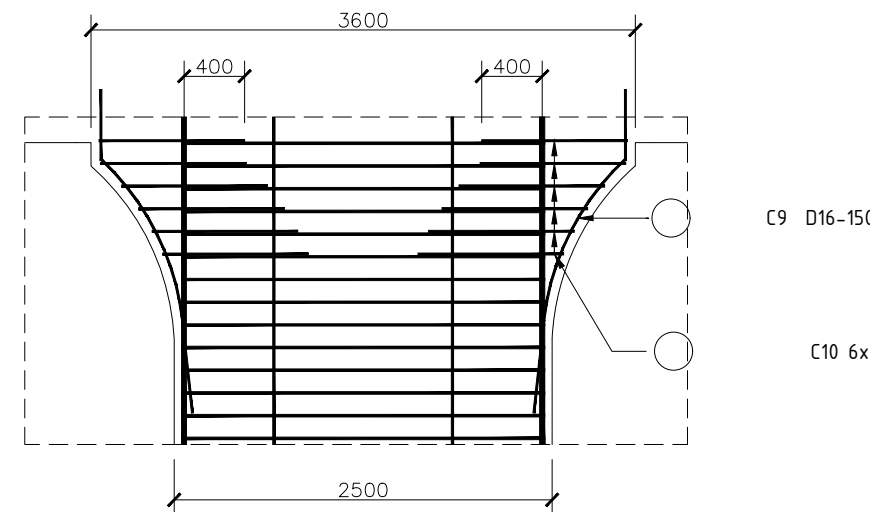
POTONGAN 1-1
SKALA 1 : 90



POTONGAN 4-4
SKAL 1: 50



POTONGAN 5-5
SKAL 1: 50



DETAIL -P
SKAL 1: 50



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES: THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ; NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY CLIENT.
CATATAN: CATATAN

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek pembangunan jalan tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar Sekel B

SUBJECT: MATA KULIAH
TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT: ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN STRUKTUR BAWAH JALAN TOL KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875 s/d STA. 29+087

PROYEK: TIME AND COST ESTIMATION OF KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA. 27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION: DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR: DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME: Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE: JUDUL GAMBAR

DETAIL PEMBESIAN P4

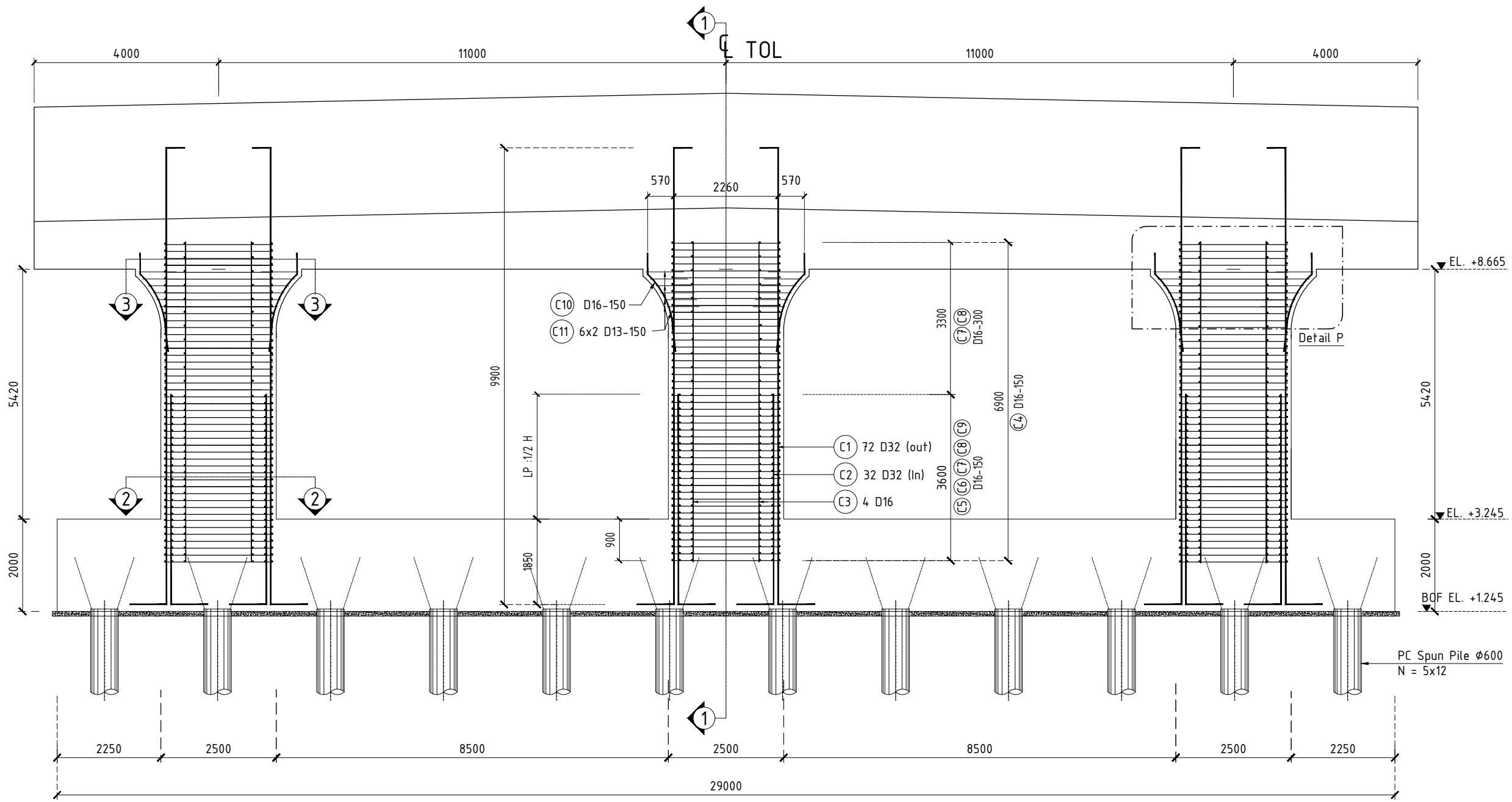
SCALE: 1:100
FILE NO. / FILE NO.

NAME	SIGN.	DATE

Reviewed & Approved by

DRAWING NO.: 66
NO. GAMBAR: 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V



DETAIL PEMBESIAN KOLOM P4 STA.28+002.437
SKALA 1 : 100



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES / CATATAN
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan Jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Sekel B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

PILAR P4
POTONGAN 1-1, POTONGAN 2-2
POTONGAN 3-3, POTONGAN 4-4
DETAIL P

SCALE 1:80 FILE NO.
SCALE 1:50 FILE NO.

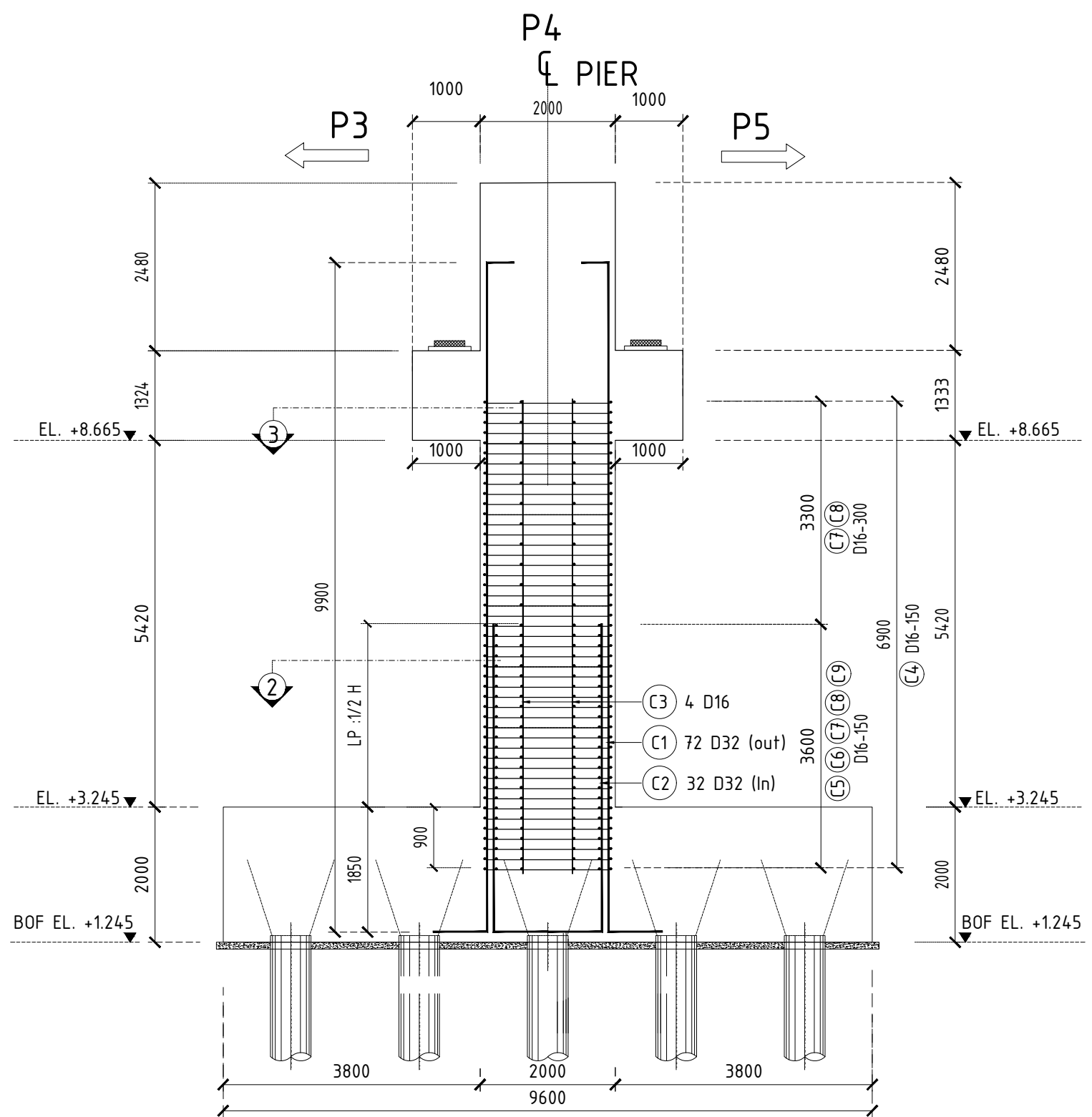
NAME	SIGN.	DATE

Reviewed & Approved by

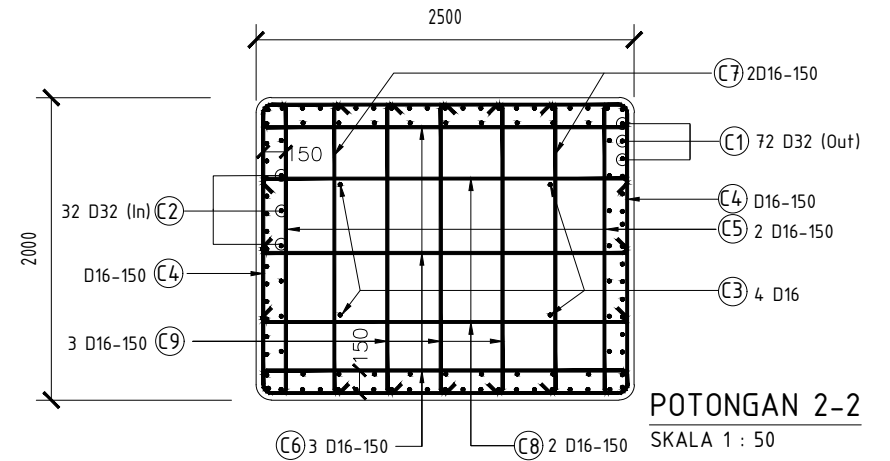
DRAWING NO. NO. GAMBAR

67 83

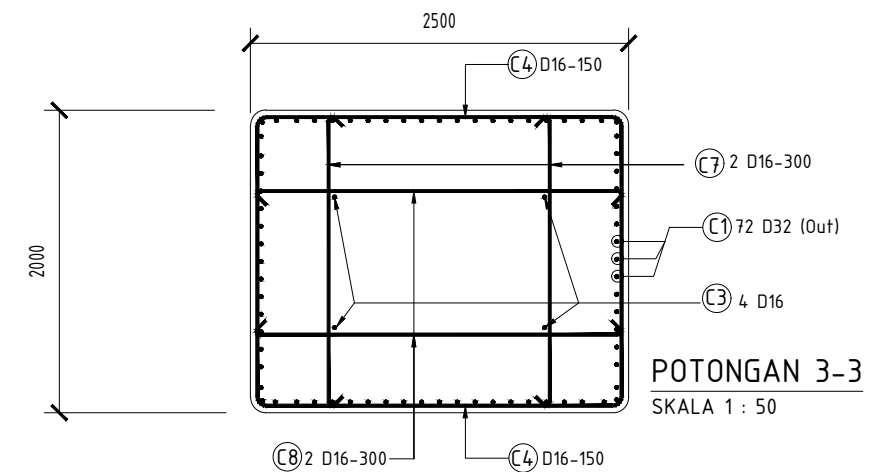
COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



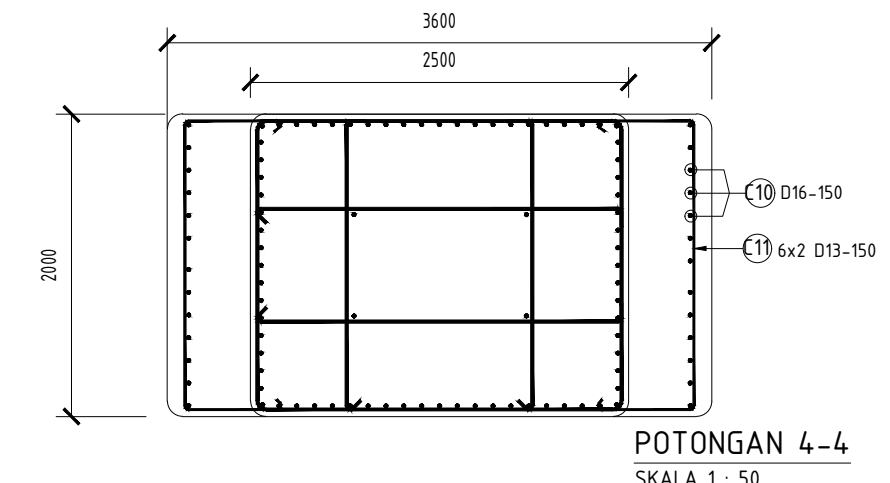
POTONGAN 1-1
SKALA 1 : 80



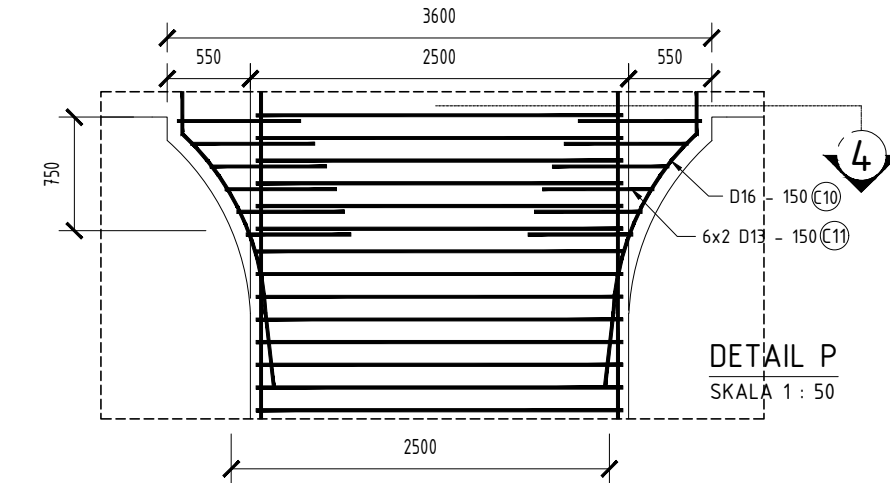
POTONGAN 2-2
SKALA 1 : 50



POTONGAN 3-3
SKALA 1 : 50



POTONGAN 4-4
SKALA 1 : 50



DETAIL P
SKALA 1 : 50



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES / CATATAN
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Sekel B

SUBJECT / MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT / PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION / LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR / DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME / NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE / JUDUL GAMBAR

DETAIL PEMBESIAN PIER HEAD P1
POT. 1-1 & POT. 4-4

SCALE / SKALA: 1:150

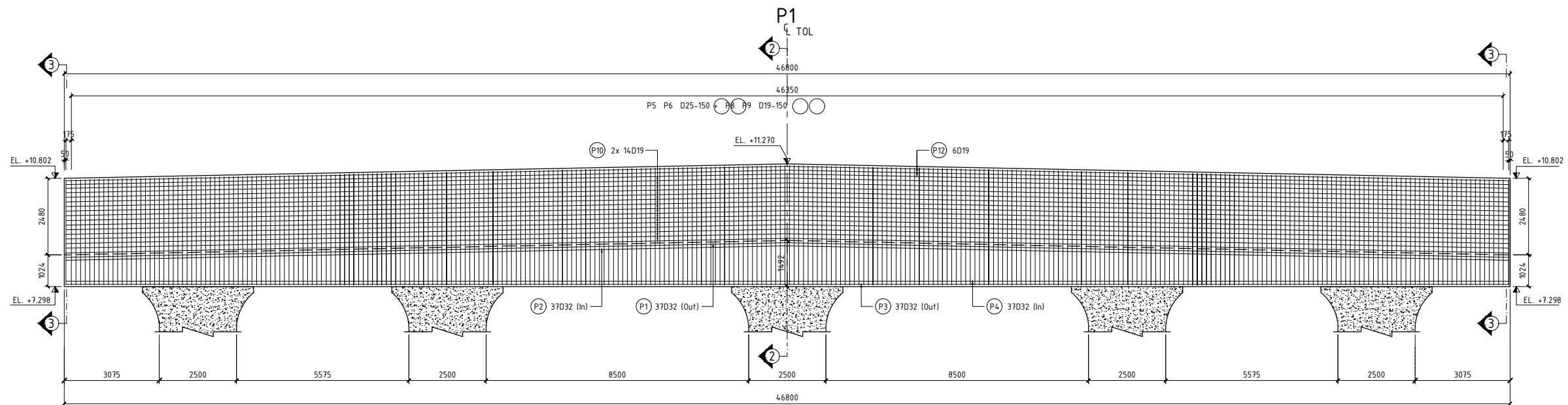
FILE NO. / FILE NO.

