

INTERNSHIP - CS22-4703

LAPORAN INTERNSHIP

PROYEK PERGANTIAN ATAU DUPLIKASI JEMBATAN CALLENDER HAMILTON (CH) DI PULAU JAWA (JAWA TIMUR - JEMBATAN BANDAR NGALIM) KOTA KEDIRI

ULINNUHA KHUSNUL Wafa
DANDHY SATRIA ALFARIDZI

NRP. 5012201007
NRP. 5012201039

Dosen Pembimbing
Dr. Yudhi Lastiasih, S.T, M.T.
NIP 19770122 200501 2 002

Pembimbing Lapangan
Wahyu Purwito, S.T.

Program Studi S-1 Teknik Sipil
Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2023



INTERNSHIP - CS22-4703

LAPORAN INTERNSHIP

PROYEK PERGANTIAN ATAU DUPLIKASI JEMBATAN CALLENDER HAMILTON (CH) DI PULAU JAWA (JAWA TIMUR - JEMBATAN BANDAR NGALIM) KOTA KEDIRI

**ULINNUHA KHUSNUL WAFA
DANDHY SATRIA ALFARIDZI**

**NRP. 5012201007
NRP. 5012201039**

Dosen Pembimbing
Dr. Yudhi Lastiasih, S.T., M.T.
NIP 19770122 200501 2 002

Pembimbing Lapangan
Wahyu Purwito, S.T.

Program Studi S-1 Teknik Sipil
Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2023

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTIK
PROYEK PENGGANTIAN DAN/ATAU DUPLIKASI JEMBATAN CALLENDER
HAMILTON DI PULAU JAWA (JAWA TIMUR – JEMBATAN BANDAR NGALIM)

ULINNUHA KHUSNUL Wafa 5012201007

DANDHY SATRIA ALFARIDZI 5012201039

Surabaya, 2 Februari 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Internal

Pembimbing Lapangan



Dr. Yudhi Lastiasih S.T., M.T.

NIP. 19770122 200501 2 002



Wahyu Purwito, S.T.

Quantity Surveyor

Mengetahui

Sekretaris Departemen I

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan

Departemen Teknik Sipil FTSPK – ITS



Data Iranata S.T., M.T., Ph.D.

NIP. 19800430 200501 1 002

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya penyusun dapat menyelesaikan laporan Internship di PT Bukaka Teknik Utama Tbk. dalam Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim).

Internship adalah salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh oleh seluruh mahasiswa Departemen S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Internship kami lakukan selama 35 hari di Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Bandar Ngalim Kota Kediri yang dimulai pada tanggal 19 Desember 2022 hingga 3 Februari 2023. Segala ilmu dan pelajaran yang didapat selama proses internship tidak terlepas dari bantuan pihak – pihak yang terlibat. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar – besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Yudhi Lastiasih S.T., M.T. selaku dosen pembimbing internal yang telah membimbing kami dalam penyusunan laporan ini.
2. Bapak Wahyu Purwito, S.T. dan Bapak Priyonggo Teguh Widodo, S.T. selaku pembimbing lapangan yang bersedia memberikan bimbingan kepada kami selama internship di Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Bandar Ngalim.
3. Segenap karyawan dan pekerja PT Bukaka Teknik Utama Tbk. pada Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Bandar Ngalim yang secara suka rela bersedia kami ganggu saat bekerja dengan bertanya-tanya di lapangan selama masa internship.
4. Teman-teman sesama peserta internship di Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim) yang telah membantu dan mendukung kami dalam menyesuaikan dengan lingkungan dan menyelesaikan masalah selama masa internship.

Penyusun sadar bahwa laporan internship ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga kritik dan saran sangat dibutuhkan dalam penyempurnaan laporan mendatang. Diharapkan laporan ini dapat memberi manfaat bagi pembaca, penyusun, dan semua pihak yang terkait dalam aktivitas internship.

Surabaya, Juni 2023
Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Umum	2
1.4 Tujuan Khusus	2
1.5 Manfaat	3
1.6 Peserta Internship	3
1.7 Informasi Pelaksanaan Internship	3
1.8 Metode Pelaksanaan	4
BAB II PROFIL PROYEK	5
2.1 Profil Umum	5
2.2 Lingkup Pekerjaan	5
BAB III PELAKSANAAN KONSTRUKSI	9
3.1 Kondisi Lapangan	9
3.2 Peralatan Penunjang Kegiatan Konstruksi	9
3.3 Metode Pelaksanaan <i>Bore pile</i>	12
BAB IV PEKERJAAN SELAMA INTERNSHIP	24
4.1 Menghitung Volume Pekerjaan	24
4.2 Mengikuti <i>Toolbox Meeting</i>	25
4.3 <i>Monitoring</i> Pelaksanaan Pekerjaan <i>Bore pile</i>	26
4.4 Mengisi Opname	27
4.5 Plot Progres Kurva S	28
4.6 <i>Monitoring</i> Uji Kuat Tekan Beton	29
BAB V PERMASALAHAN DAN SOLUSI DI LAPANGAN	31
5.1 Kelongsoran pada titik <i>bore pile</i>	31
5.2 Beton mulai <i>setting</i> sebelum dilakukan pengecoran	33
5.3 Jalan akses menuju Pier 1 terlalu curam	34
BAB VI PERHITUNGAN KAPASITAS MATERIAL BORE PILE	35
6.1 Perhitungan Gaya Berat Pilar	35
6.2 Perhitungan Gaya Dalam yang Bekerja pada Pilar	37
6.3 Perhitungan Beban yang Diterima Tiang	38
6.4 Perhitungan Tulangan Bore Pile	39
BAB VII PENUTUP	42
7.1 Kesimpulan	42
7.2 Saran	42
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Proyek Jembatan Bandar Ngalim	1
Gambar 3.1 Bagan Alir Pekerjaan Bore pile	13
Gambar 3.2 Tahapan Pekerjaan Bore pile Jembatan Bandar Ngalim	14
Gambar 3.3 Layout Pemasangan Cofferdam.....	15
Gambar 3.4 Tampak Samping Pemasangan Cofferdam.....	15
Gambar 3.5 <i>Setting Out</i> Posisi <i>Pile</i>	16
Gambar 3.6 <i>Boring Bore pile</i>	16
Gambar 3.7 <i>Drilling Bore pile</i>	17
Gambar 3.8 <i>Measuring Tape</i>	17
Gambar 3.9 Pemasangan <i>Casing Temporary</i>	18
Gambar 3.10 Pemasangan <i>Casing</i> Permanen	18
Gambar 3.11 <i>Decking</i> Beton	19
Gambar 3.12 Fabrikasi Besi Tulangan	20
Gambar 3.13 Pemasangan Besi Tulangan	20
Gambar 3.14 Detail Penulangan Bore pile	21
Gambar 3.15 Setting Pipa Tremie	21
Gambar 3.16 Hasil Slump Flow Test Beton.....	22
Gambar 3.17 Pelaksanaan Pengecoran Bore pile	23
Gambar 4.1 Potongan 2-2 Abutment A1	24
Gambar 4.2 Potongan 1-1 Abutment A1	25
Gambar 4.3 Toolbox Meeting	26
Gambar 4.4 Form monitoring bore pile.....	26
Gambar 4.5 Opname Pekerjaan	27
Gambar 4.6 Opname Pekerjaan Bore Pile	27
Gambar 4.7 Pekerjaan plot progres kurva s.....	29
Gambar 4.8 Kuat uji tekan beton.....	29
Gambar 5.1 Hasil SPT pada Pilar P1	32
Gambar 5.2 Pendetangan Tanah Merah	32
Gambar 5.3 Hasil <i>Slump Flow Test</i> Sebelum Penambahan Zat Adiktif.....	33
Gambar 5.4 Hasil <i>Slump Flow Test</i> Setelah Penambahan Zat Adiktif.....	33
Gambar 5.5 Kondisi Sebelum Penimbunan.....	34
Gambar 5.6 Kondisi Setelah Penimbunan.....	34
Gambar 6.1 Potongan 1-1 Pilar P1	35
Gambar 6.2 Potongan 2-2 Pilar P1	35
Gambar 6.3 Denah Pondasi Bore Pile P1	36
Gambar 6.4 Hasil Analisis Letak Titik Berat pada Pilar P1	37
Gambar 6.5 Interaksi P-M Diagram SPColumn.....	40
Gambar 6.6 Hasil Input Beban pada SPColumn	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Profil Umum Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim).....	5
Tabel 3.1 Daftar Alat yang Digunakan.....	9
Tabel 4.1 Rekapitulasi Progress Minggu ke-50	28
Tabel 4.2 Rekapitulasi Progress Minggu-51	28
Tabel 4.3 Rekapitulasi Progress Minggu-52	28
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Kuat Tekan	30
Tabel 6.1 Perhitungan Gaya Berat Pilar P1	37
Tabel 6.2 Data Beban Ultimate	37
Tabel 6.3 Jarak Titik Bore Pile dengan Titik Pusat.....	38
Tabel 6.4 Perhitungan Beban Ultimate Tiap Titik Bore pile.....	38