DRAWN BY	NAME	SIGN.	DATE
CHECKED BY			
ENDORSED BY			
Reviewed & Approved by			

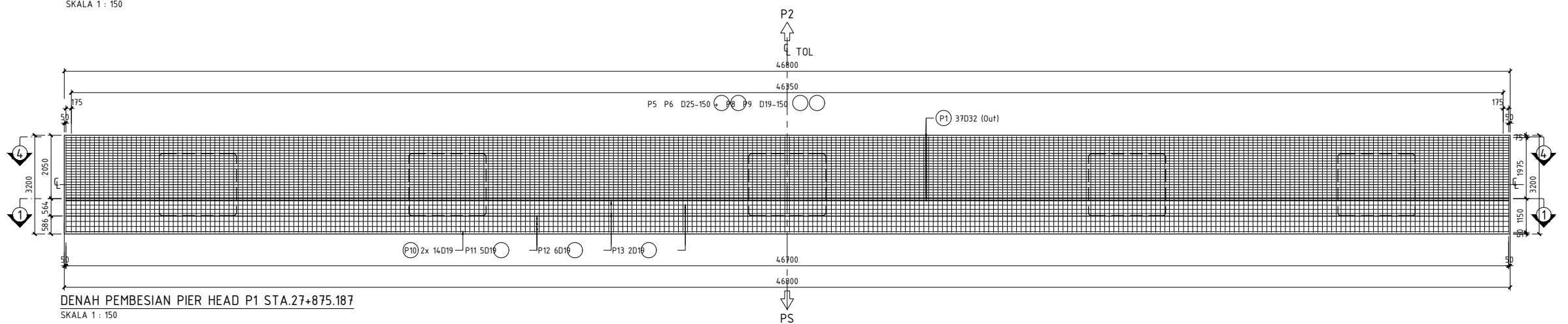
DRAWING NO. / NO. GAMBAR

68 / 83

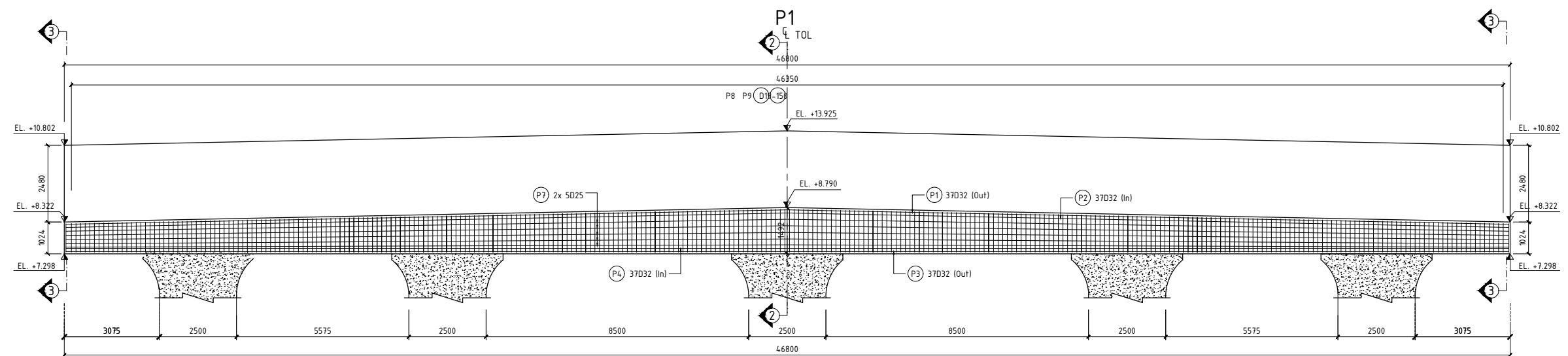
COMPANY / TRAH / PROJECT / TYPE / NUMBER / R E V.



POTONGAN 1-1
SKALA 1 : 150



DENAH PEMBESIAN PIER HEAD P1 STA.27+875.187
SKALA 1 : 150



POTONGAN 4-4
SKALA 1 : 150



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES / CATATAN
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Sekel B

SUBJECT MATA KULIAH
TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI
DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

PIERHEAD P1
POTONGAN 2-2, & POTONGAN 3-3

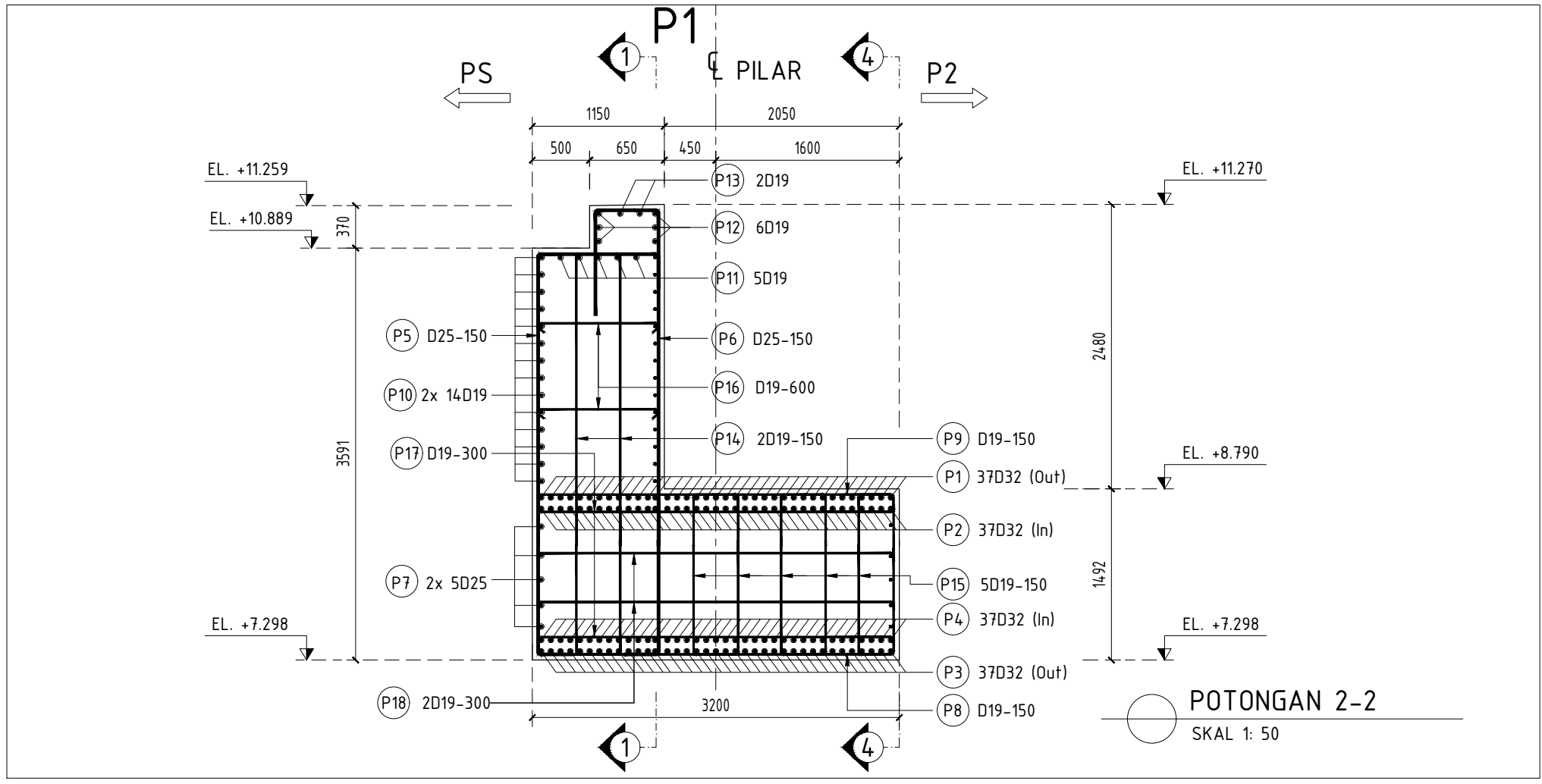
SCALE SKALA: 1:50 FILE NO. FILE NO.

DRAWN BY	CHECKED BY	ENDORSED BY	Reviewed & Approved by

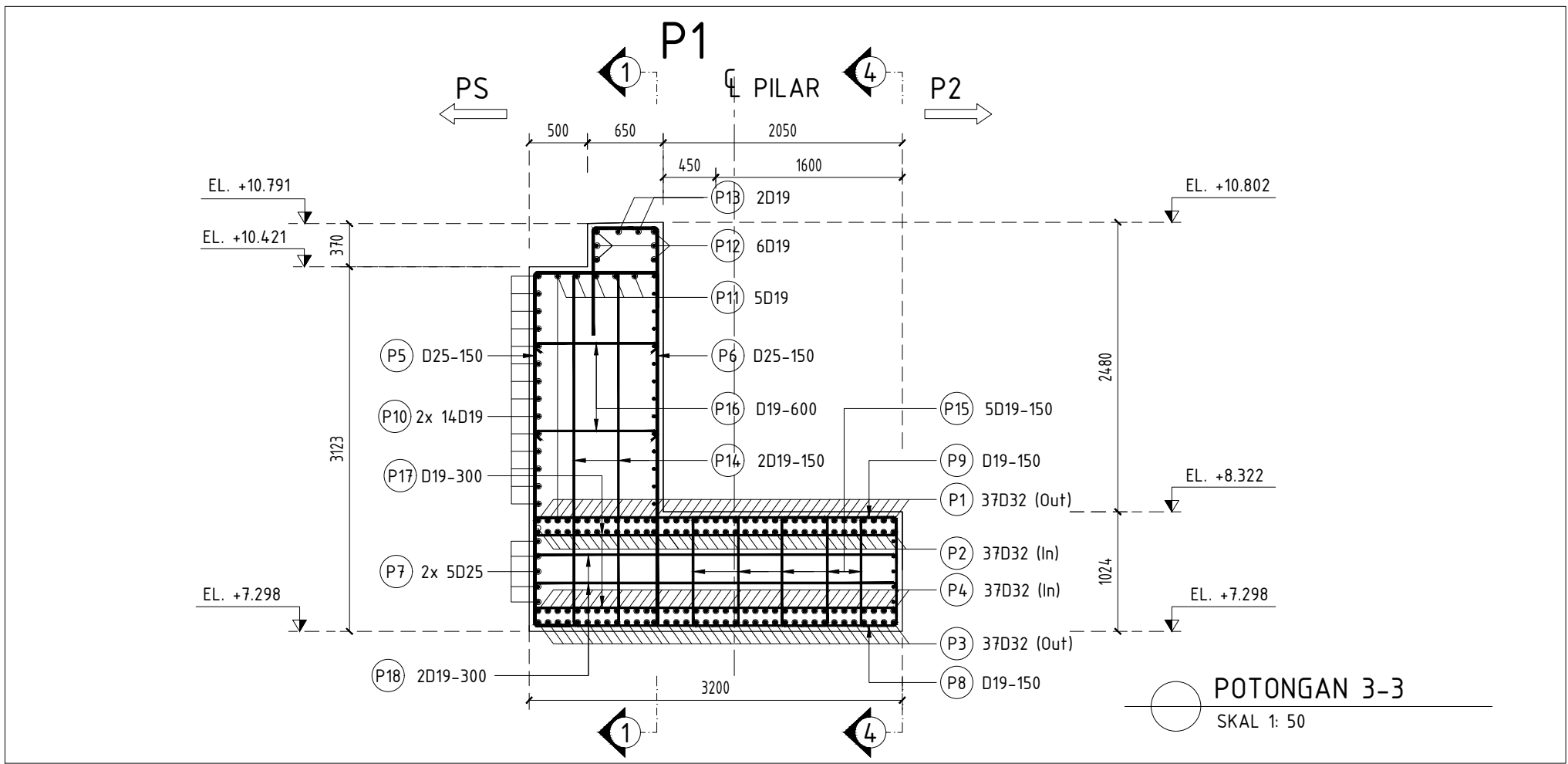
DRAWING NO. NO. GAMBAR

69 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V



POTONGAN 2-2
SKAL 1: 50



POTONGAN 3-3
SKAL 1: 50



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Sekai B

SUBJECT MATA KULIAH
TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI
DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DETAIL PEMBESIAN PIER HEAD P2
POT. 1-1, POT. 2-2, & POT. 3-3

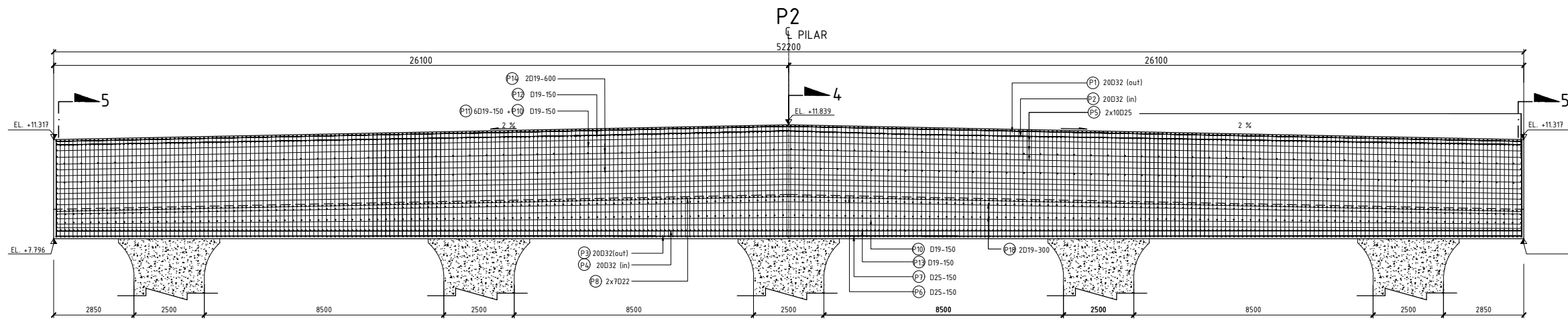
SCALE SKALA: 1:180 FILE NO. FILE NO.

DRAWN BY	CHECKED BY	ENDORSED BY	REVIEWED & APPROVED BY

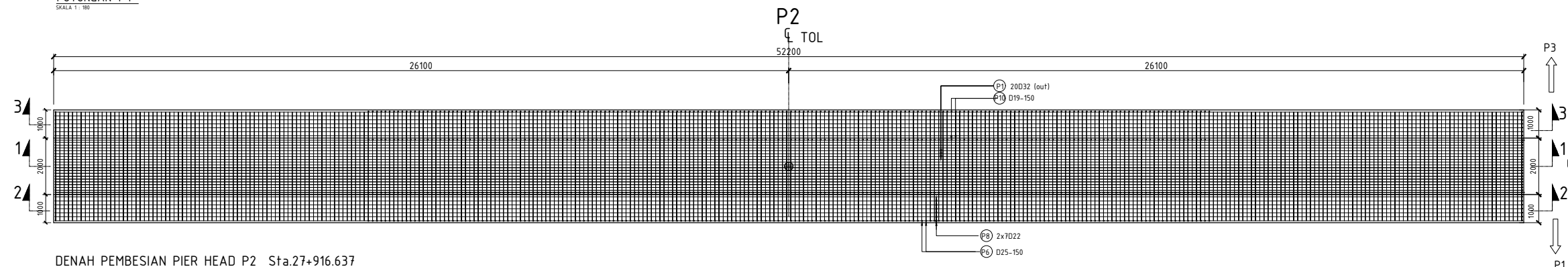
DRAWING NO. NO. GAMBAR

70 83

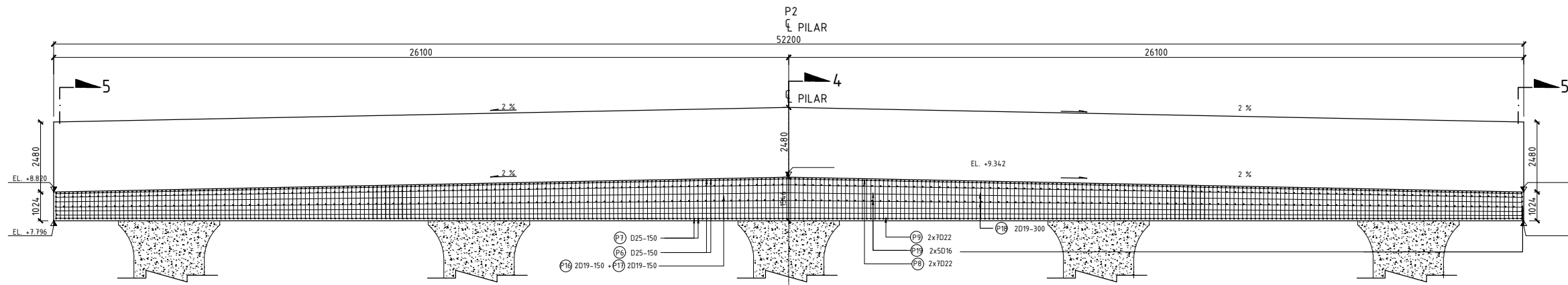
COMPANY FRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V



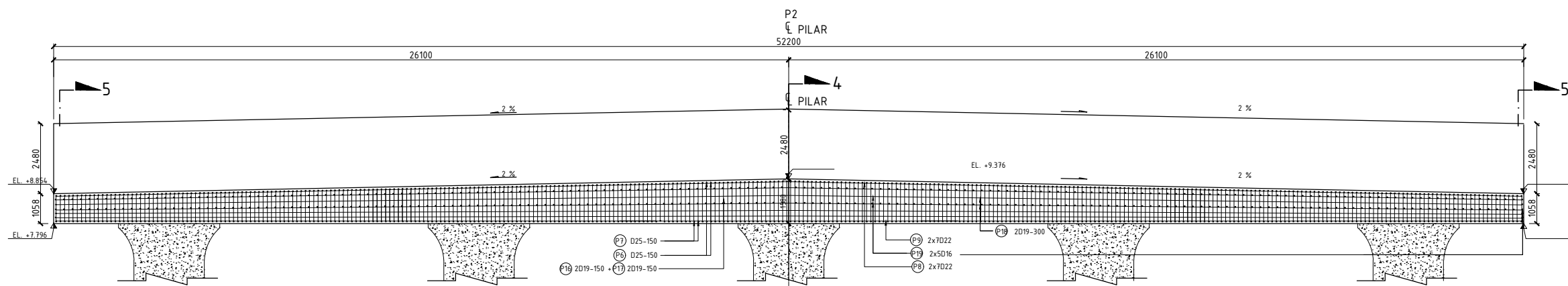
POTONGAN 1-1
SKALA 1 : 180



DENAH PEMBESIAN PIER HEAD P2 Sta.27+916.637
SKALA 1 : 180



POTONGAN 2-2
SKALA 1 : 180



POTONGAN 3-3
SKALA 1 : 180



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Sekai B

SUBJECT MATA KULIAH
TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI
DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