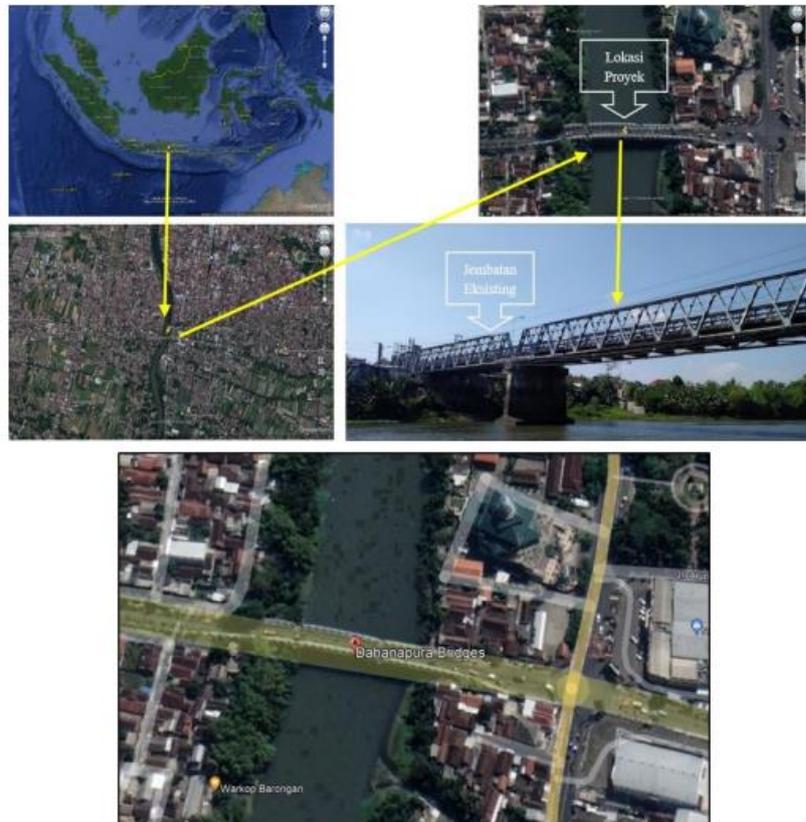
BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknik sipil merupakan salah satu cabang ilmu rekayasa yang mempelajari perencanaan, pelaksanaan, hingga pemeliharaan konstruksi. Teknik sipil menjadi sangat penting karena memegang peranan penting dalam membangun sebuah infrastruktur, seperti konstruksi gedung, jembatan, dam, jalan raya, dan lain-lain. Oleh karena itu, penting bagi mahasiswa teknik sipil untuk memahami dan menguasai proses konstruksi mulai dari perencanaan hingga pemeliharaan.

Ilmu ketekniksipil memiliki dua jenis pembelajaran yaitu teoritis dan praktis. Pembelajaran teoritis dilakukan melalui perkuliahan dan mempelajari materi-materi yang berkaitan dengan perencanaan konstruksi, seperti struktur, geoteknik, jadwal dan biaya, dan lain-lain. Pembelajaran praktis dilakukan melalui aktivitas laboratorium, pengamatan dan praktik pelaksanaan konstruksi langsung di lapangan. Dari kelas, mahasiswa diberikan dasar-dasar perencanaan konstruksi, sedangkan dari lapangan mahasiswa mendapatkan pengalaman nyata pelaksanaan konstruksi. Sehingga, dapat dilaksanakan realisasi ilmu dari perkuliahan ke pelaksanaan nyata di lapangan.

Untuk mendapatkan pengalaman dan pembelajaran di lapangan, mahasiswa teknik sipil, khususnya Departemen Teknik Sipil ITS diberikan fasilitas berupa mata kuliah Internship dengan bobot 3 SKS sebagai bentuk pembelajaran praktis. Dalam mata kuliah ini, mahasiswa dapat secara langsung mengamati dan mempelajari proses pelaksanaan konstruksi di lapangan. Pada mata kuliah ini, penulis melaksanakannya pada Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim) Kota Kediri di mana letak lokasi proyek dapat dilihat dari Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Lokasi Proyek Jembatan Bandar Ngalim

Jembatan Bandar Ngalim merupakan jembatan sepanjang 148,4 meter. Jembatan Bandar Ngalim memiliki jarak terdekat 150 m untuk sampai ke alun – alun Kota Kediri dan 1,5 km untuk sampai ke pusat Kota Kediri dengan jarak tempuh melalui darat kurang lebih 10 menit. Rencana pembangunan Jembatan Bandar Ngalim ditargetkan pada Juli 2023 sedangkan pembangunan Jembatan Bandar Ngalim dimulai pada bulan Desember 2021. Proyek ini dilaksanakan oleh kontraktor PT Bukaka Teknik Utama Tbk. Penulis memiliki kesempatan untuk mengikuti dan mempelajari proses pembangunan jembatan ini melalui laporan internship yang dibuat.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibawa pada pelaksanaan Internship di Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Bandar Ngalim Kota Kediri adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana profil pada Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim)?
2. Bagaimana pengadaan jenis-jenis material dan peralatan konstruksi yang digunakan pada Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim)?
3. Bagaimana metode pelaksanaan pekerjaan pondasi pada Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim)?
4. Bagaimana permasalahan-permasalahan yang ditemukan selama kegiatan Internship di Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim)?
5. Bagaimana menghitung kapasitas beban maksimum penulangan bore pile pada pilar P1 di Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim)?

1.3 Tujuan Umum

Tujuan umum merupakan tujuan dilaksanakannya Internship. Tujuan dari pelaksanaan internship ini adalah sebagai berikut:

1. Memenuhi mata kuliah Internship dengan bobot 3 SKS di Departemen Teknik Sipil ITS.
2. Mendapatkan pengalaman kerja nyata di bidang proyek konstruksi.
3. Mempelajari kondisi dan permasalahan-permasalahan aktual yang terjadi selama proses pelaksanaan proyek konstruksi.
4. Mempelajari proses perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan pada suatu proyek konstruksi yang sedang berjalan.

1.4 Tujuan Khusus

Tujuan khusus merupakan tujuan dari kegiatan Internship pada Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim). Tujuan dari pelaksanaan kegiatan Internship Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim) adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui dan mempelajari profil pada Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Bandar Ngalim Kota Kediri.
2. Mengetahui dan mempelajari jenis-jenis material dan peralatan konstruksi yang digunakan pada Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim).

3. Mempelajari metode pelaksanaan pekerjaan pondasi pada Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim).
4. Menguraikan permasalahan-permasalahan yang ditemukan selama kegiatan Internship di Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim).
5. Menghitung kapasitas beban maksimum penulangan bore pile pada pilar P1 di Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim).

1.5 Manfaat

Manfaat yang diperoleh mahasiswa dari pelaksanaan Internship Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim) adalah memperoleh pengalaman nyata dalam melaksanakan tugas dan tanggung jawab sebagai calon insinyur teknik sipil, memahami dan mengetahui secara detail proses pelaksanaan konstruksi jembatan. Selain itu manfaat lain yang didapatkan memperoleh pengalaman kerja yang dapat dijadikan bekal dalam menghadapi dunia kerja atau pasca kampus.

1.6 Peserta Internship

Mahasiswa yang melaksanakan Internship pada Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim) adalah sebagai berikut:

1. Ulinnuha Khusnul Wafa (5012201007)
2. Dandhy Satria Alfaridzi (5012201039)

1.7 Informasi Pelaksanaan Internship

1. Nama Proyek :
Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim)
2. Pemilik Proyek :
PT Baja Titian Utama
3. Konstultan MK :
KSO INDEC – CCME
4. Kontraktor Pelaksana :
PT Bukaka Teknik Utama Tbk.
5. Alamat Proyek :
Jalan Bandar Ngalim, Bandar Kidul, Kec. Mojoroto, Kota Kediri, Jawa Timur
6. Waktu Pelaksanaan Internship
19 Desember 2022 – 03 Februari 2023
7. Jadwal Pelaksanaan Internship :
Senin – Jumat, 08.00 – 15.00
8. Pembimbing Lapangan :
Bapak Wahyu Purwito
Bapak Priyonggo Teguh Widodo
9. Kondisi Lapangan
Saat Internship dimulai belum ada pekerjaan di lapangan masih pada tahap pembersihan lokasi dan pembuatan jalan sementara menuju *pier* 1 dan 2. Dua minggu kemudian memasuki tahap awal pekerjaan *bore pile* seperti penandaan titik *bore pile*, pengeboran titik *bore pile*, dan pengecoran titik *bore pile*. Selama pelaksanaan Internship, pekerjaan proyek yang sering ditinjau adalah pekerjaan *bore pile*.

1.8 Metode Pelaksanaan

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan Internship di Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim) adalah sebagai berikut:

1. Observasi dan Studi Literatur

Tahapan ini melibatkan observasi lapangan secara langsung terkait proses pelaksanaan konstruksi di lapangan guna mempelajari dan menemukan permasalahan di dalamnya dan studi literatur tentang ilmu ketekniksipilan khususnya dalam pembangunan jembatan untuk menerapkannya pada pengalaman di lapangan serta membantu dalam proses penulisan laporan internship.

2. Pelaksanaan Kegiatan

Tahapan ini melibatkan pelaksanaan aktivitas praktik di lapangan, seperti pengamatan proses pelaksanaan konstruksi jembatan, tanya jawab dengan pihak/*stakeholder* yang terkait proyek untuk mendapatkan informasi-informasi tambahan tentang proyek tersebut, dan membantu beberapa pekerjaan di proyek yang ditugaskan untuk mendapatkan pengalaman bekerja di dalam proyek konstruksi.

3. Asistensi Laporan Internship

Tahapan ini melibatkan dengan pelaksanaan asistensi *logbook* internship dengan dosen pembimbing dari kampus untuk membantu memahami keterkaitan teori yang didapatkan dalam perkuliahan dengan kondisi lapangan.

4. Laporan Internship

Tahapan ini melibatkan penyusunan laporan pelaksanaan internship yang mencakup hasil pengamatan dan pembelajaran selama internship hingga analisis permasalahan yang terjadi selama pelaksanaan konstruksi.

BAB II PROFIL PROYEK

2.1 Profil Umum

Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim) dilaksanakan oleh kontraktor dari PT Bukaka Teknik Utama Tbk. yang beralamat di Jalan Bandar Ngalim, Bandar Kidul, Kec. Mojoroto, Kota Kediri, Jawa Timur. Profil umum dari proyek pelaksanaan internship yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Profil Umum Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim)

Nama Proyek	Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim)
Alamat Proyek	Jalan Bandar Ngalim, Bandar Kidul, Kec. Mojoroto, Kota Kediri, Jawa Timur
Pemberi Tugas	Wahyu Purwito
Pemilik Proyek	PT Baja Titian Utama
Konsultan MK	KSO INDEC – CCME
Kontraktor Pelaksana	PT Bukaka Teknik Utama Tbk
Lingkup Pekerjaan	Jembatan Bandar Ngalim
Nomor Kontrak	016/PTBTU-DIR/I/2022
Nomor SPMK	017/PTBTU-DIR/I/2022
Tanggal Kontrak	25 Januari 2022
Tipe Kontrak	Lump Sump
Waktu Pelaksanaan	365 (tiga ratus enam puluh lima) hari kalender

Jembatan Bandar Ngalim merupakan jalur utama yang menghubungkan sisi barat dan timur Kota Kediri yang dilalui oleh Sungai Brantas. Kondisi eksisting Jembatan Bandar Ngalim hanya memiliki lebar 7 meter dengan konfigurasi 2/2 UD (dua lajur untuk dua arah). Kondisi tersebut menyebabkan kemacetan pada jam tertentu. Selain itu, jembatan ini sudah berusia 48 tahun menyebabkan jembatan rentan terhadap karat dan retakan. Jika hal ini dibiarkan akan berbahaya bagi pengguna jalan.

Pembangunan Jembatan Bandar Ngalim menggunakan teknologi *steel box girder*. Jembatan ini akan dibangun ulang dengan bentang sepanjang 148,4 meter dan memiliki lebar 13 meter dengan jumlah lajur lalu lintas yang lebih banyak yaitu 4/2 UD (empat lajur untuk dua arah). Pembangunan jembatan ini diharapkan dapat memperlancar mobilisasi masyarakat Kota Kediri.

2.2 Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan merupakan batasan dan ruang lingkup pekerjaan yang akan dilakukan dalam suatu proyek. Tujuan dari lingkup pekerjaan ini adalah untuk menguraikan batasan proyek dan memberikan gambaran tentang apa yang akan dicapai sehingga diharapkan semua pihak dapat fokus pada ruang lingkup tersebut. Lingkup pekerjaan pada Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim) dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Lingkup Pekerjaan

No	Uraian Pekerjaan	Satuan
A	Pekerjaan Persiapan	
1	Mobilisasi	LS
2	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	LS
3	Pengujian Lingkungan Hidup	Buah
4	Keselamatan dan Kesehantaran Kerja	LS
5	Manajemen Mutu	LS
B	Pekerjaan Pembongkaran Jembatan	
1	Pembongkaran Beton Lantai Jembatan	M3
2	Pembongkaran Rangka Baja	M2
3	Pengangkutan Bongkaran Jembatan Eksisting	Kg
4	Pembongkaran Beton Abutment dan Pier	M3
C	Pekerjaan Struktur	
1	Tiang Bor beton 1000mm / Tiang Pancang	
	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A Untuk Boredpile	Kg
	Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm tanpa baja tulangan	M1
	Pengujian Crosshole Sonic Logging (CSL) pada tiang Bor Beton diameter 1000	Buah
	Pengujian Pembebanan Dinamis Jenis PDLT (Pile Dynamic Load Testing) pada Tiangukuran / diameter 1000 mm	Buah
	Galian Struktur dengan kedalaman 0 - 2 meter	M3
	Beton, fc'10 Mpa Untuk Pilecap	M3
2	Pilecap	
	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A Untuk Pilecap	Kg
	Beton struktur, fc'30 Mpa untuk Pile Cap	M3
3	Kolom	
	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A Untuk Pilecap	Kg
	Beton struktur, fc'30 Mpa untuk Pile Cap Pilar	M3
4	Badan Abutment	
	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A Untuk Badan Abutment	Kg
	Beton struktur, fc'30 Mpa untuk Badan Abutment	M3
5	Back Wall	
	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A Untuk Back wall	Kg
	Beton struktur, fc'30 Mpa untuk Back Wall Abutment	M3
6	Box Culvert	
	Beton struktur, fc'30 Mpa untuk Box Culvert Saluran Irigasi	M3
D	Struktur Atas Jembatan	
1	Pekerjaan Baja Struktur	
	Penyediaan Baja Struktur Grade 345 (Kuat Leleh 345 MPa)	Kg
	Pemasangan Baja Struktur	Kg
2	Pekerjaan Lantai jembatan	
	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A Untuk Lantai Jembatan	Kg
	Beton struktur, fc'30 MPa untuk Lantai Jembatan	M3
3	Pekerjaan LRB	
	Landasan Tipe Lead Rubber Bearing (LRB) D520	Buah
4	Pekerjaan expansion joint	

No	Uraian Pekerjaan	Satuan
	Sambungan Siar Muai Tipe Strip Seal	M1
5	Pekerjaan parapet	
	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A Untuk Parapet	Kg
	Beton strukur, fc'20 MPa Untuk Parapet	M3
	Sandaran (Railing)	M1
6	Pekerjaan Trotoar	
	Kerb Pracetak Jenis 1 (Peninggi/Mountable)	M1
	Beton, fc'15 Mpa Untuk Trotoar	M3
7	Pekerjaan Drainase Jembatan	
	Deck drain	Buah
	Pipa Drainase PVC diameter 100 mm	M1
	Pipa Penyalur PVC	M1
8	Pekerjaan Waterproofing	
	Waterproofing	M2
9	Pekerjaan Plat Injak	
	Beton, fc'10 Mpa Untuk Plat Injak	M3
	Landasan Karet Strip	M1
	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A Untuk Plat Injak	Kg
	Beton struktur, fc'30 Mpa untuk Pelat Injak	M3
E	Oprit Jembatan	
1	Pembersihan dan penyiapan lahan	
	Penyiapan Badan Jalan	M2
	Pemotongan Pohon Pilihan diameter 15 – 30 cm	Buah
2	Pekerjaan Galian	
	Galian Biasa	M3
3	Pekerjaan Timbunan	
	Timbunan Biasa dari sumber galian	M3
	Penimbunan Kembali Berbutir (Granular Backfill)	M3
4	Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat	
	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M3
5	Pekerjaan Pasangan Batu	
	Pasangan Batu	M3
F	Pekerjaan Aspal	
1	Pekerjaan Area Jembatan	
	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi Jembatan	Ltr
	Laston Lapis Aus (AC-WC) Jembatan	Ton
	Bahan anti pengelupasan Jembatan	Kg
2	Pekerjaan Area Pelebaran Jalan/Oprit	
	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair/Emulsi	Ltr
	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi Oprit	Ltr
	Laston Lapis Aus (AC-WC) Oprit	Ton
	Laston Lapis Antara (AC-BC)	Ton
	Laston Lapis Pondasi (AC-Base)	Ton
	Bahan anti pengelupasan Oprit	Kg
G	Pekerjaan Perlengkapan Jalan	
1	Pekerjaan Marka Jalan	

No	Uraian Pekerjaan	Satuan
	Marka Jalan Termoplastik	M2
	Rambu Jalan Tunggal dengan Pemantul High Intensity Grade	Buah
2	Pekerjaan Rel Pengaman	
	Patok Pengarah	Buah
3	Pekerjaan Lampu Penerangan	
	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe LED	Buah
4	Pekerjaan SHMS, WIM & Pengujian Jembatan	
	Structural Health Monitoring System (SHMS)	LS
	Pengujian Pembebanan Jembatan	LS
5	Pekerjaan Papan Nama Jembatan	
	Papan Nama Jembatan	Buah

BAB III PELAKSANAAN KONSTRUKSI

3.1 Kondisi Lapangan

Sebelum melakukan aktivitas kerja di lapangan perlu dilakukan pengenalan kondisi lapangan karena sangat penting untuk dilakukan mengingat pekerjaan konstruksi jembatan sangat luas atau kompleks. Untuk Jembatan Bandar Ngalim masih dalam tahap awal yaitu persiapan dan bore pile. Kondisi tanahnya cukup mendukung tetapi masih ada area tertentu yang tanahnya terlalu banyak mengandung pasir sehingga ketika dilakukan pengeboran area dasar tanah terjadi kelongsoran. Selain itu, cuaca di sekitar jembatan sering bergantian tidak menentu terkadang cuacanya panas tetapi juga terkadang cuacanya hujan.