PIER HEAD P2
POTONGAN 4-4 & POTONGAN 5-5

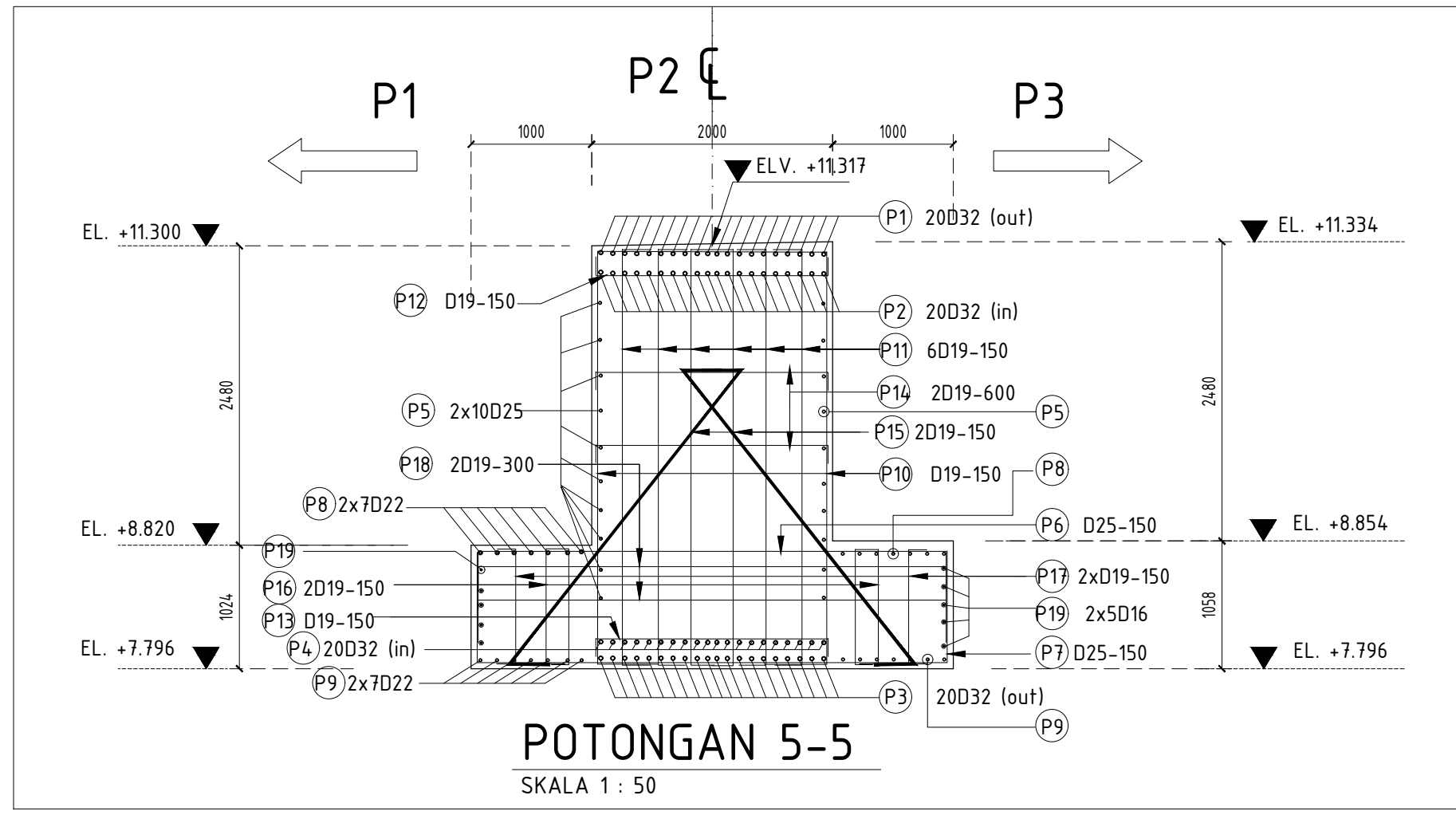
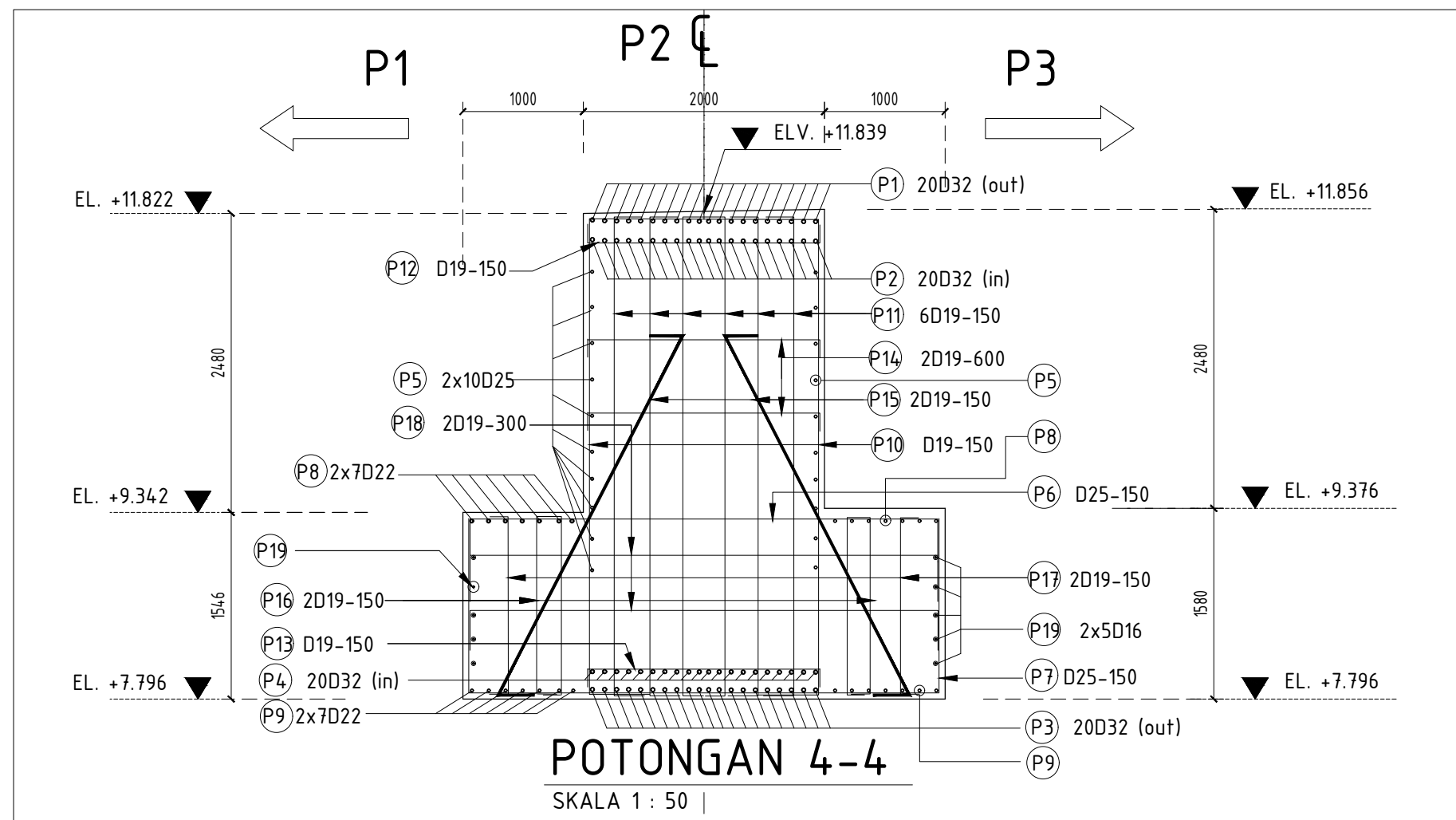
SCALE SKALA 1:50 FILE NO. FILE NO.

DRAWN BY	CHECKED BY	ENDORSED BY	REVIEWED & APPROVED BY

DRAWING NO. NO. GAMBAR

71 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V





PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan Jalan Tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Sekai B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DETAIL PEMBESIAN PIER HEAD P3
POT. 1-1, POT. 2-2 & POT. 3-3

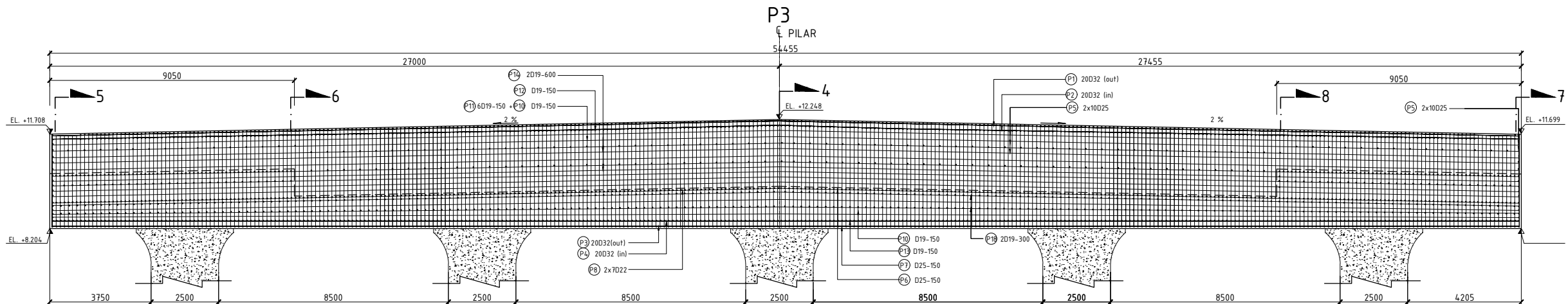
SCALE 1:180 FILE NO. FILE NO.

DRAWN BY	CHECKED BY	ENDORSED BY	REVIEWED & APPROVED BY

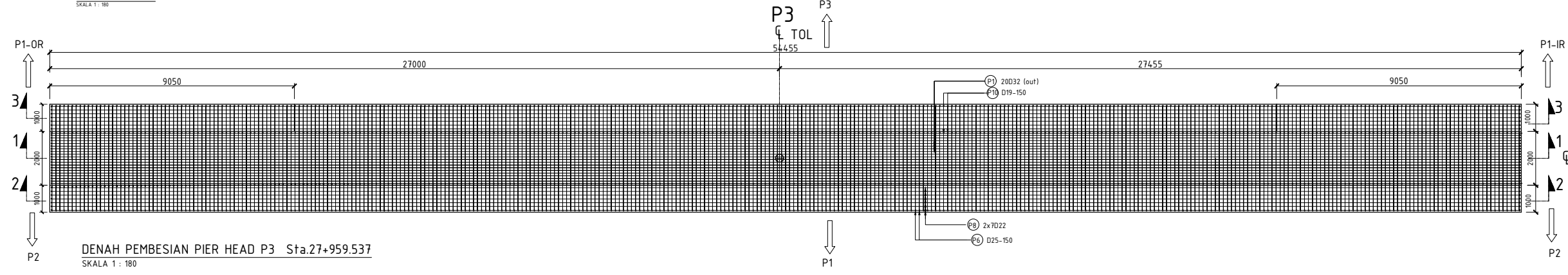
DRAWING NO. NO. GAMBAR

72	83
----	----

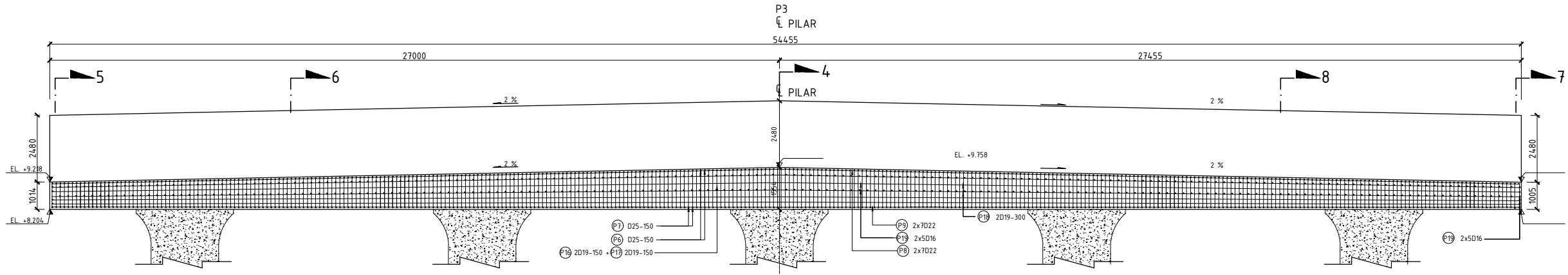
COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V



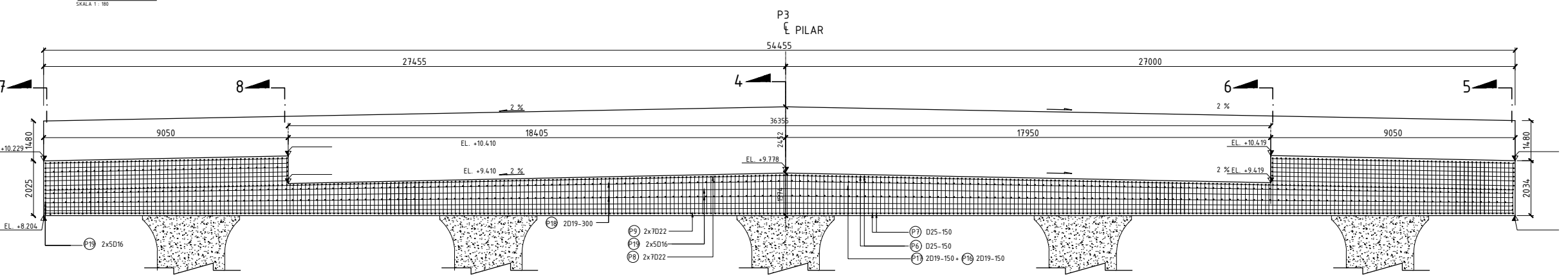
POTONGAN 1-1
SKALA 1 : 180



DENAH PEMBESIAN PIER HEAD P3 Sta.27+959.537
SKALA 1 : 180



POTONGAN 2-2
SKALA 1 : 180



POTONGAN 3-3
SKALA 1 : 180



PROGRAM SARJANA TERAPAN
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN
 THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
 NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
 UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
 BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
 CLIENT.
 Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
 pembangunan jalan tol
 Krian-Legundi-Bunder-Manyar
 Sekel B

SUBJECT MATA KULIAH
 TUGAS AKHIR TERAPAN
 FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK
 ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
 STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
 KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
 s/d STA. 29+087
 TIME AND COST ESTIMATION OF
 KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
 SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
 27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI
 DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
 NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
 10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

PIER HEAD P3
 POTONGAN 4-4

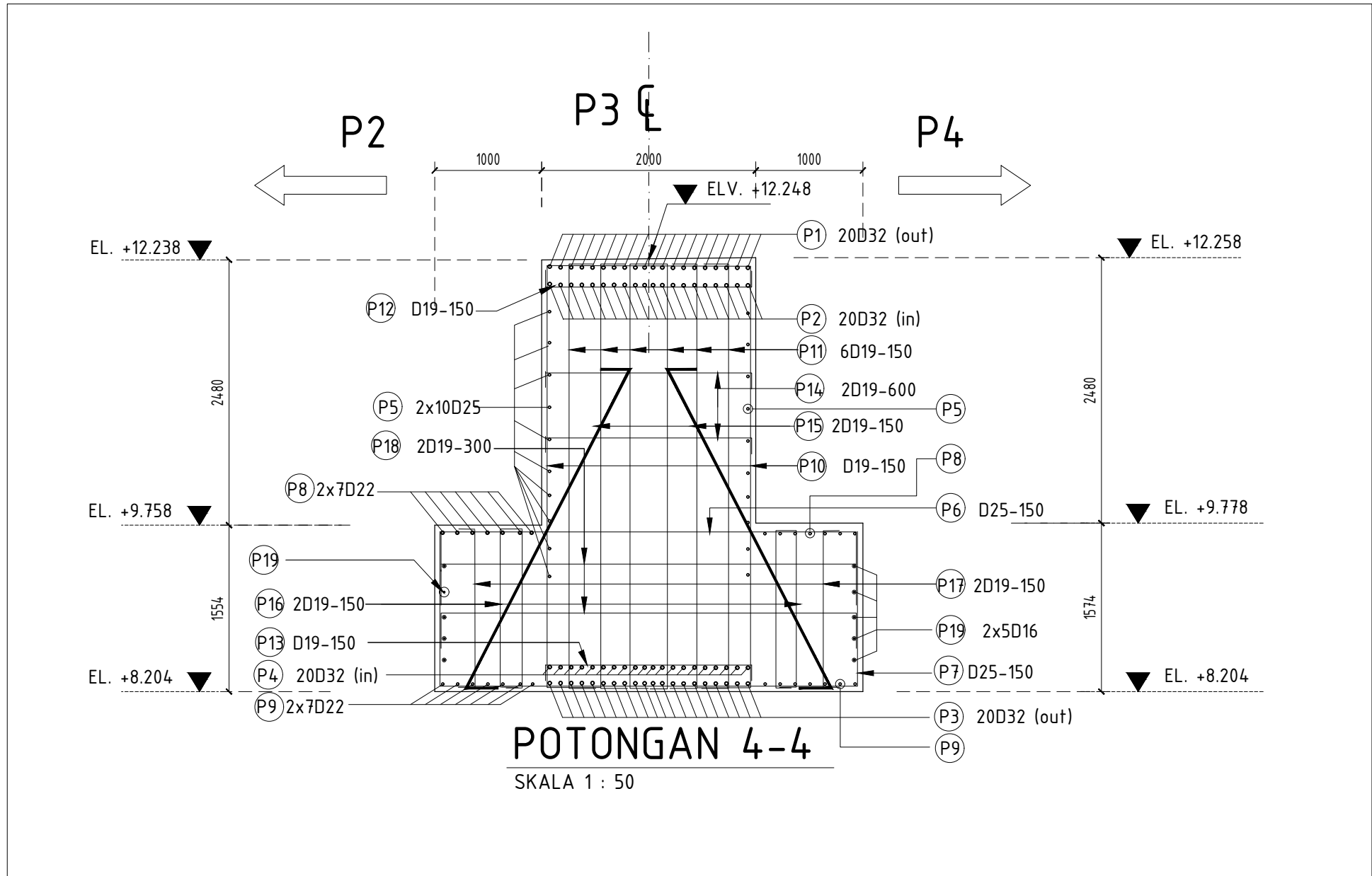
SCALE SKALA 1:50 FILE NO. FILE NO.

NAME	SIGN.	DATE

DRAWING NO. NO. GAMBAR

73 83

COMPANY TRAJE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN 4-4
 SKALA 1 : 50



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH
TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

PIER HEAD P3
POT. 5-5, & POT. 6-6

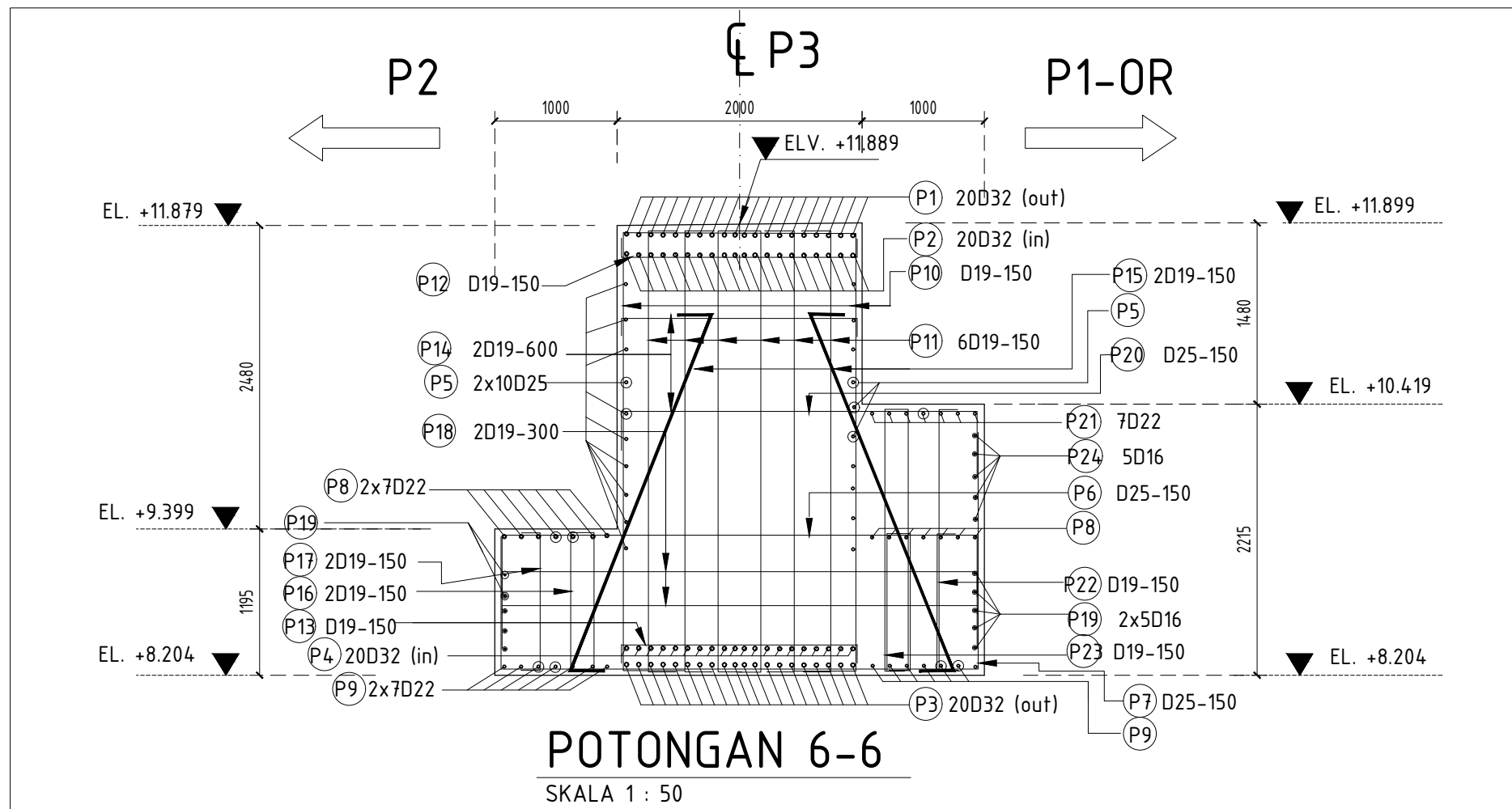
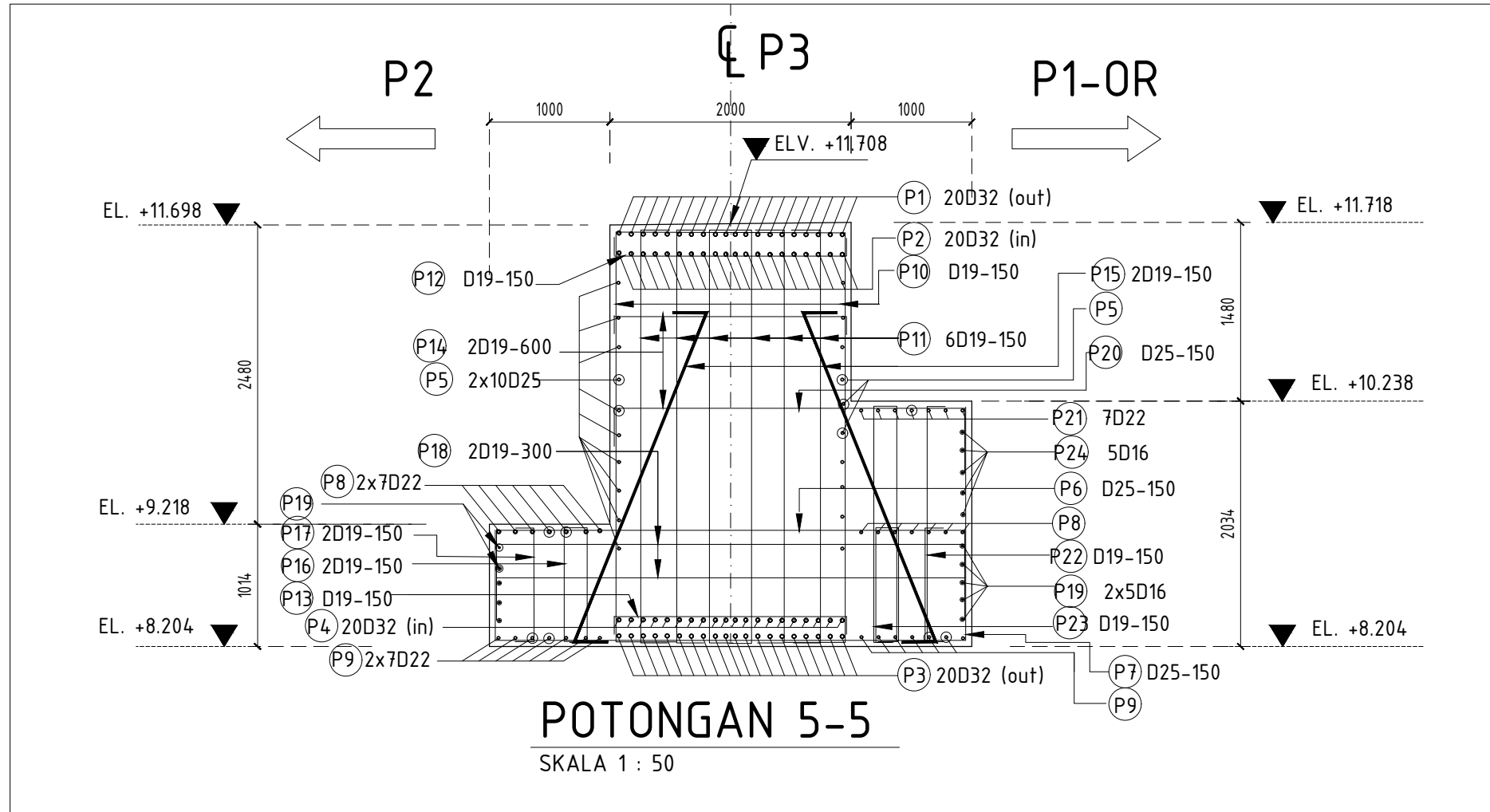
SCALE SKALA 1:50 FILE NO. FILE NO.

NAME	SIGN.	DATE

DRAWING NO. NO. GAMBAR

74 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.





PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

PIER HEAD P3
POT. 7-7 & POT. 8-8

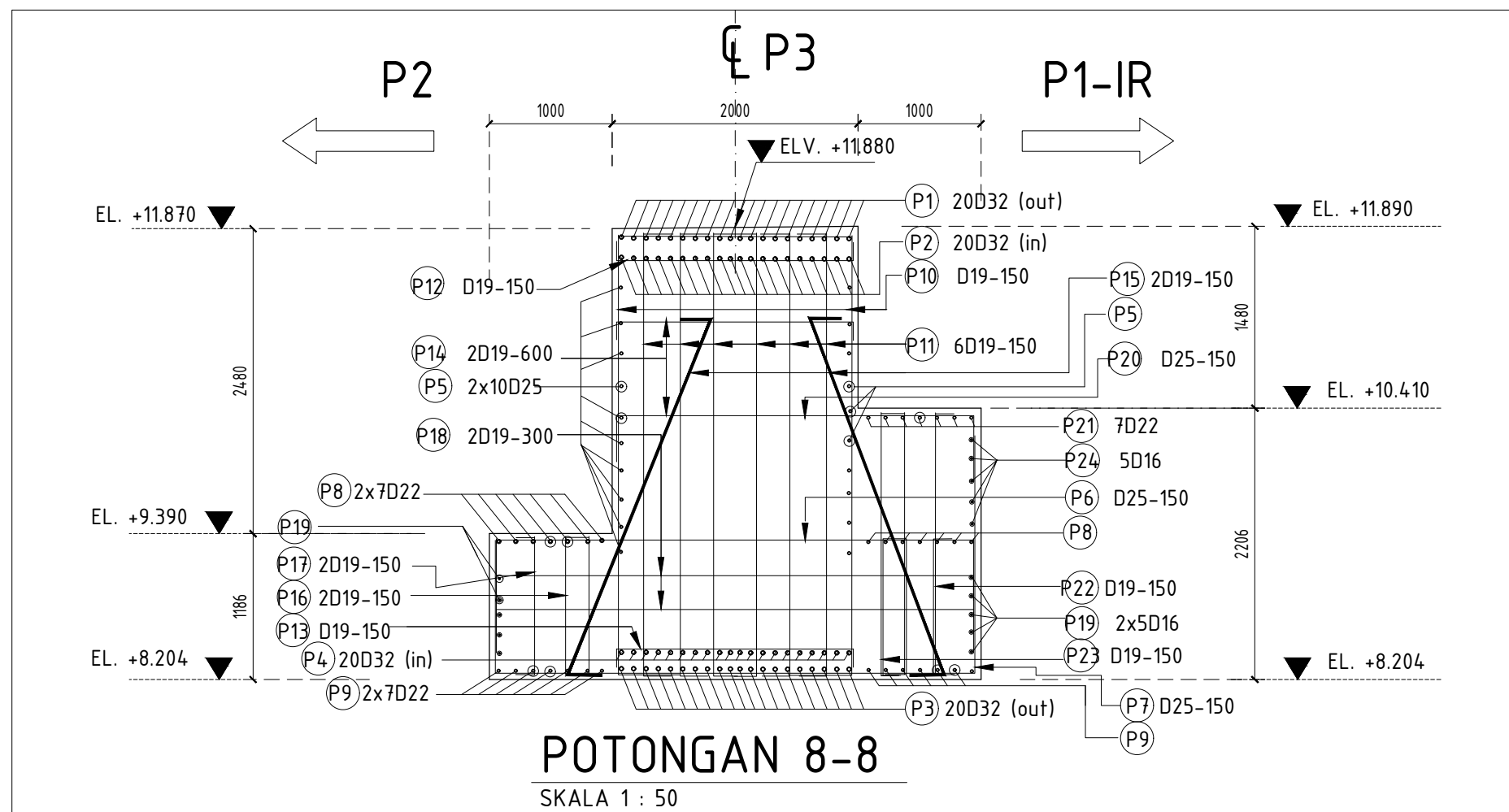
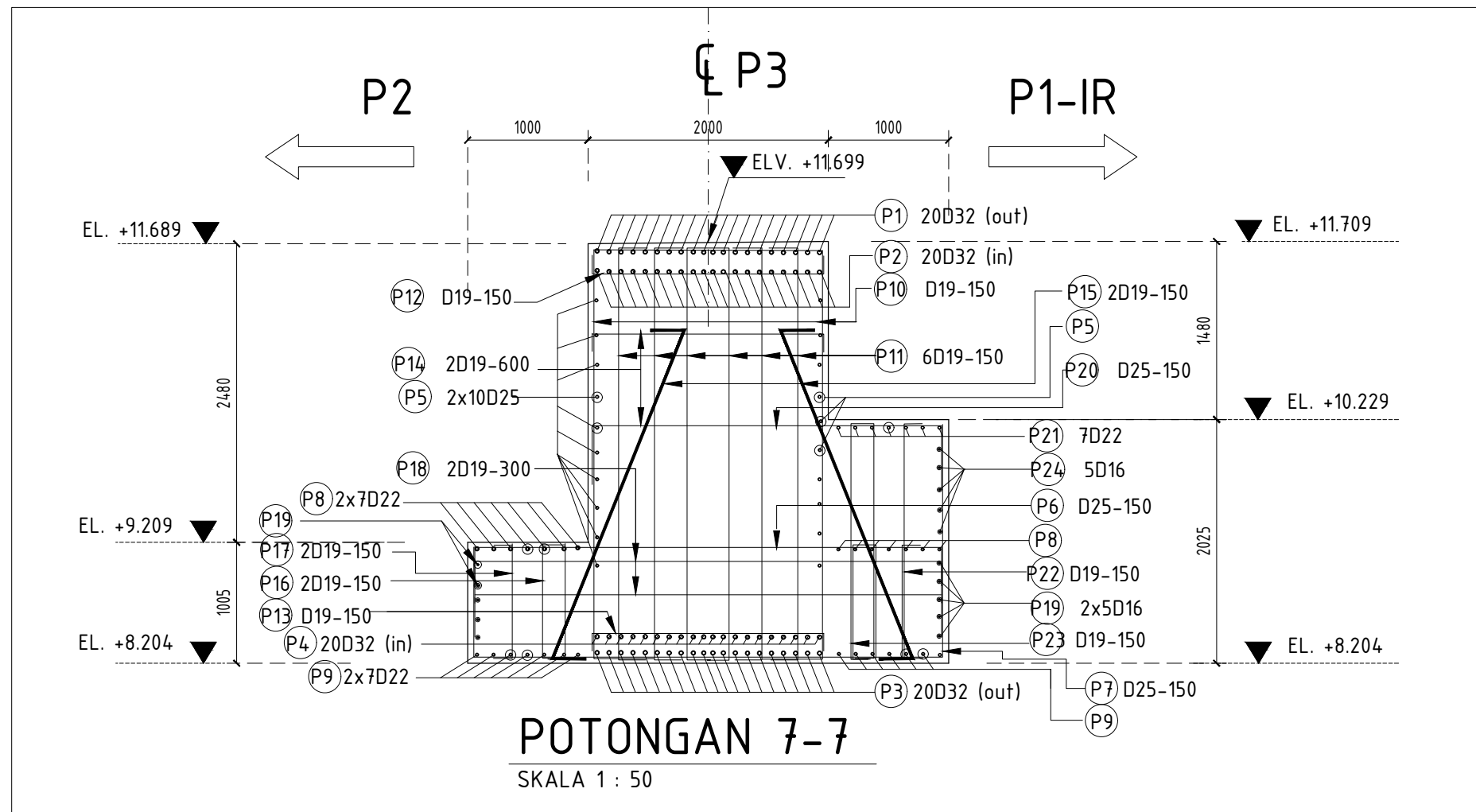
SCALE 1:50 FILE NO. FILE NO.

DRAWN BY	CHECKED BY	ENDORSED BY	REVIEWED & APPROVED BY

DRAWING NO. NO. GAMBAR

75 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.





PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan Jalan Tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Sekel B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH PEMBESIAN P4-P16,
P23-P27
POTONGAN 1-1

SCALE SKALA: 1:100 FILE NO. FILE NO.

DRAWN BY NAME SIGN. DATE

CHECKED BY

ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

DRAWING NO. NO. GAMBAR

76 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.