3.2 Peralatan Penunjang Kegiatan Konstruksi

Adapun beberapa peralatan yang diperlukan dalam proses pekerjaan pada *bore pile* tersebut dapat dilihat pada tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1 Daftar Alat yang Digunakan

No	Gambar Alat	Nama Alat	Keterangan
1		Cofferdam Sheetpile	Sebuah <i>cofferdam</i> dibangun untuk memberikan para pekerja lingkungan kerja yang kering. Tumpukan <i>sheetpile</i> akan didorong di sekitar lokasi kerja, segel beton ditempatkan ke bagian bawah untuk mencegah air merembes masuk dari bawah <i>sheet pile</i> , dan air dipompa keluar (<i>dewatering</i>).

No	Gambar Alat	Nama Alat	Keterangan
2		Crawler Crane	<p>Alat yang digunakan untuk membantu install pembesian besi tulangan <i>bore pile</i> adalah <i>Crawler Crane</i>. Sebelum pekerjaan <i>bore pile</i> dimulai, terlebih dahulu <i>Crawler Crane</i> harus di inspeksi kelayakannya oleh Ahli Pesawat Angkat Angkut atau oleh PJK3. Verifikasi SIO (Surat Ijin Operator), SILO (Surat Ijin Layak Operasi), dan <i>Loadchart</i> daya angkat harus ditempel pada bagian crane yang mudah dilihat.</p>
3		Auger	<p>Alat yang digunakan untuk pengeboran di titik <i>bore pile</i> adalah <i>Auger</i>. Sebelum pekerjaan pengeboran <i>bore pile</i> dimulai, terlebih dahulu <i>Auger</i> harus di inspeksi kelayakannya oleh Ahli.</p>
4		Bucket Cleaning	<p><i>Bucket cleaning</i> merupakan alat yang digunakan untuk membersihkan endapan lumpur dalam titik <i>bore pile</i></p>

No	Gambar Alat	Nama Alat	Keterangan
5		Excavator	<p>Pada pekerjaan pengeboran <i>bore pile</i>, <i>Excavator</i> memiliki fungsi sebagai alat yang membantu pekerjaan urugan dan timbunan. <i>Excavator</i> berfungsi untuk memindahkan tanah hasil pengeboran <i>bore pile</i> ke <i>dump truck</i> dan membuat akses jalan untuk <i>truck mixer</i> dalam proses pengecoran.</p>
6		Pipa Tremie	<p>Pipa <i>Tremie</i> berfungsi sebagai penyalur agar beton dapat disalurkan ke dasar lubang langsung dan tanpa mengalami pencampuran dengan air atau lumpur.</p>
7		Pipa Casing Temporary	<p><i>Casing</i> ini digunakan jika lubang bor sangat mudah longsor, misalnya tanah di lokasi adalah pasir bersih di bawah muka air tanah. Untuk menahan agar lubang bor tidak longsor digunakan pipa selubung baja (<i>Casing</i>)</p>

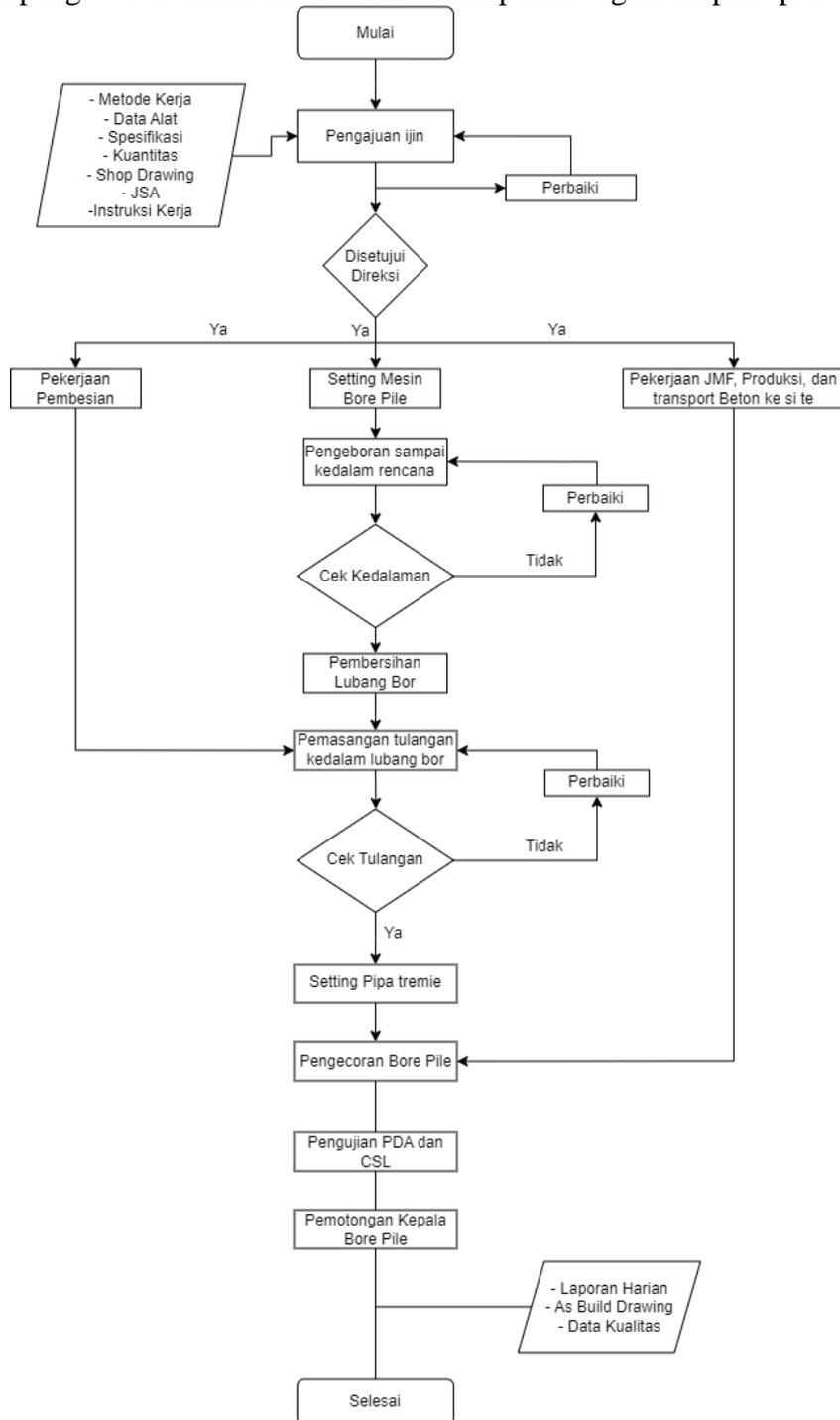
No	Gambar Alat	Nama Alat	Keterangan
8		Pipa Casing Permanen	<p><i>Casing</i> permanen fungsinya sama dengan <i>casing temporary</i> yaitu untuk menahan lubang bor agar tidak longsor dan panjang dari <i>casing</i> permanen sepanjang 12 meter</p>
9		Truck Mixer	<p>Mengangkut beton dari <i>batching plan</i> ke proyek serta menuangkan beton ke lubang bor</p>
10		Corong beton / Hopper	<p>Untuk menampung beton dari <i>truck mixer</i> saat dituangkan dan menyalurkan beton tersebut masuk ke dalam lubang <i>bore pile</i> melalui pipa <i>tremie</i></p>
11		Slump flow test	<p>Peralatan dalam melakukan uji <i>slum flow</i> pada beton $f'c$ 30 MPa SCC</p>

3.3 Metode Pelaksanaan *Bore pile*

Tiang bor beton atau biasa disebut *bore pile* merupakan struktur penting suatu jembatan yang dikategorikan ke dalam pondasi dalam. Metode pekerjaan pondasi ini yang paling umum digunakan untuk pembangunan di dekat pemukiman dikarenakan metode ini tidak