P4
PILAR

30000

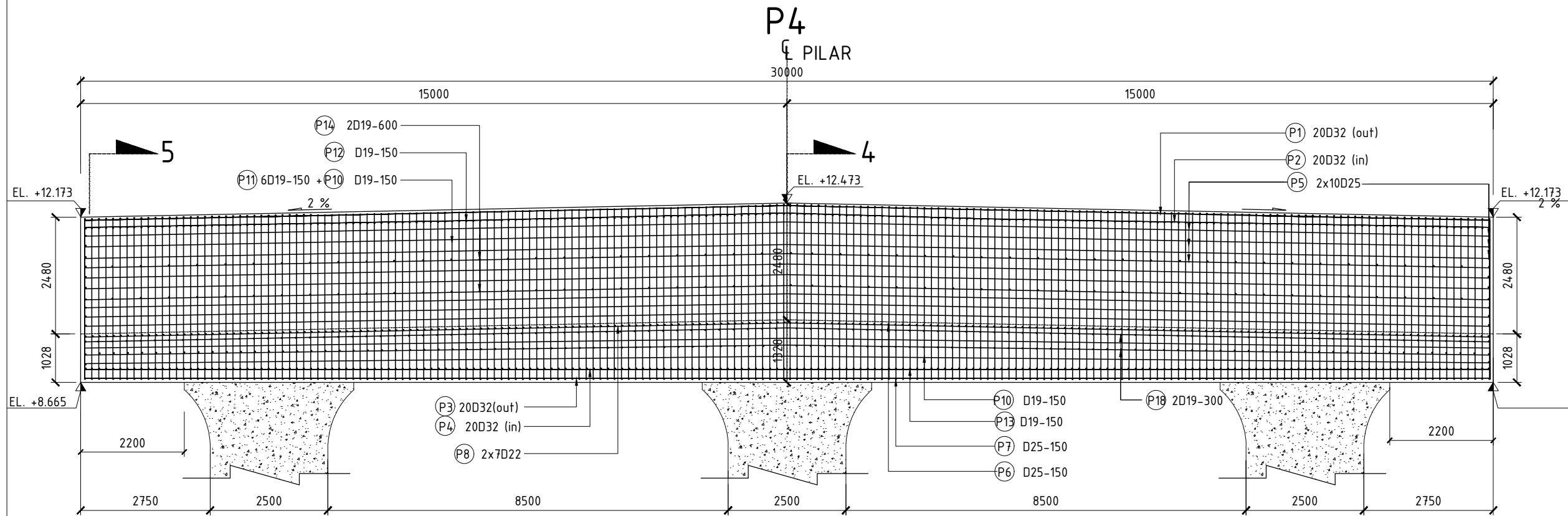
EL. +12.473

P4
TOL

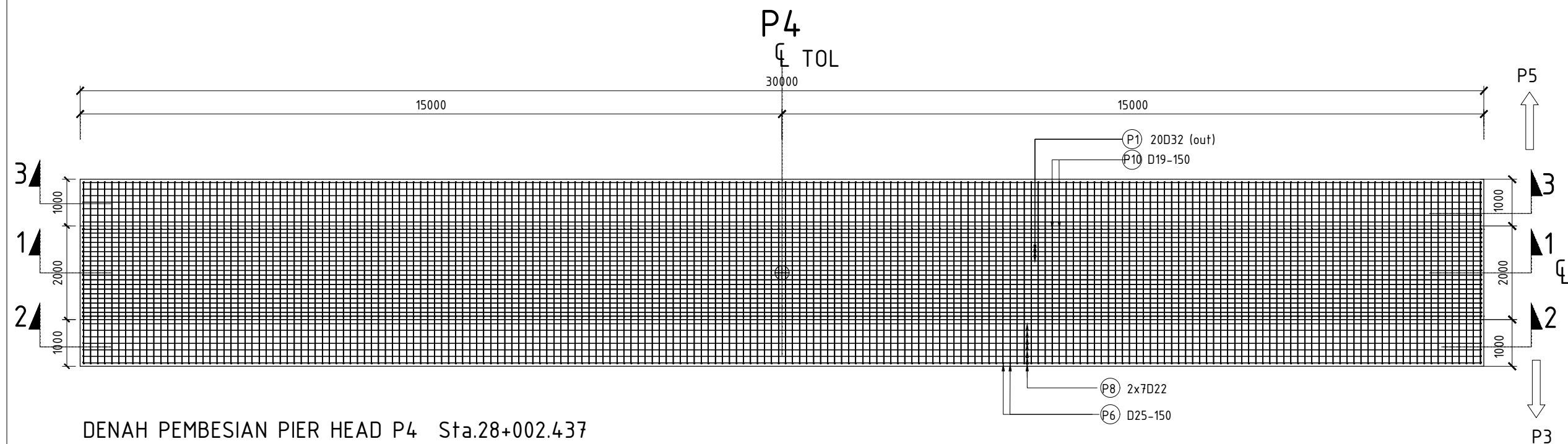
30000

P1 20D32 (out)
P10 D19-150

P8 2x7D22
P6 D25-150



POTONGAN 1-1
SKALA 1 : 100



DENAH PEMBESIAN PIER HEAD P4 Sta.28+002.437
SKALA 1 : 100



PROGRAM SARJANA TERAPAN
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN
 THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
 NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
 UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
 BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
 CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
 pembangunan jalan tol
 Krian-Legundi-Bunder-Manyar
 Sekel B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
 FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
 STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
 KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
 s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
 KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
 SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
 27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
 NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
 10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

POTONGAN 2-2
 POTONGAN 3-3
 P4-P16, P23-P27

SCALE SKALA: 1:100 FILE NO. FILE NO.

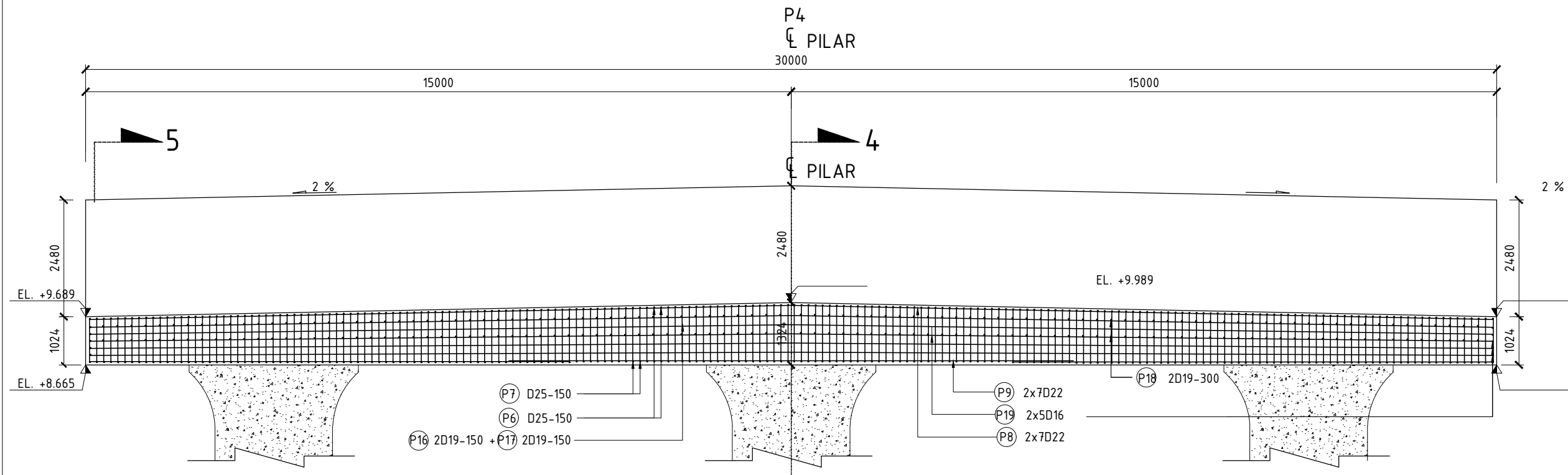
NAME	SIGN.	DATE

Reviewed & Approved by

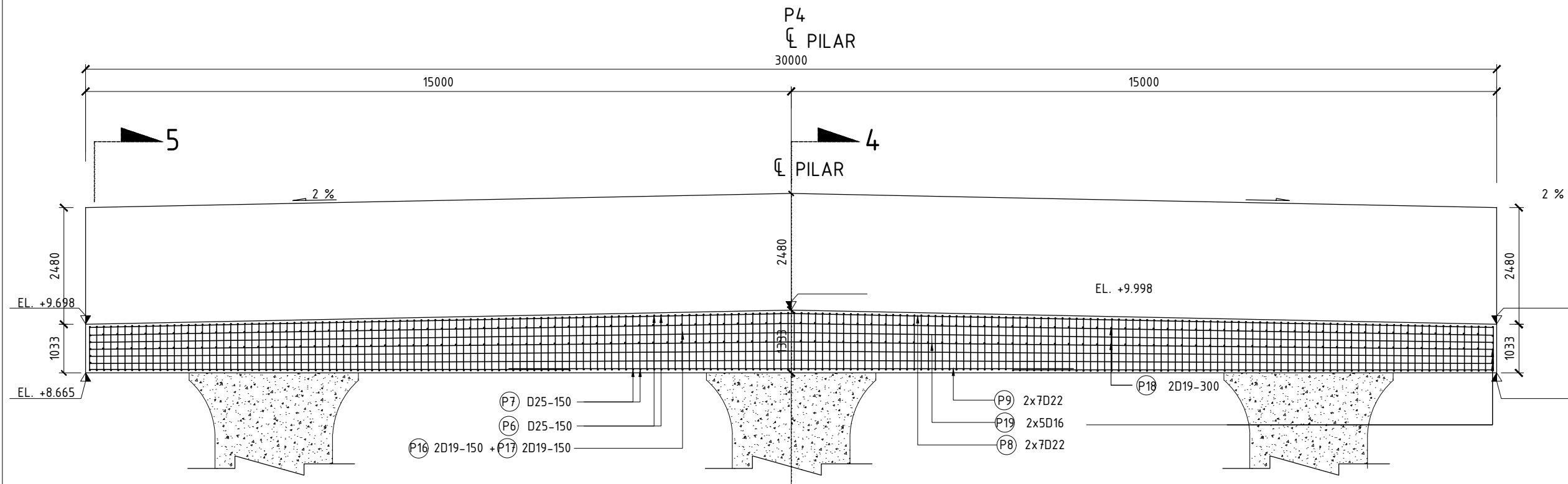
DRAWING NO. NO. GAMBAR

77 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN 2-2
 SKALA 1 : 100



POTONGAN 3-3
 SKALA 1 : 100



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Sekel B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

PIER HEAD P4-P16, P23-P27
POTONGAN 4-4 & 5-5

SCALE 1:50 FILE NO. FILE NO.

DRAWN BY NAME SIGN. DATE

CHECKED BY

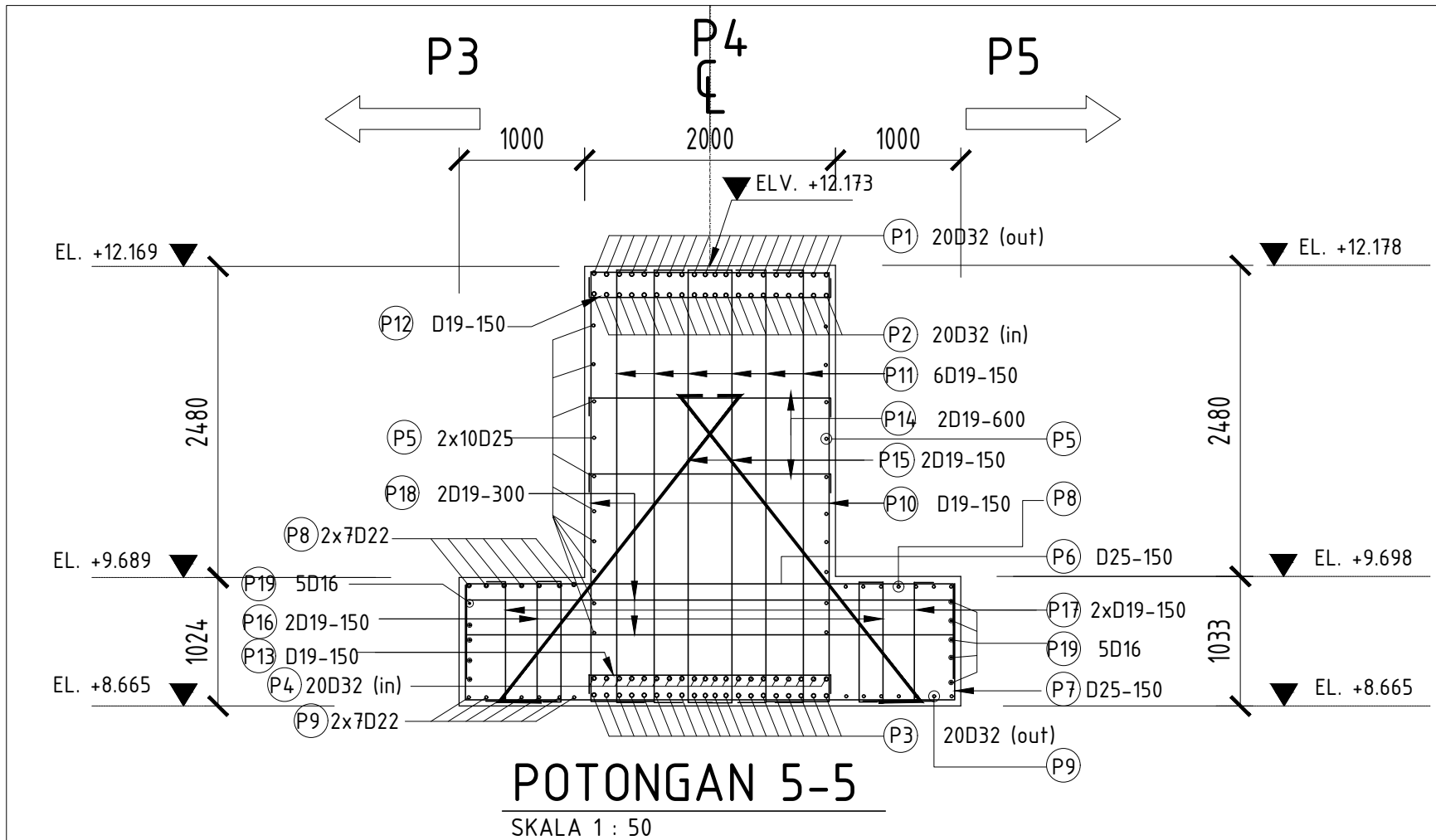
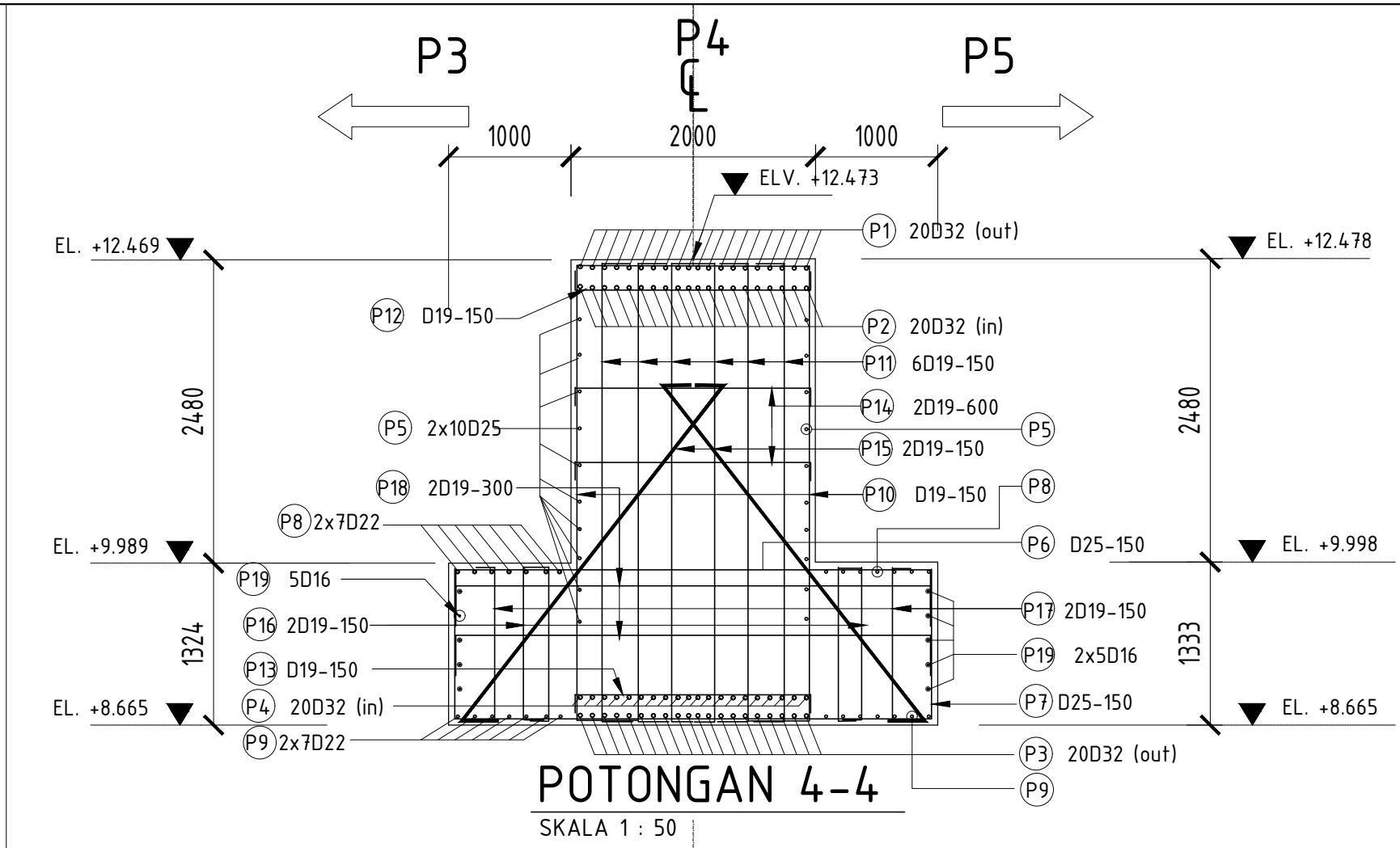
ENDORSED BY

Reviewed & Approved by

DRAWING NO. NO. GAMBAR

78 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.





PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH
TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

DENAH PIER HEAD P17-P22
POTONGAN 1-1

SCALE SKALA 1:100 FILE NO. FILE NO.

NAME	SIGN.	DATE

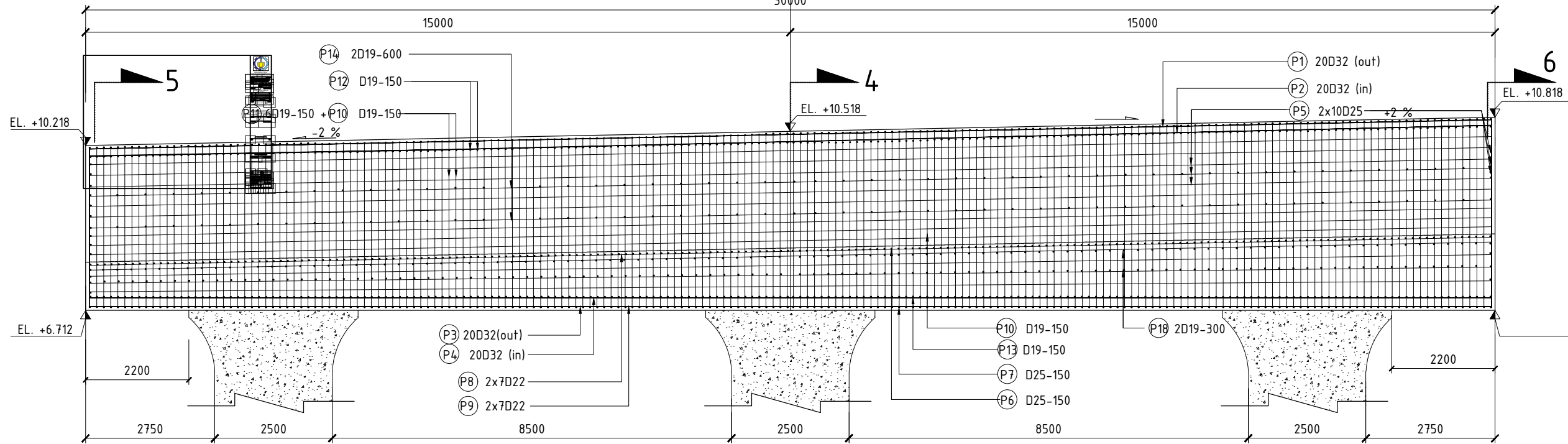
DRAWING NO. NO. GAMBAR

79 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.