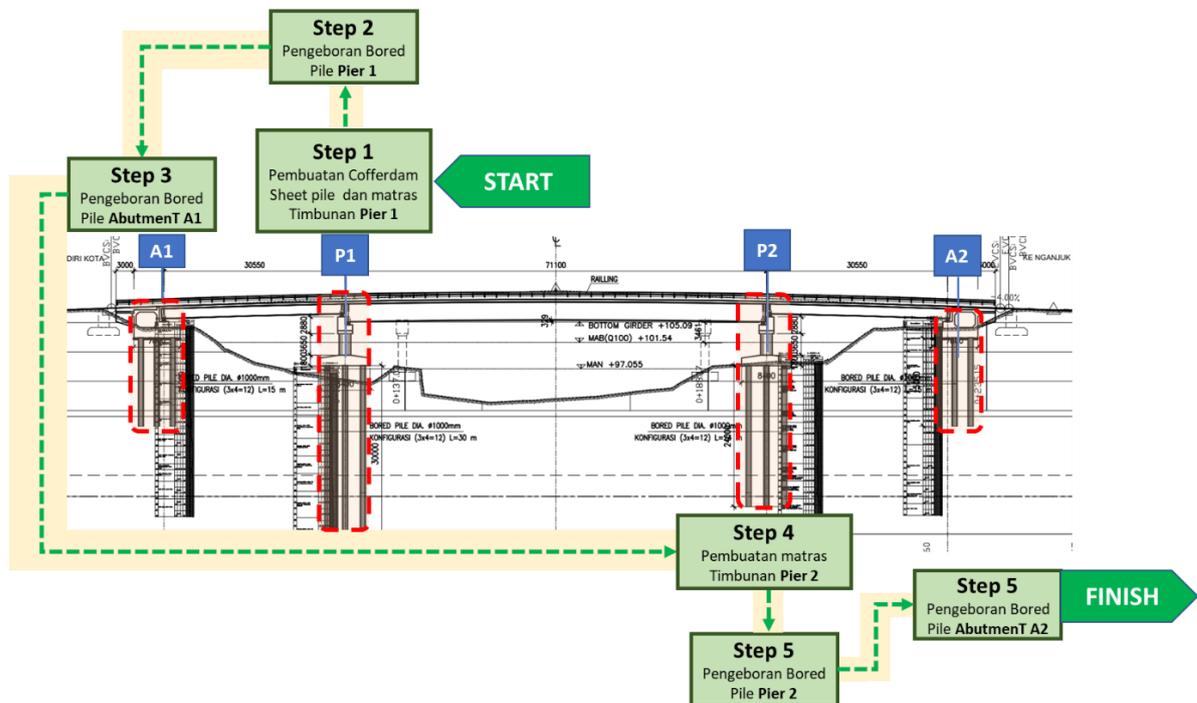
menghasilkan polusi suara sebanyak yang dihasilkan jika menggunakan metode *Pile Hammer*. *Bore pile* mempunyai fungsi untuk meneruskan beban struktur bangunan di atasnya ke permukaan tanah hingga lapisan paling keras di bawahnya sesuai kedalaman yang dibutuhkan. Pekerjaan ini dimulai dengan pengeboran tanah terlebih dahulu sampai kedalaman rencana kemudian pemasangan besi tulangan dan dilanjutkan dengan pengecoran.

Metode ini menjelaskan secara umum pekerjaan *bore pile* yang dilaksanakan di Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim) dengan cakupan pekerjaan persiapan, pengukuran, pengeboran, pembesian dan pengecoran. Gambar 3.1 berikut merupakan bagan alir pada pekerjaan *bore pile*.

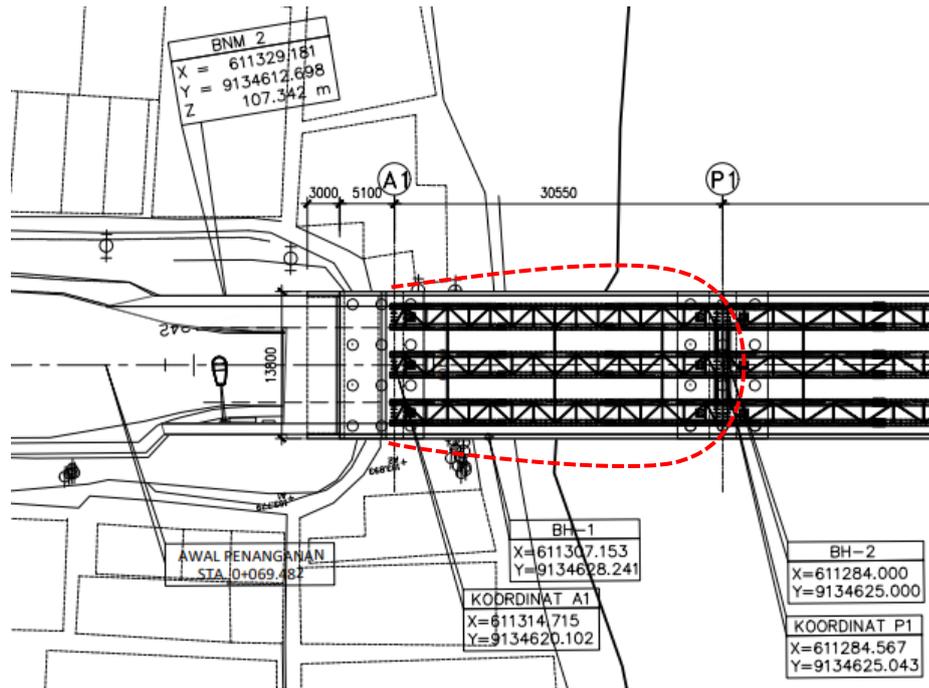


Gambar 3.1 Bagan Alir Pekerjaan *Bore pile*

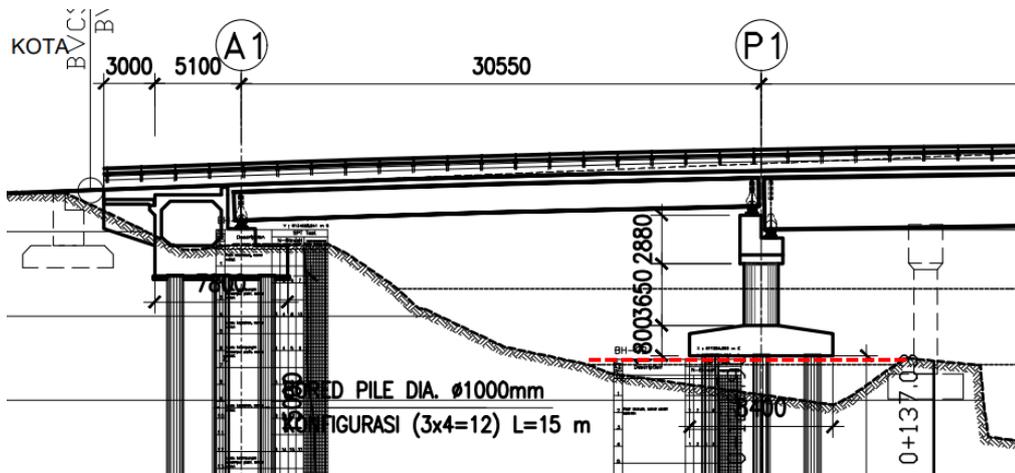
Tahapan pekerjaan *bore pile* pada Jembatan Bandar Ngalim ini dimulai dengan pembuatan *cofferdam sheet pile* dan matras timbunan pada pilar P1. Pembuatan *cofferdam sheet pile* pada pilar 1 ini dimaksudkan karena lokasi *bore pile* pada pilar P1 berada pada daerah aliran sungai. Hal tersebut bertujuan untuk mempermudah akses jalan menuju ke pilar P1 yang kemudian akan dilakukan pengeboran dan pengecoran pada lokasi tersebut. *Layout* dan tampak samping pemasangan *cofferdam* dapat dilihat pada Gambar 3.3 dan Gambar 3.4. Kemudian pada tahap selanjutnya dilakukan pengeboran dan pengecoran *bore pile* pada pilar P1. Setelah pengeboran dan pengecoran *bore pile* pada pilar P1 selesai, kemudian dilakukan pengeboran dan pengecoran *bore pile* pada abutment A1. Langkah selanjutnya pembuatan matras timbunan pada pilar P2. Pada lokasi ini tidak dibuat *cofferdam sheet pile* karena lokasi pilar P2 tidak berada pada aliran sungai sehingga hanya dilakukan penimbunan. Kemudian pada tahap selanjutnya dilakukan pengeboran dan pengecoran *bore pile* pada pilar P2. Setelah pengeboran dan pengecoran *bore pile* pada pilar P2 selesai, kemudian dilakukan pengeboran dan pengecoran *bore pile* pada abutment A2. Gambaran tahapan pekerjaan *bore pile* pada Jembatan Bandar Ngalim dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Tahapan Pekerjaan *Bore pile* Jembatan Bandar Ngalim



Gambar 3.3 Layout Pemasangan Cofferdam



Gambar 3.4 Tampak Samping Pemasangan Cofferdam

Metode pelaksanaan pada pekerjaan *bore pile* dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. *Setting out* posisi *pile*

Dilakukan pengukuran dan pematokan area pekerjaan. Pematokan berfungsi untuk memberikan panduan bagi operator untuk mengetahui koordinat titik *bore pile* yang akan dibor. Pekerjaan ini dilakukan menggunakan alat ukur *total station*. Tim surveyor harus menyiapkan dokumen gambar kerja (gambar *plan profile*, *cross section* dan gambar struktur di sekitar lokasi). Setelah itu diberi patok sebagai penanda pada titik *bore pile* sesuai dengan gambar rencana. Dokumentasi *Setting out* posisi *pile* dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 *Setting Out Posisi Pile*