P17

CL PILAR
30000

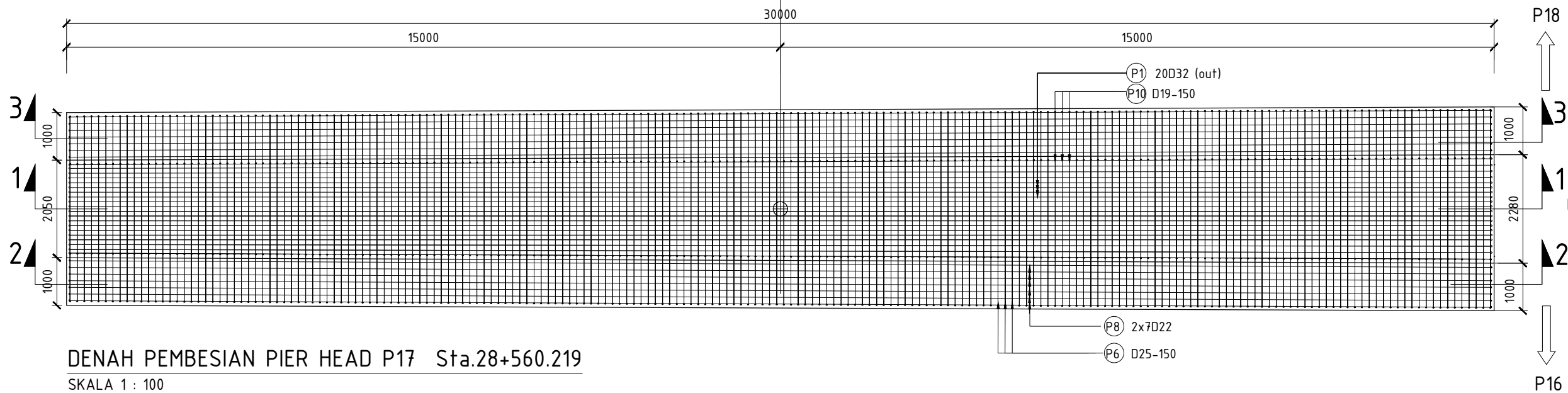


POTONGAN 1-1

SKALA 1 : 100

P17

CL TOL
30000



DENAH PEMBESIAN PIER HEAD P17 Sta.28+560.219

SKALA 1 : 100



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

PIER HEAD P17-P22
POTONGAN 2-2, & 3-3

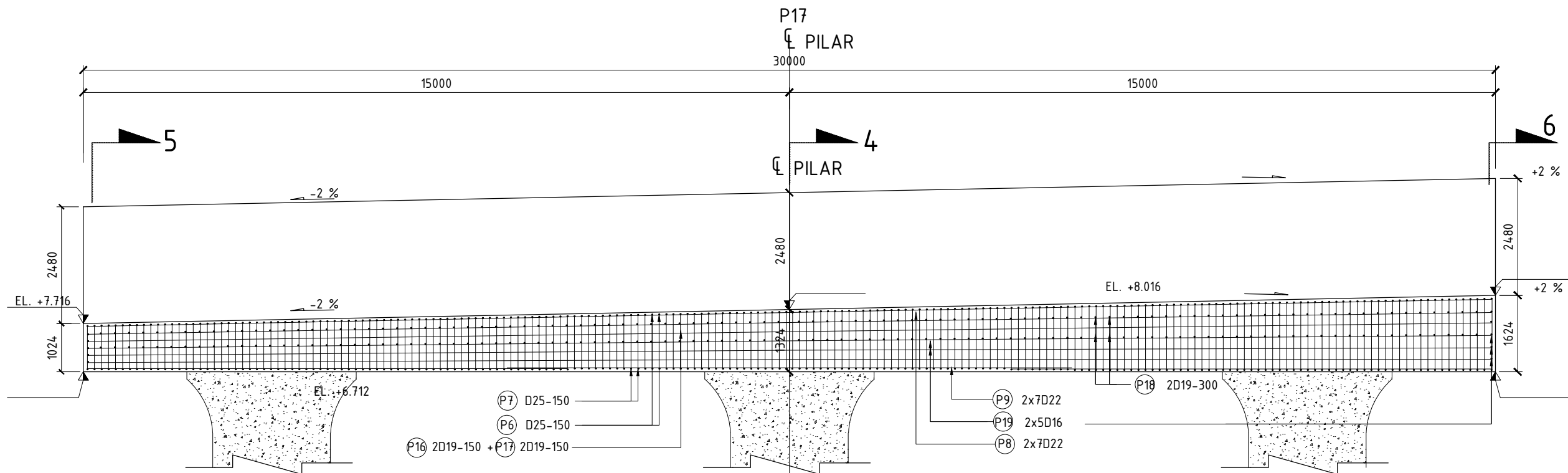
SCALE SKALA 1:100 FILE NO. FILE NO.

DRAWN BY	NAME	SIGN.	DATE
CHECKED BY			
ENDORSED BY			
Reviewed & Approved by			

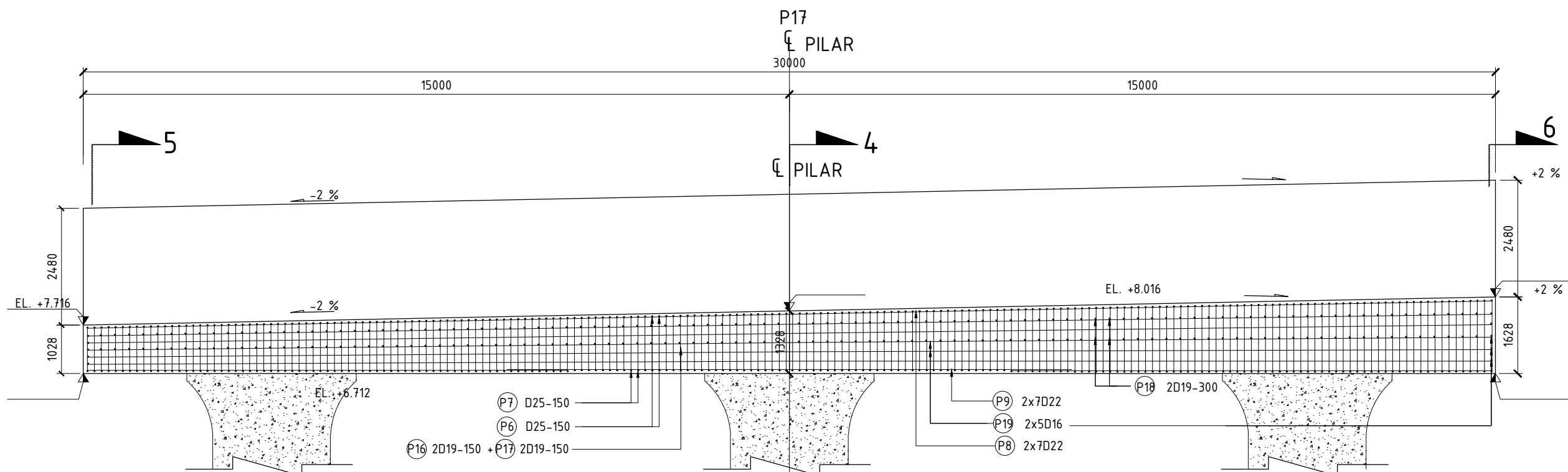
DRAWING NO. NO. GAMBAR

80 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.



POTONGAN 2-2
SKALA 1 : 100



POTONGAN 3-3
SKALA 1 : 100



PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

PIER HEAD P17-P22
POTONGAN 4-4, & 5-5

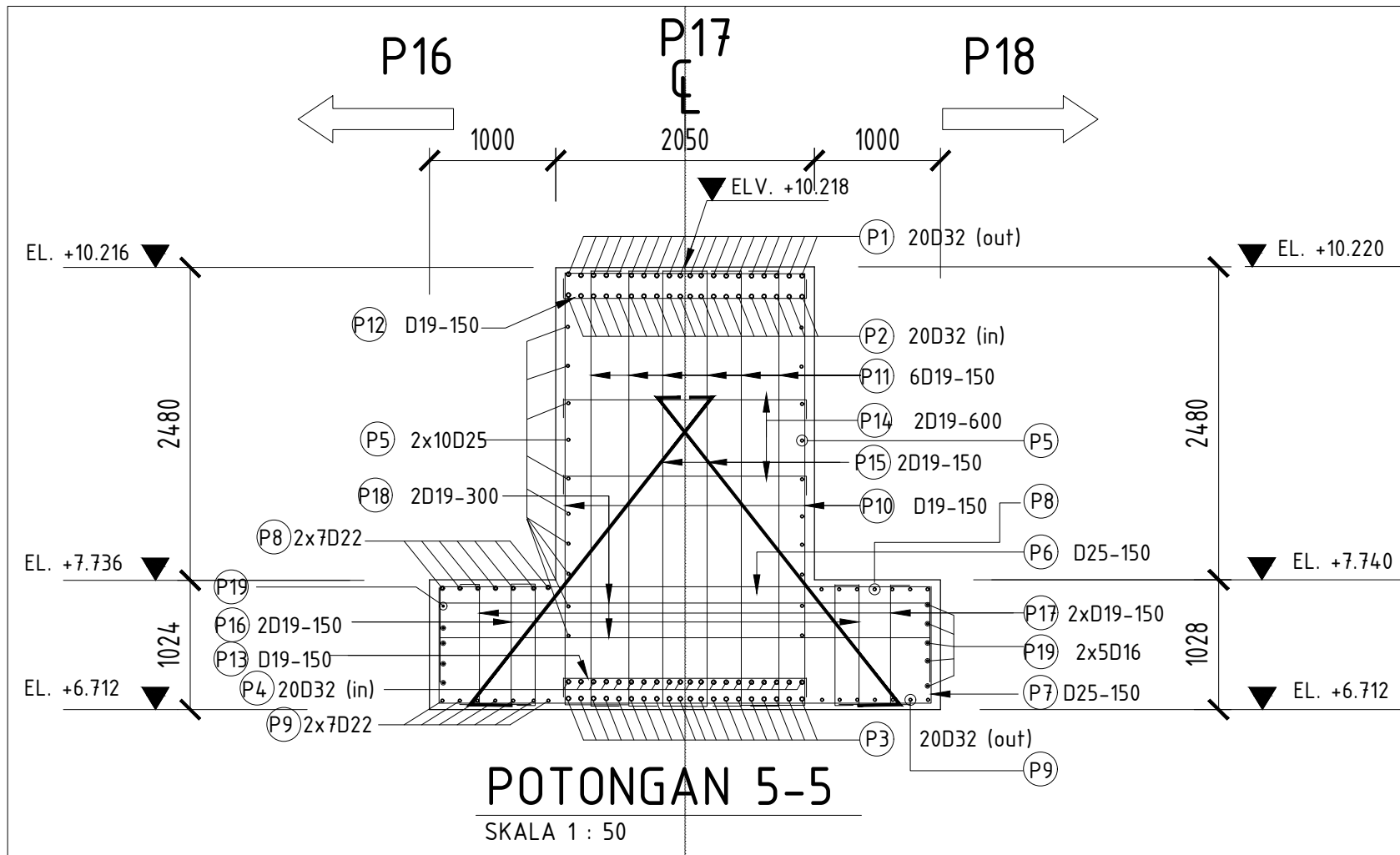
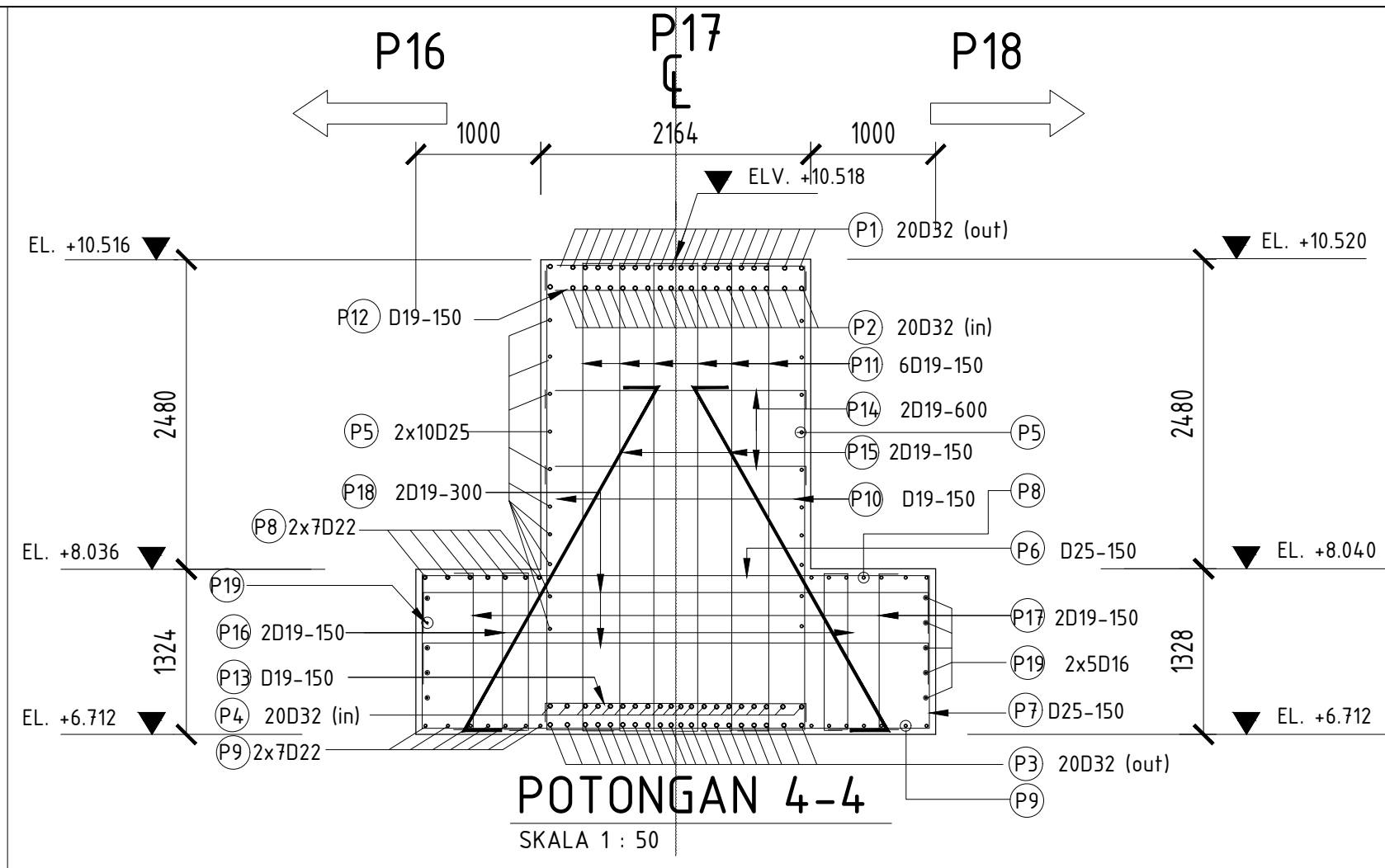
SCALE SKALA 1:50 FILE NO. FILE NO.

DRAWN BY	CHECKED BY	ENDORSED BY	REVIEWED & APPROVED BY

DRAWING NO. NO. GAMBAR

81 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.





PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN
THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
CLIENT.

Sumber gambar : PT. Waskita Karya proyek
pembangunan jalan tol
Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
FINAL PROJECT

REVISI	DATE	REVISION STATUS	SIGN

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

PIER HEAD P17-P22
POTONGAN 6-6

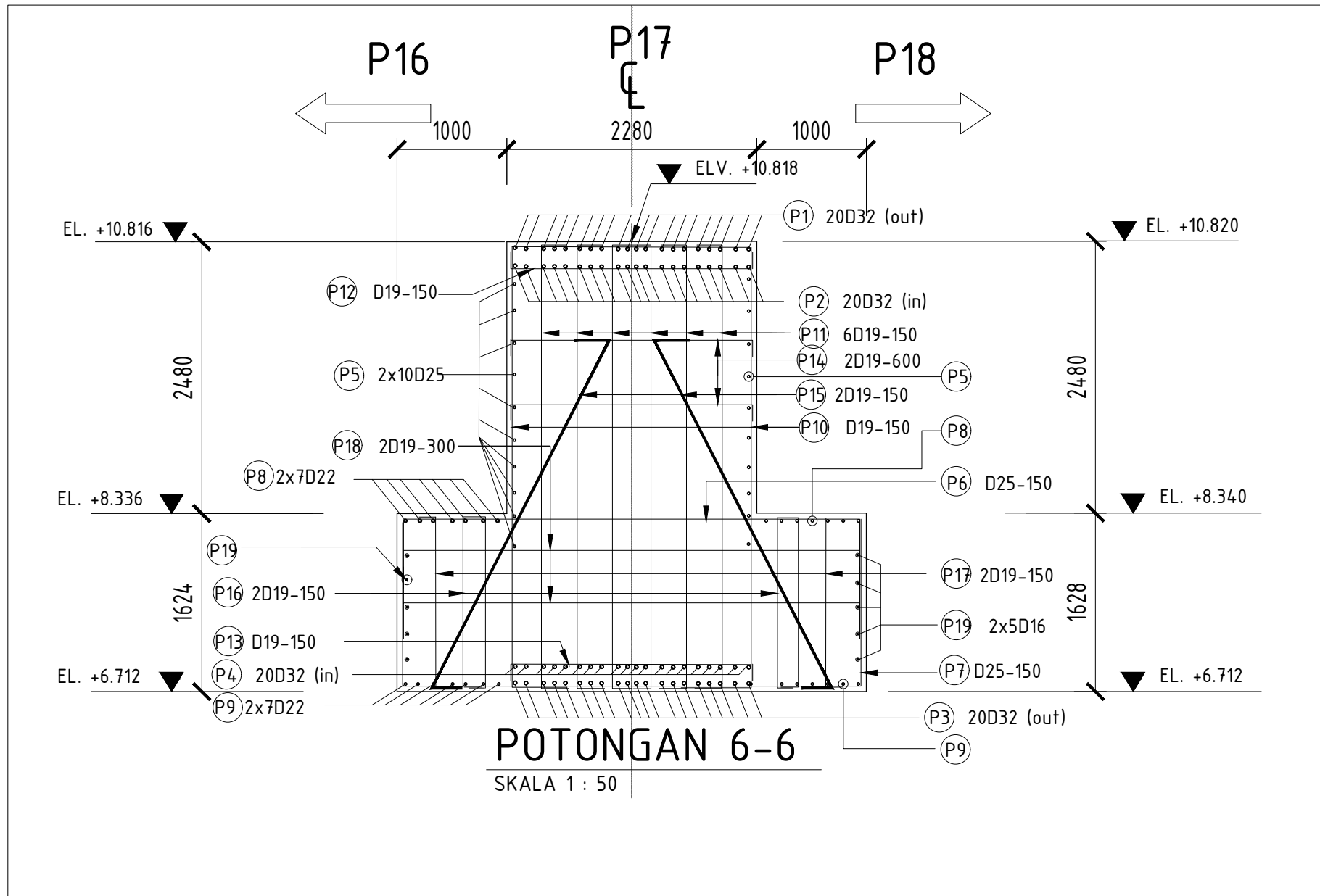
SCALE 1:50 FILE NO.