2. Pekerjaan pengeboran

Pengeboran dilakukan dengan menggunakan *auger* sampai kedalaman 6 meter dan *drilling* dilakukan dengan menggunakan *bucket cleaning* dari kedalaman 6 meter setelah itu berhenti dan dimasukkan casing temporary ke dalam lubang bor. Setelah casing temporary terpasangan dilakukan drilling kembali sampai dengan 32 meter. *Auger* dipakai untuk pengeboran tanah bersifat keras (*hard layer*) sedangkan *bucket cleaning* dipakai untuk *drilling* tanah bersifat halus (*soft*) dan pasir (*sand*). Selama proses *drilling* untuk menjaga agar lubang bor tidak longsor dipakai tanah merah super untuk menstabilkan tekanan dalam *bore hole* lebih besar daripada tekanan horizontal dari tanah dan air tanah. Dokumentasi pengeboran dan *drilling* dapat dilihat pada Gambar 3.6 dan Gambar 3.7. Setelah proses pengeboran selesai dilakukan pengukuran kedalaman lubang bor dengan menurunkan *measuring tape* sampai ke dasar lubang bor. Di ujung *measuring tape* di pasang *plum* dengan berat yang cukup agar memastikan *measuring tape* sampai dasar *bore hole*. Dokumentasi pengukuran dengan *measuring tape* dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.6 *Boring Bore pile*



Gambar 3.7 *Drilling Bore pile*



Gambar 3.8 *Measuring Tape*

3. Pemasangan *casing temporary*

Pemasangan *casing temporary* dilakukan pada saat setelah proses *boring* dari kedalaman 0 sampai kedalaman 6 meter. Setelah *casing temporary* terpasang dilakukan *drilling* kembali. Pemasangan *casing temporary* ini bertujuan agar pada saat pekerjaan pengeboran dilakukan jangan sampai terjadi keruntuhan pada permukaan tanah yang akan dibor tersebut. Cara pemasangan *casing temporary* yaitu dengan menggunakan *crawler crane* untuk mengangkat dan memasukkan *casing* dan untuk menekan *casing* masuk jauh lebih dalam menggunakan bantuan *rig bor*. Dokumentasi pemasangan *casing temporary* dapat dilihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Pemasangan *Casing Temporary*

4. Pemasangan *casing* permanen

Pemasangan *casing* permanen dilakukan pada saat setelah proses *drilling* kedalaman 12 meter. Proses dari pemasangan *casing* permanen yaitu pertama dikeluarkan terlebih dahulu *casing temporary*, lalu dimasukkan *casing* permanen, di mana panjang casing sebesar 12,10 meter, menggunakan *crawrel crane* untuk mengangkat dan memasukkan *casing* dan untuk menekan *casing* masuk jauh lebih dalam menggunakan bantuan *rig bor*. Setelah *casing* permanen tertanam dilakukan pengelasan (penyambungan) dengan *casing temporary* dengan tujuan *casing permanen* tidak turun ke bawah ketika dilakukan proses *drilling* lebih dalam lagi. Pemasangan *casing* permanen ini bertujuan agar pada saat pekerjaan pengeboran dilakukan jangan sampai terjadi keruntuhan pada permukaan tanah yang akan dibor tersebut dan menjaga keruntuhan tanah sampai dengan proses pengecoran dikarenakan lokasi titik berada pada daerah sungai. Dokumentasi pemasangan *casing* permanen dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 Pemasangan *Casing Permanen*

5. Pekerjaan pemasangan besi

Fabrikasi pembesian dilakukan pada lokasi proyek. Lokasi pabrikan ini sudah ditentukan di dalam logistik plan kontraktor. Dokumentasi fabrikasi besi tulangan dapat dilihat pada Gambar 3.12. Pembesian yang digunakan pada proyek ini adalah sebagai berikut:

Tulangan Utama : Ø 25 mm

Tulangan Spiral : Ø 13 mm

Detail penulangan *bore pile* pada proyek ini dapat dilihat pada Gambar 3.14.

Penyambungan *overlap* besi beton yang digunakan adalah sistem sambungan besi menggunakan sistem las oleh tenaga yang bersertifikat. Pembesian dilakukan secara manual menggunakan tenaga manusia. Dalam tulangan diberikan *decking* beton seperti pada Gambar 3.11 sebagai spasi antar-tulangan dengan *casing* permanen.



Gambar 3.11 *Decking* Beton

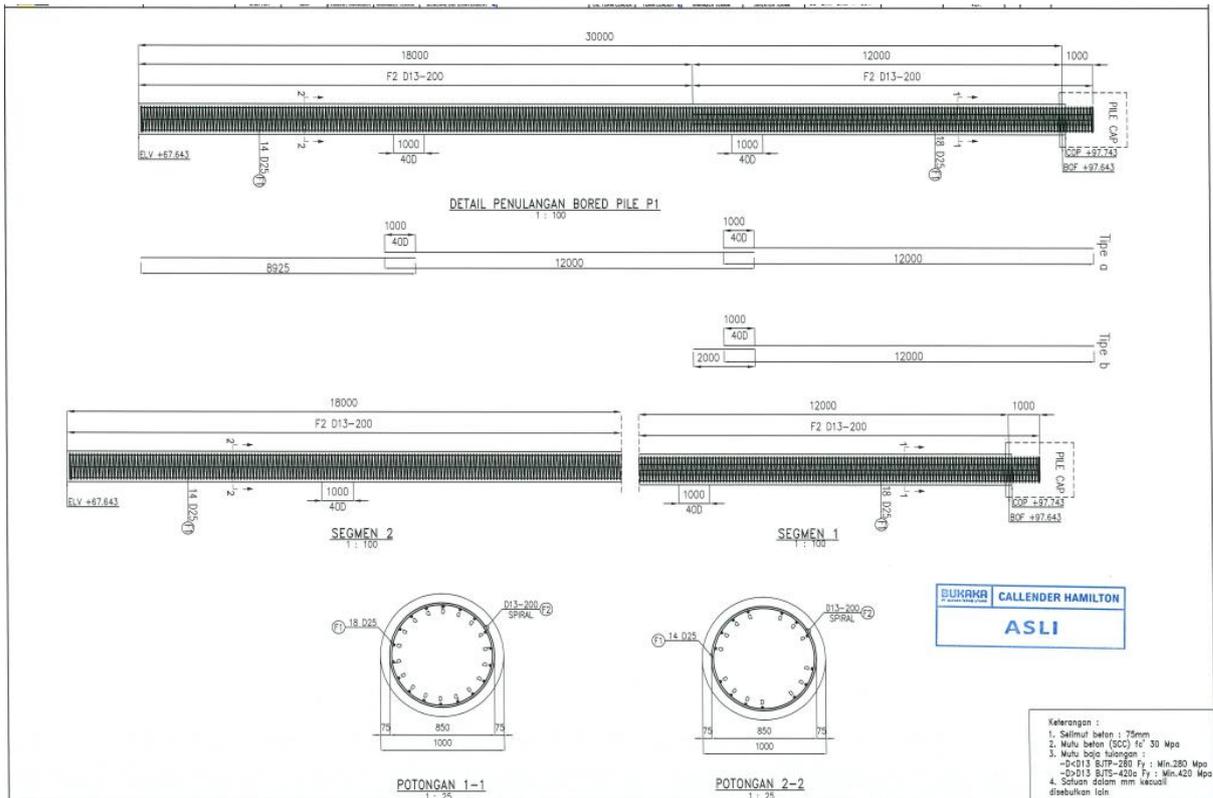
Tulangan diletakkan ke dalam lubang *bore pile* menggunakan *crawler crane* secara perlahan agar tidak merusak kualitas besi dan perlu dipastikan pemasangan besi tegak lurus. Besi dijaga agar tidak turun dengan cara menyangkutkan tulangan ke *casing*. Dokumentasi pemasangan besi tulangan dapat dilihat pada Gambar 3.13.



Gambar 3.12 Fabrikasi Besi Tulangan



Gambar 3.13 Pemasangan Besi Tulangan



Gambar 3.14 Detail Penulangan Bore pile

6. Setting Tremie Pipe

Setelah tulangan besi diturunkan ke dasar lubang, dilanjutkan dengan *setting* pipa tremie untuk persiapan pekerjaan pengecoran. Pemasangan pipa tremie ini bertujuan agar di saat pengecoran beton segar tidak bercampur dengan tanah. Dokumentasi pemasangan *setting tremie pipe* dapat dilihat pada Gambar 3.15.



Gambar 3.15 Setting Pipa Tremie

7. Casting / Pengecoran

Sebelum melaksanakan pengecoran beton yang digunakan untuk pekerjaan *bore pile* adalah beton dengan mutu f'c 30 SCC dengan *slump flow* 55-80 cm. Beton yang didatangkan dari *batching plant* harus diperiksa terlebih dahulu nilai *slump*-nya. Lalu, diambil juga 9 atau 12 buah sampel beton tiap 1 titik *bore pile* untuk uji tekan beton pada umur 7 hari dan 28 hari. Dokumentasi pemasangan tes *slump flow* dapat dilihat pada Gambar 3.16.