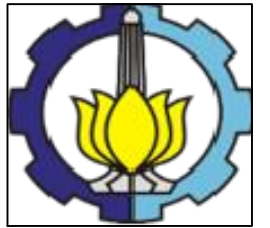
NAME	SIGN.	DATE

DRAWING NO. NO. GAMBAR

82 83

COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V.





PROGRAM SARJANA TERAPAN
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

NOTES CATATAN

THIS DRAWING VALID FOR INFORMATION ONLY ;
 NOT ALLOWED TO USE IT FOR CONSTRUCTION
 UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED AND STAMPED
 BY CONSTRUCTION MANAGEMENT AND OR BY
 CLIENT.

Sumber gambar : PT. Wasita Karya proyek
 pembangunan jalan tol
 Krian-Legundi-Bunder-Manyar
 Seksi B

SUBJECT MATA KULIAH

TUGAS AKHIR TERAPAN
 FINAL PROJECT

△			
△			
△			

REV	DATE	REVISION STATUS	SIGN
-----	------	-----------------	------

PROJECT PROYEK

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
 STRUKTUR BAWAH JALAN TOL
 KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR STA. 27+875
 s/d STA. 29+087

TIME AND COST ESTIMATION OF
 KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR TOLL ROAD
 SUBSTRUCTURES CONSTRUCTION PROJECT STA.
 27+875 s/d STA. 29+087

LOCATION LOKASI

DESA BUNDER, GRESIK

SUPERVISOR DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.
 NIP. 19571119 198503 1 001

NAME NAMA

Muchamad Hakiim Darajat
 10 11 15 1 0000 004

DRAWING TITLE JUDUL GAMBAR

SITEPLAN LOKASI
 PEKERJAAN

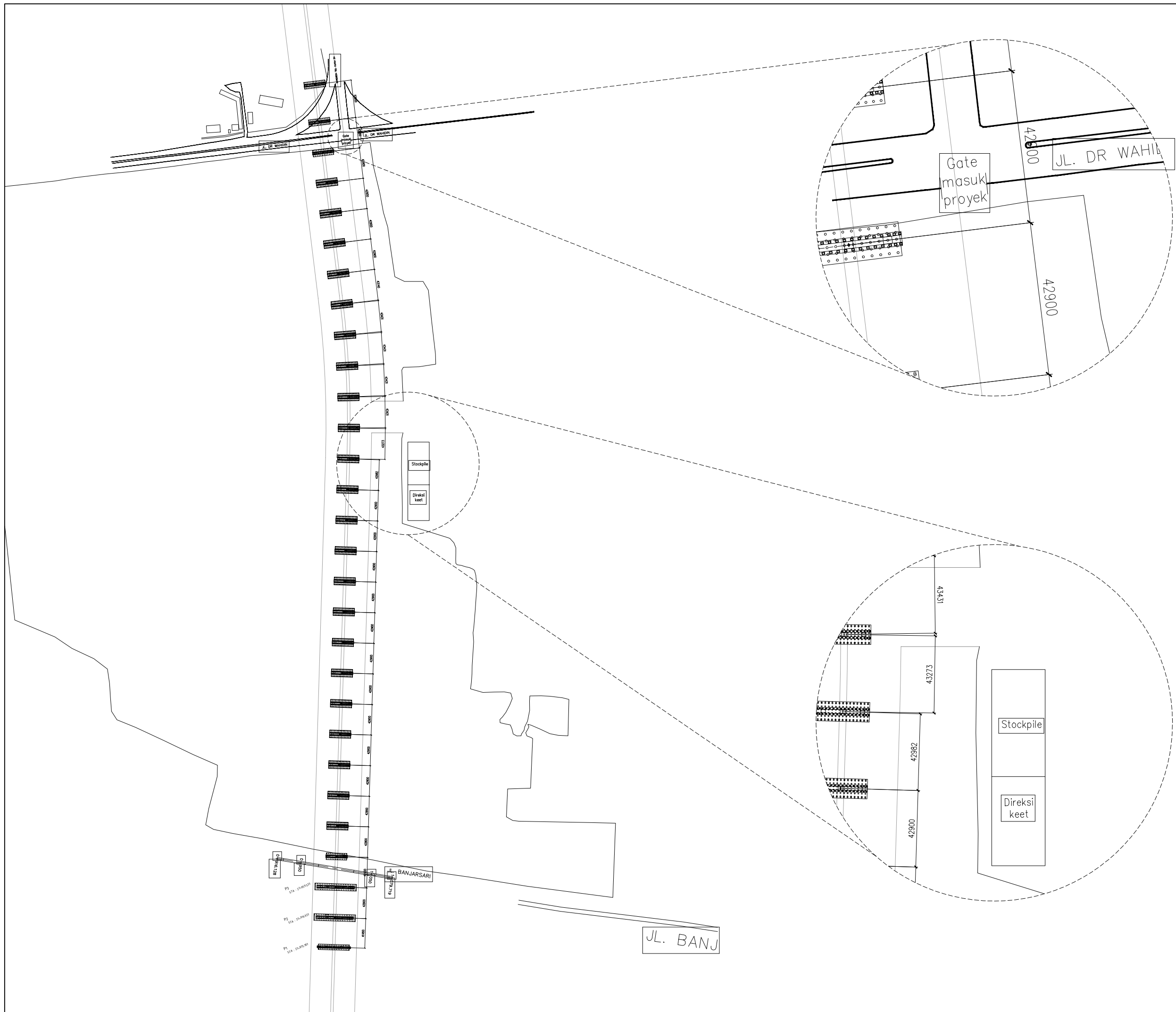
SCALE	1:5000	FILE NO.	
SKALA	1:2000	FILE NO.	