Gambar 3.16 Hasil *Slump Flow Test* Beton

Langkah-langkah dalam melakukan test slump adalah sebagai berikut:

- Tahap Persiapan
 1. Siapkan wadah untuk beton segar (gerobak sorong).
 2. Siapkan sekop untuk mengisi beton pada kerucut abrams dan berfungsi mengaduk beton pada kerucut tersebut.
 3. Pilih alas kedap air dan rata (kayu/baja).
 4. Meteran untuk mengukur kemerosotan.
 5. Tongkat penusuk terbuat dari baja lurus dengan diameter 16 mm atau 26 mm serta Panjang 60 cm dengan salah satu ujung atau keduanya berbentuk setengah bola yang berfungsi agar dapat meratakan beton dalam kerucut abrams.
 6. Kerucut abrams terbuat dari logam yang memiliki dimensi yaitu diameter lubang kecil diatas sebesar 100 mm, dibawah 200 mm dengan tinggi 300 mm.
 7. Sikat untuk membersihkannya.
- Tahap Pelaksanaan
 1. Ambil sampel beton segar yang akan diuji menggunakan sekop.
 2. Letakkan cetakan kerucut abrams di alas yang rata. Pastikan cetakan dan alas telah bersih dari sisa beton sebelumnya.
 3. Isi kerucut dengan beton segar per tahap sampai penuh, setiap tahap beton ditusuk dengan tongkat penusuk minimal 25 kali tusukan dengan tujuan pemerataan beton.
 4. Kemudian dirapikan atas kerucut (beton yang tercecer disisihkan dan dipinggirkan).
 5. Angkat kerucut dengan perlahan dan secara vertikal tegak lurus dengan alas. Pastikan tidak ada gerakan samping atau putaran yang dapat mempengaruhi bentuk sampel.
 6. Ukur penurunan sampel beton dengan tinggi aslinya. Catat hasil nilai slump yang didapatkan.

Pengecoran dilakukan hingga beton meluap dan mendapatkan *fresh concrete* sehingga dapat dipastikan tiang bor terisi beton bukan lumpur. Setiap *truck mixer* melakukan pengecoran selesai dilakukan pengukuran kedalaman menggunakan *measuring tape* dan dilakukan *setting* pipa *tremie* kembali secara kontinu agar tetap terjaga *pipa tremie* tertanam di bawah *concrete level*. Dokumentasi pengecoran dapat dilihat pada Gambar 3.17.



Gambar 3.17 Pelaksanaan Pengecoran *Bore pile*

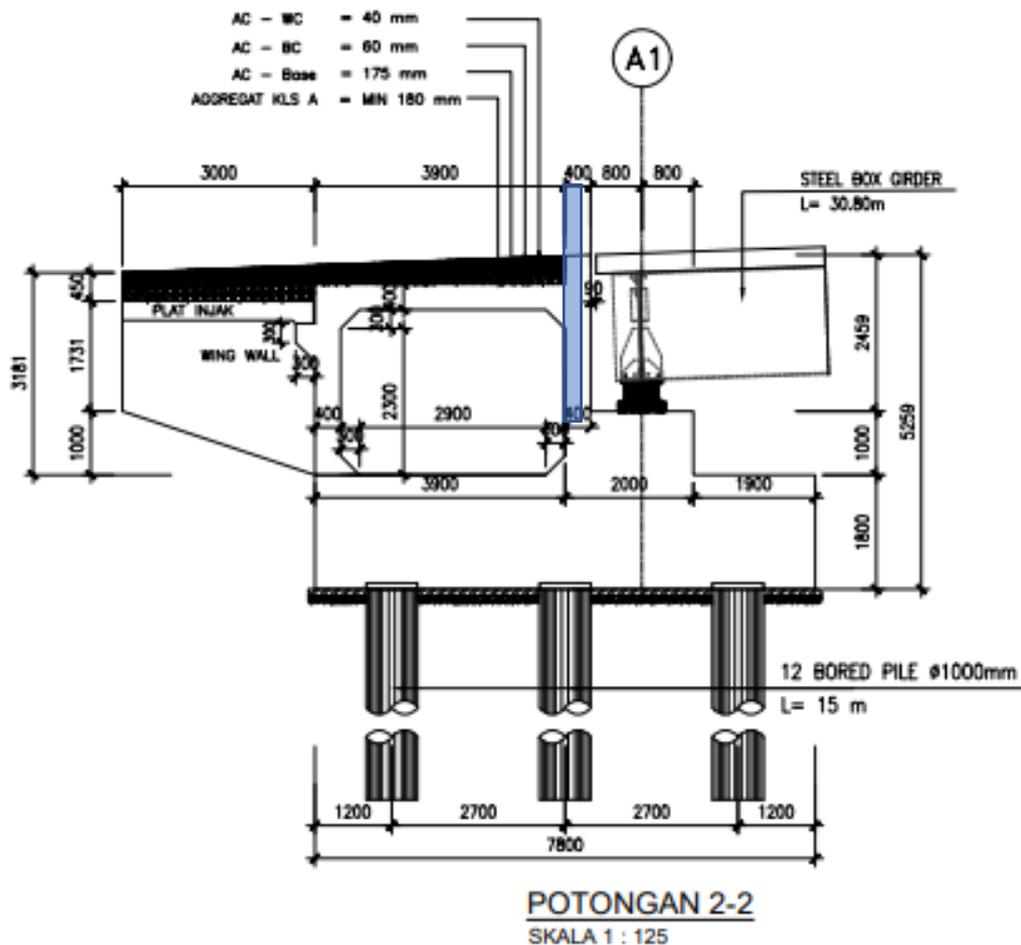
Selama pengecoran, *bored log* dan *concrete record* harus dipersiapkan yang berisi data *delivery time*, *Volume Concrete*, *Concrete level* diukur tiap satu lori *concrete* selesai dituang. Satu sampel kubus atau silinder diambil setiap 30 m³ atau sesuai dengan spesifikasi teknis dari konsultan. *Casing temporary* harus dicabut setelah pengecoran selesai. Lubang juga harus ditutup (*backfill*) kembali dengan pasir atau tanah setidaknya 4 jam setelah pengecoran.

BAB IV PEKERJAAN SELAMA INTERNSHIP

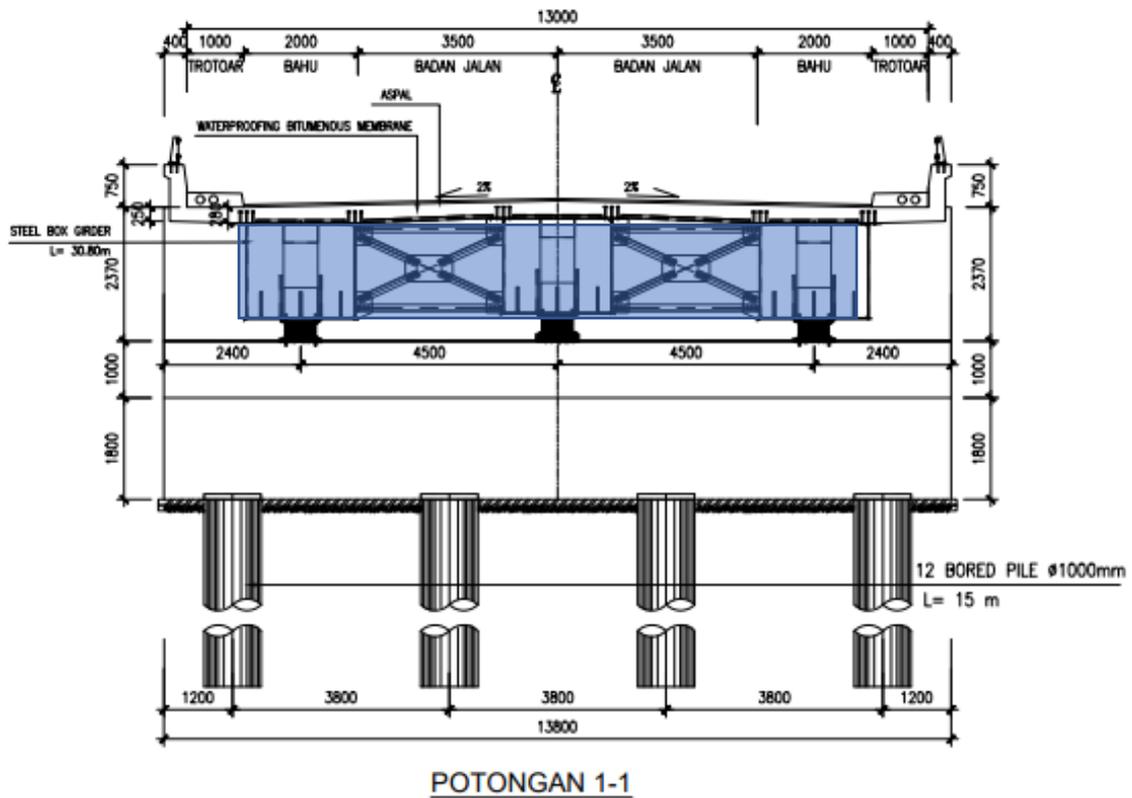
4.1 Menghitung Volume Pekerjaan

Perhitungan volume pekerjaan dilakukan untuk mendapatkan perkiraan awal jumlah volume yang diperlukan. Hal ini sangat penting karena dapat mempengaruhi biaya proyek dan waktu penyelesaian. Oleh karena itu, perhitungan volume pekerjaan harus dilakukan dengan cermat dan akurat.

Dalam menghitung volume pekerjaan, kami diberikan sebuah data excel lingkup pekerjaan yang mana kami dituntut untuk menghitung volume setiap lingkup pekerjaan seperti halnya menghitung volume beton struktur, f_c 30 MPa untuk back wall abutment A1 dengan dimensi yang ditunjukkan pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 yang mana dari hasil perhitungan yang telah dikerjakan dicocokkan apakah hasil perhitungan yang kami kerjakan sama dengan nilai volume yang ada di excel. Perhitungan kami merupakan sebuah bantuan pengecekan untuk nantinya dipakai dalam MC (*Monthly Certificate*).