DRAWN BY	NAME	SIGN.	DATE
CHECKED BY			
ENDORSED BY			
Reviewed & Approved by			

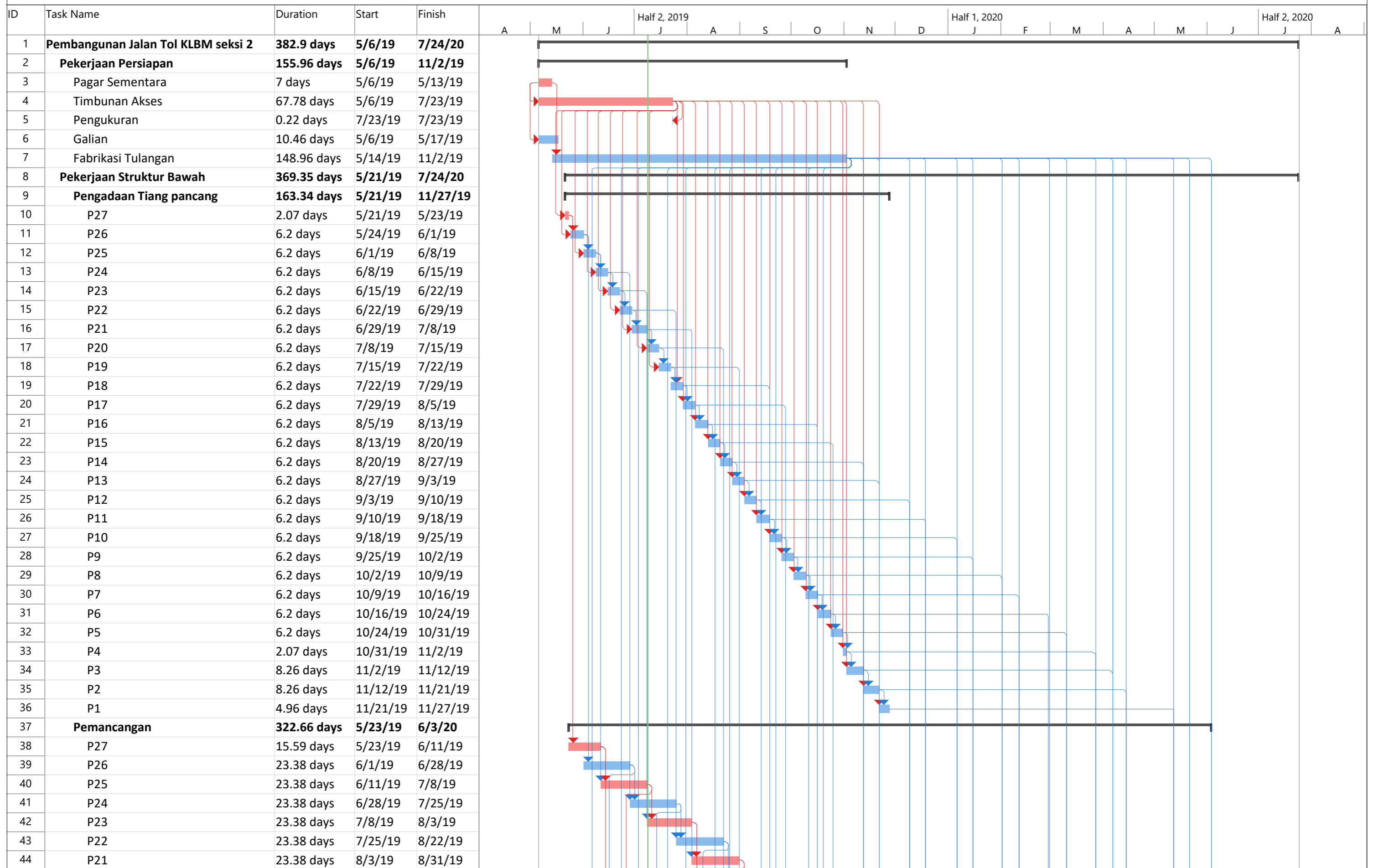
DRAWING NO. NO. GAMBAR

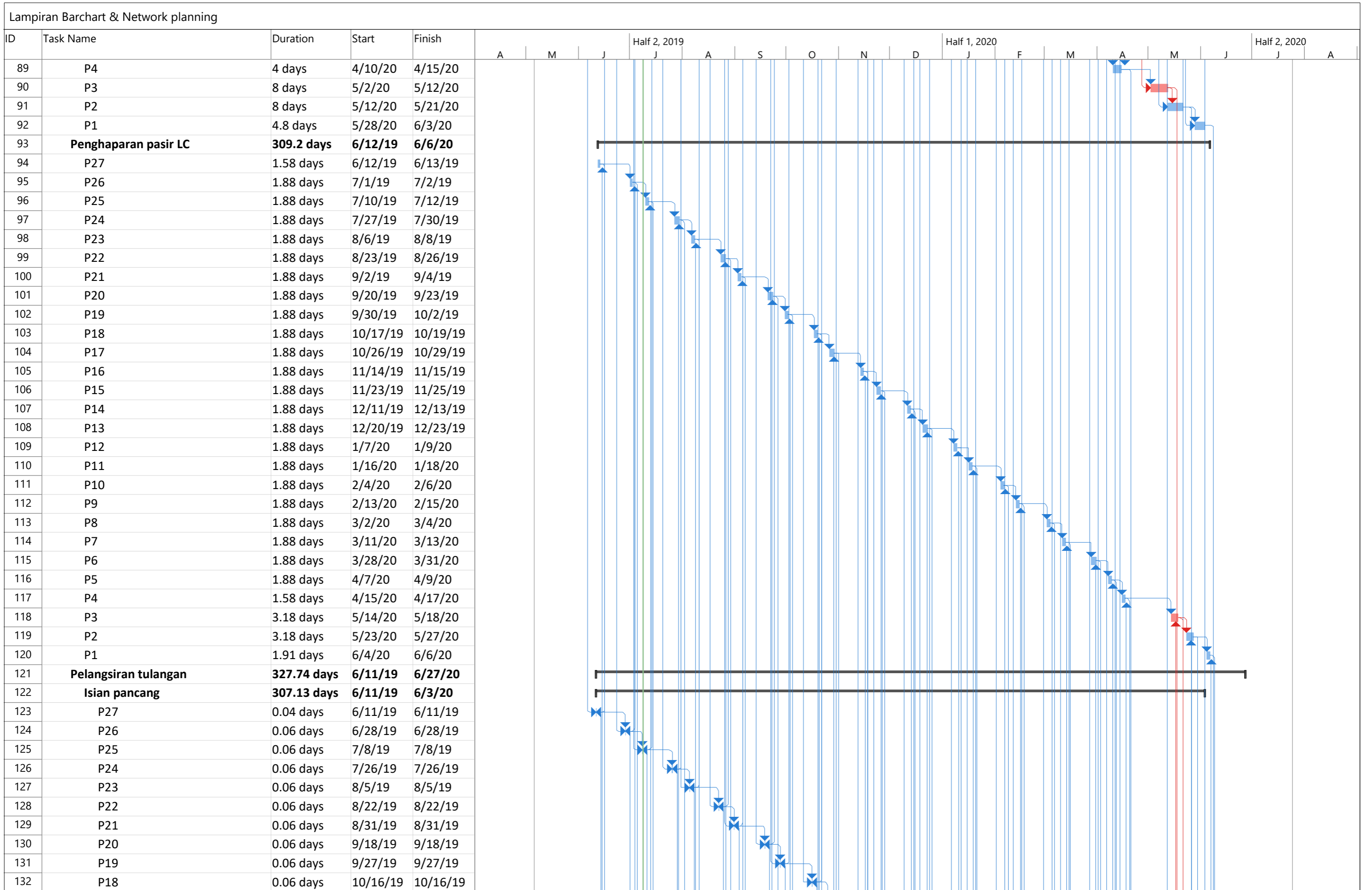
83 83

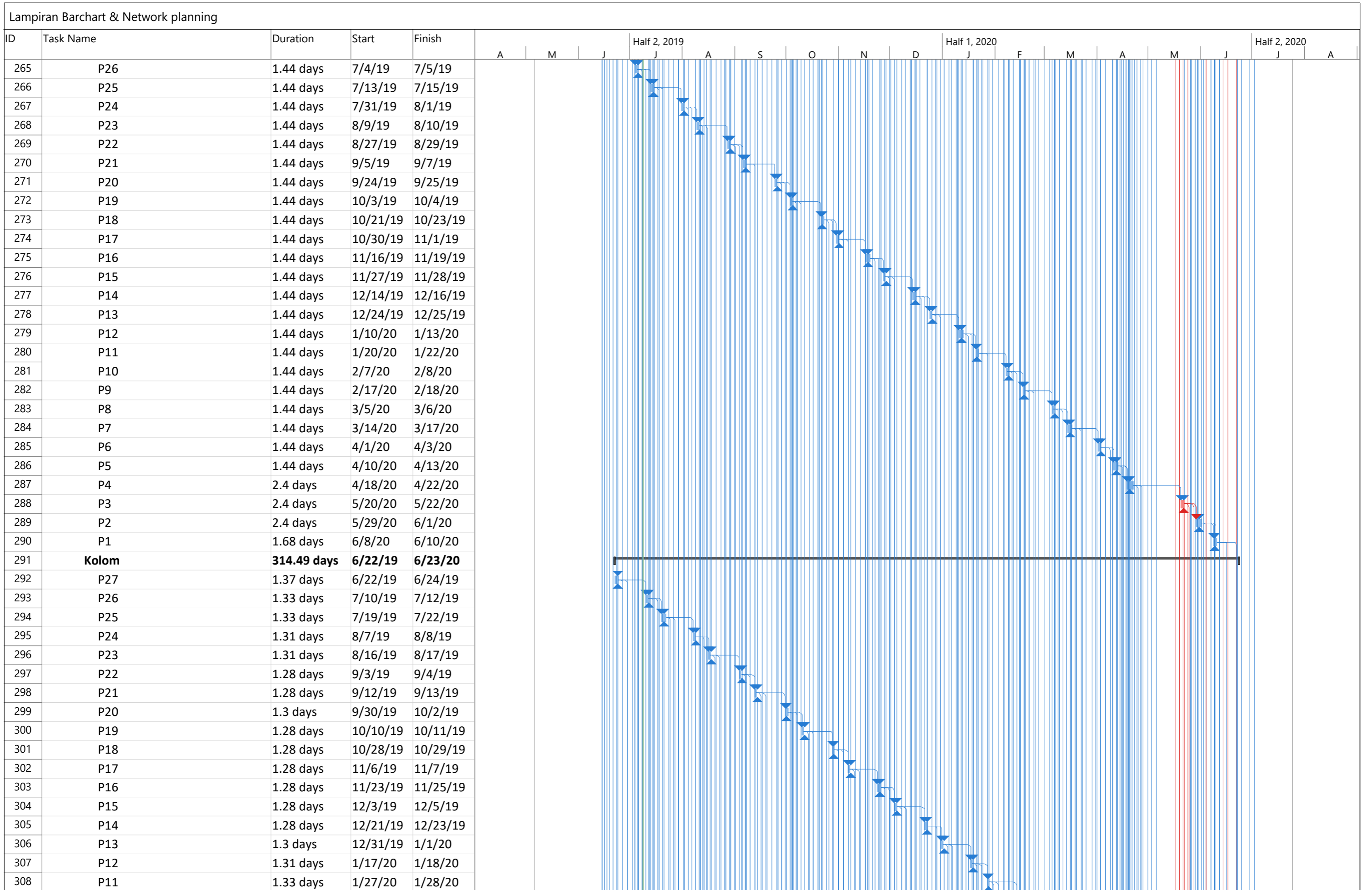
COMPANY TRADE PROJECT TYPE NUMBER R E V



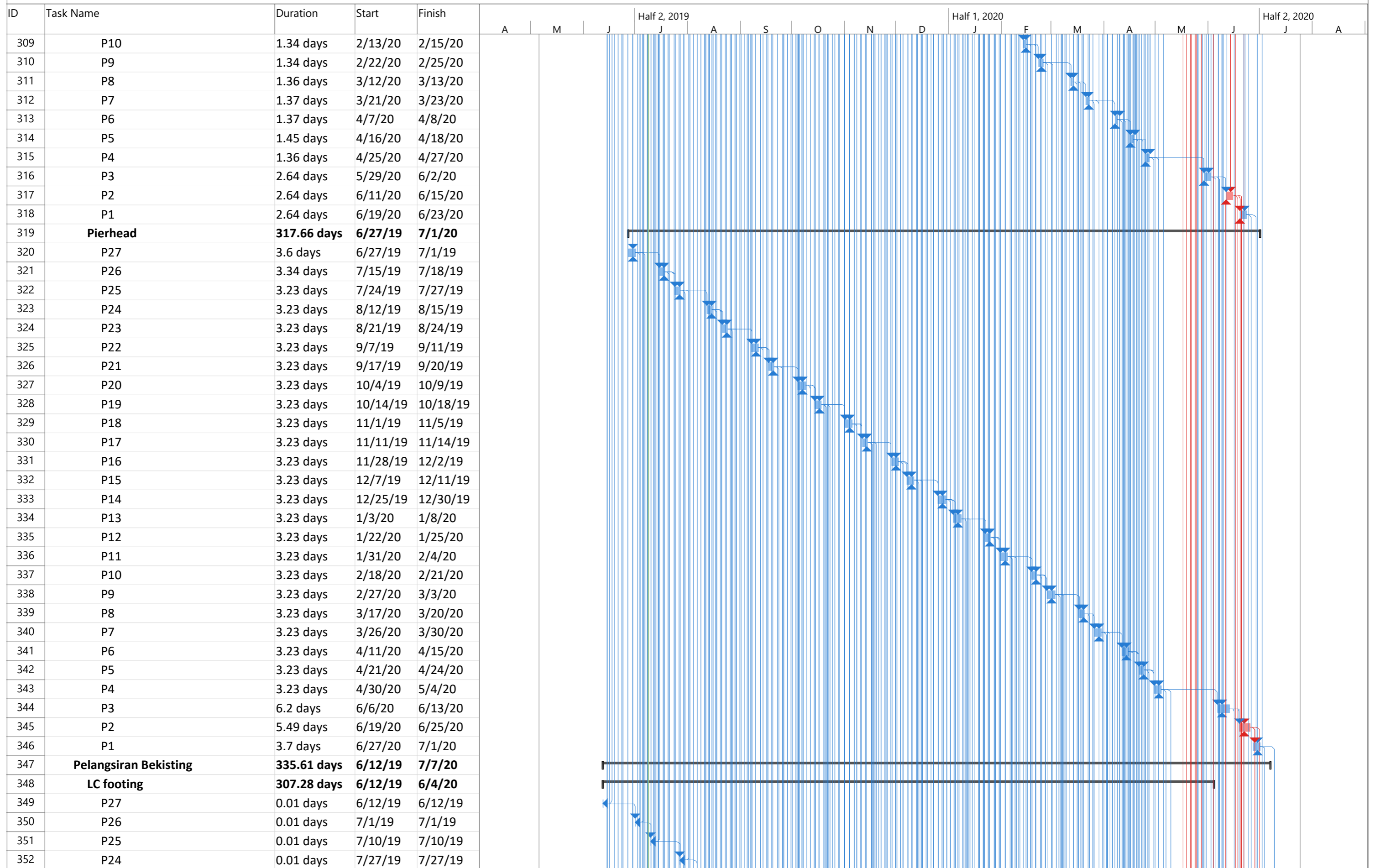
Lampiran Barchart & Network planning



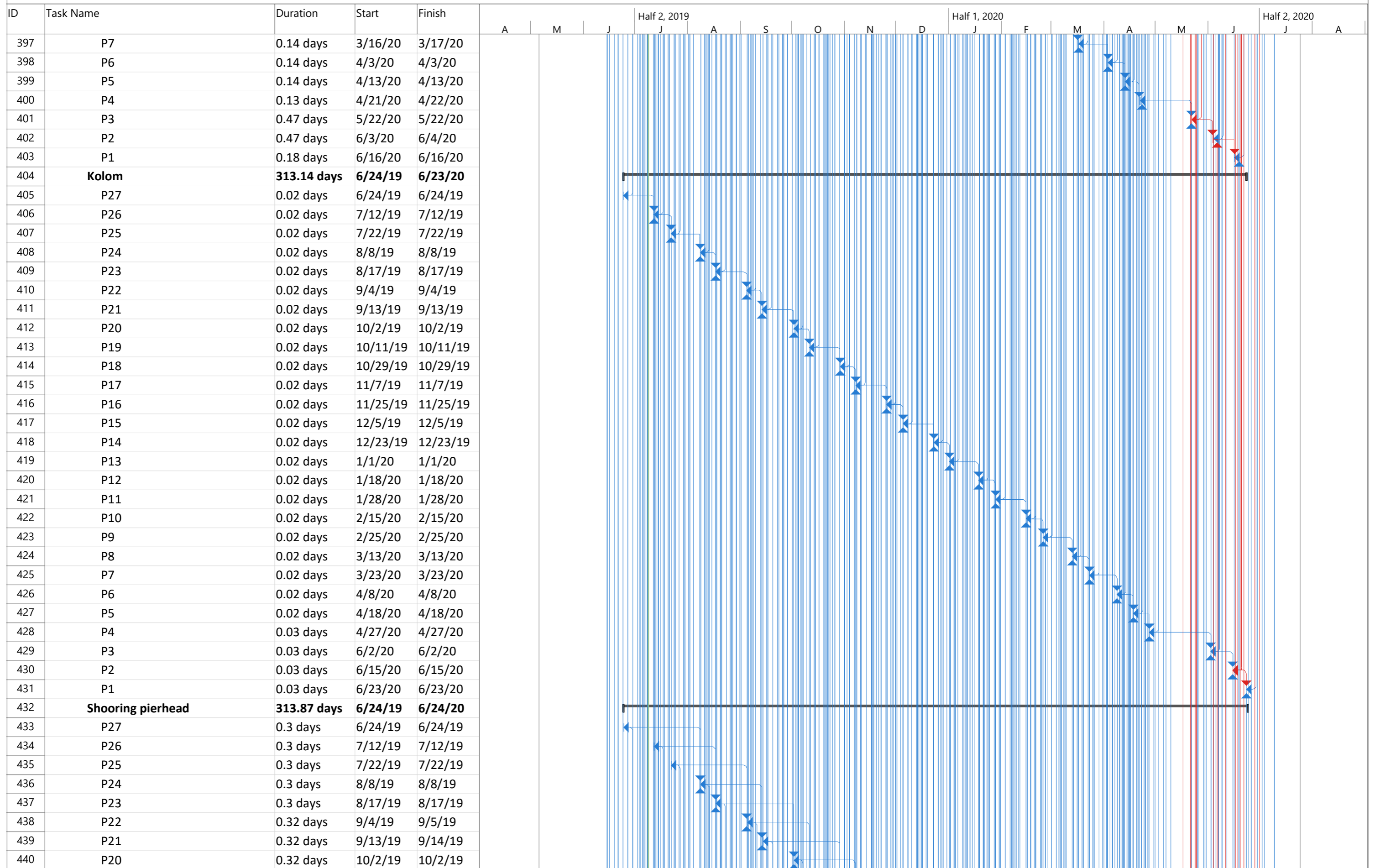




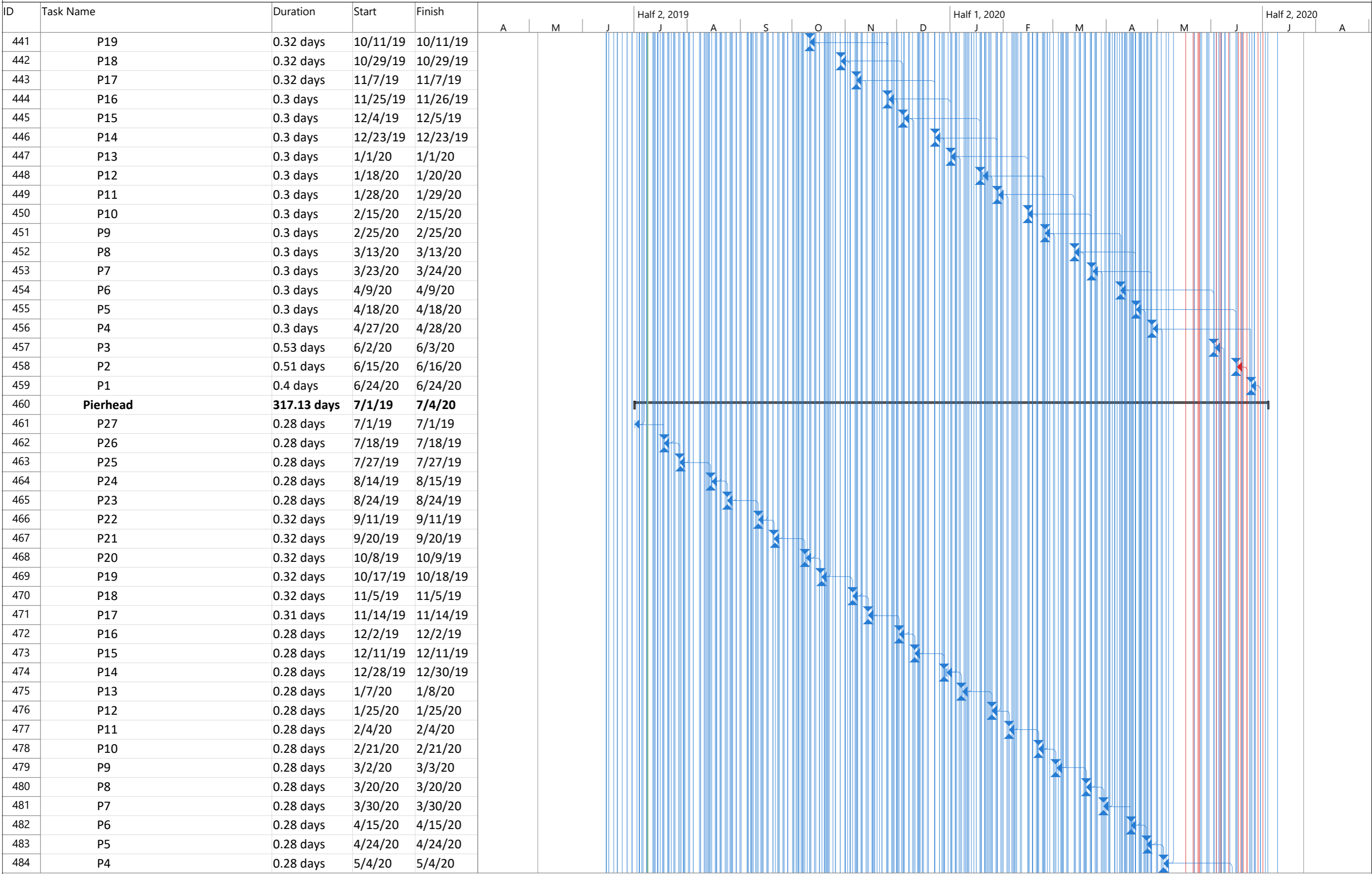
Lampiran Barchart & Network planning



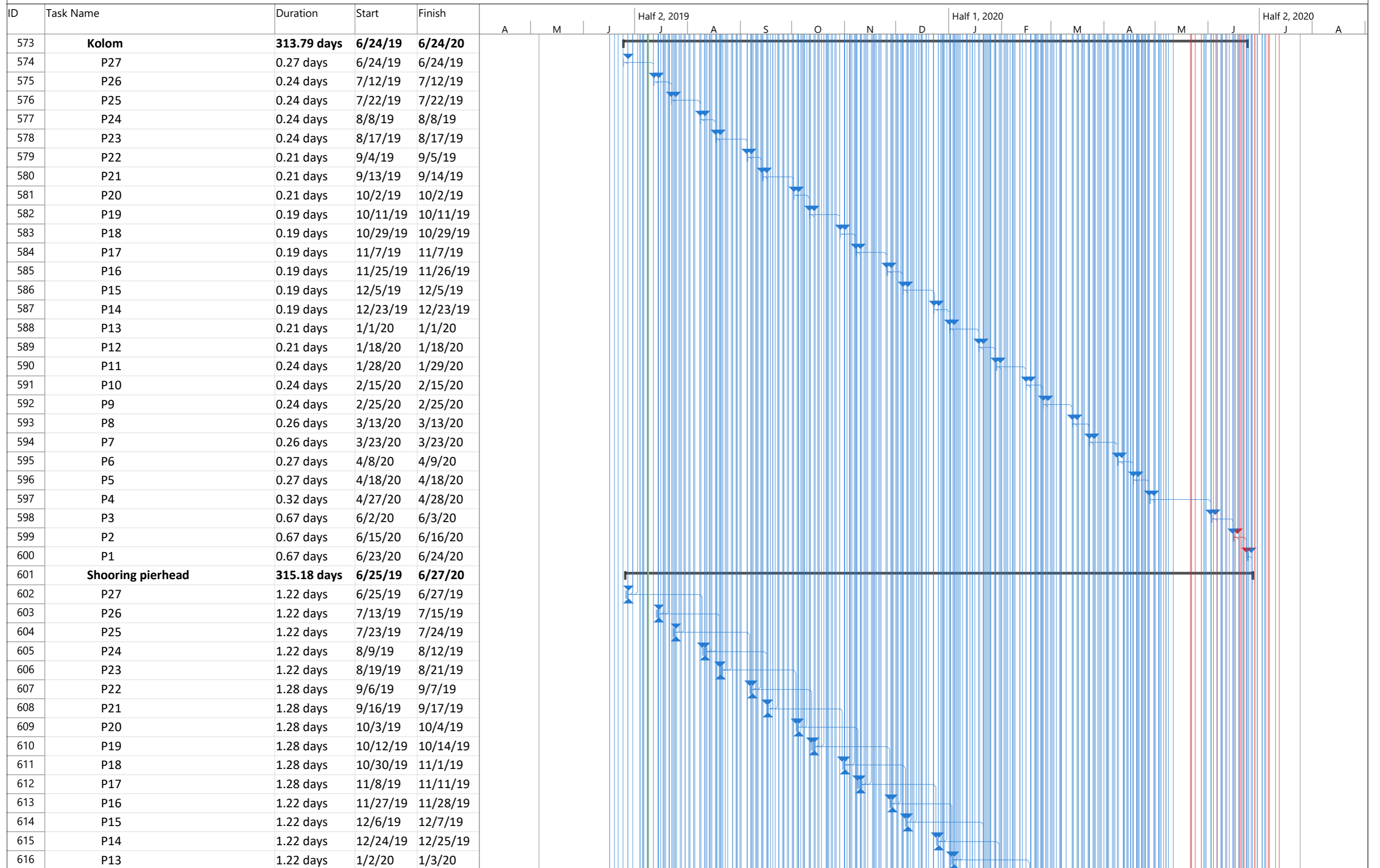
Lampiran Barchart & Network planning

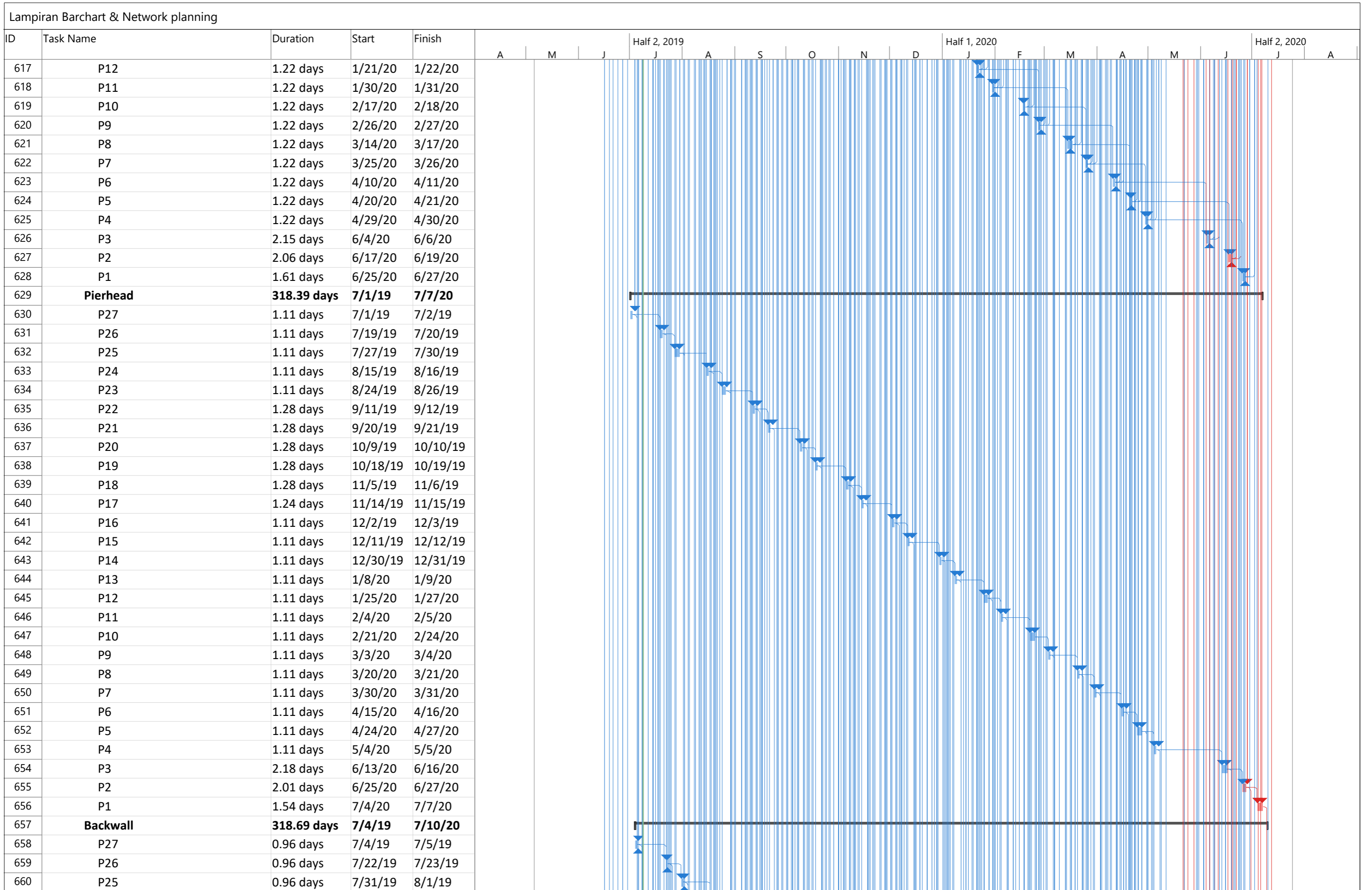


Lampiran Barchart & Network planning



Lampiran Barchart & Network planning





Lampiran Barchart & Network planning