Gambar 4.1 Potongan 2-2 Abutment A1



Gambar 4.2 Potongan 1-1 Abutment A1

Dari data tersebut dapat dihitung berapa volume yang dibutuhkan. Berikut salah satu contoh perhitungan volume yang kami kerjakan.

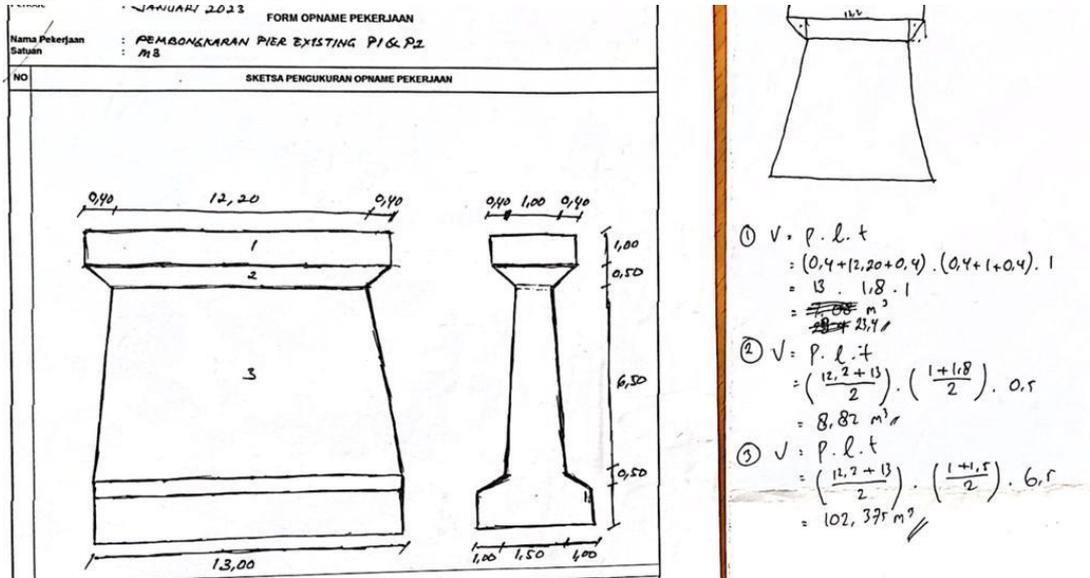
$$\begin{aligned}
 V &= \text{Panjang BW} \times \text{Lebar BW} \times \text{Lebar Jembatan} \\
 &= 2,459 \times 0,4 \times 13,8 \\
 &= 13,674 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

4.2 Mengikuti *Toolbox Meeting*

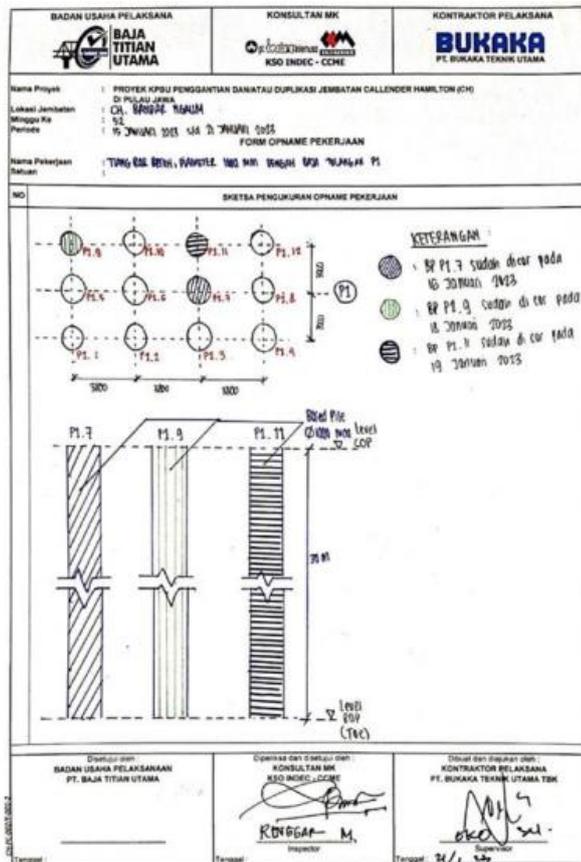
Toolbox meeting adalah agenda singkat dan teratur yang dilakukan oleh tim proyek untuk membahas hal-hal yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan kerja serta uraian pekerjaan yang akan dilakukan pada hari itu juga. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa semua anggota tim memahami dan mengikuti prosedur keselamatan yang berlaku serta mengidentifikasi dan mengatasi potensi bahaya sebelum terjadi kecelakaan atau insiden. *Toolbox meeting* (TBM) dipimpin oleh supervisor dan koordinator SHE. Dokumentasi pelaksanaan *toolbox meeting* dapat dilihat pada Gambar 4.3.

4.4 Mengisi Opname

Opname merupakan proses pemeriksaan dan pencatatan fisik atas kondisi suatu bangunan atau pekerjaan. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa catatan dan laporan tentang pekerjaan tersebut sesuai dengan situasi fisik yang sebenarnya. Opname dilakukan secara berkala setiap minggunya. Dokumentasi perhitungan opname yang kami lakukan dapat dilihat pada Gambar 4.5. dan Gambar 4.6.



Gambar 4.5 Opname Pekerjaan



Gambar 4.6 Opname Pekerjaan Bore Pile

4.5 Plot Progres Kurva S

Progres kurva s adalah representasi grafik dari perkembangan suatu proyek dalam jangka waktu tertentu. Kurva s ini menunjukkan apakah proyek tersebut berjalan sesuai dengan rencana atau mengalami keterlambatan. Pada kegiatan ini kami diberikan data progres mingguan dan ditugaskan untuk memplotting data yang diberikan ke kertas kurva s. Dokumentasi pengisian kurva s yang kami lakukan dapat dilihat pada Gambar 4.7. Adapun langkah-langkah membuat kurva S adalah sebagai berikut:

- Mengukur gambar data dalam bentuk tabel yang sudah disediakan pada Tabel 4.1, Tabel 4.2, dan Tabel 4.3.
- Ukur lebar kertas dengan menggunakan penggaris.
- Setelah itu, dicari nilai Y dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Y = \frac{\text{Panjang total} \times \text{Progres mingguan}}{\text{Progres total}}$$

Tabel 4.1 Rekapitulasi Progress Minggu ke-50

Minggu ke-	50	
Y	=	10,02
Panjang total	=	44
Progress total	=	4,9166
Progress mingguan	=	1,1197

Tabel 4.2 Rekapitulasi Progress Minggu-51

Minggu ke-	51	
Y	=	10,55
Panjang total	=	44
Progress total	=	4,9166
Progress mingguan	=	1,1789

Tabel 4.3 Rekapitulasi Progress Minggu-52

Minggu ke-	52	
Y	=	10,94
Panjang total	=	44
Progress total	=	4,9166
Progress mingguan	=	1,2225



Gambar 4.7 Pekerjaan plot progres kurva s

4.6 Monitoring Uji Kuat Tekan Beton

Monitoring uji kuat tekan beton adalah proses pengamatan dan pengukuran performa beton pada saat mengalami beban tekan. Tujuan utama dari *monitoring* ini adalah untuk memastikan bahwa beton memenuhi spesifikasi yang ditentukan dan memiliki kekuatan sesuai dengan rencana. Hasil dari uji kuat tekan beton dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan kualitas dan kekuatan beton, dan memastikan bahwa proyek dapat dilanjutkan dengan aman dan sesuai dengan rencana. Dokumentasi *monitoring* uji kuat tekan beton yang kami lakukan dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Kuat uji tekan beton

Dalam pengujian ini menggunakan tipe beton f_c 15, 20, 25, 40 MPa dan 40 SCC. Adapun untuk hasil uji kuat beton yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Kuat Tekan

Mutu	Umur Tes (Hari)	Tanggal Cor	No. Benda Uji	Ukuran Benda Uji (cm)	Berat (Gr)	Beban (Ka)
F'c 15	21	16 Desember 2022	1	15 x 30	12700	
F'c 15	21	16 Desember 2022	2	15 x 30	12600	290
F'c 15	21	16 Desember 2022	3	15 x 30	12700	360
F'c 20	21	16 Desember 2022	1	15 x 30	12700	500
F'c 20	21	16 Desember 2022	2	15 x 30	12800	490
F'c 20	21	16 Desember 2022	3	15 x 30	12600	490
F'c 25	21	16 Desember 2022	1	15 x 30	12800	510
F'c 25	21	16 Desember 2022	2	15 x 30	12700	510
F'c 25	21	16 Desember 2022	3	15 x 30	12700	490
F'c 40	21	16 Desember 2022	1	15 x 30	12800	400
F'c 40	21	16 Desember 2022	2	15 x 30	12800	600
F'c 40	21	16 Desember 2022	3	15 x 30	12700	550
40 SCC	21	16 Desember 2022	1	15 x 30	12700	720
40 SCC	21	16 Desember 2022	2	15 x 30	12800	680
40 SCC	21	16 Desember 2022	3	15 x 30	12700	730

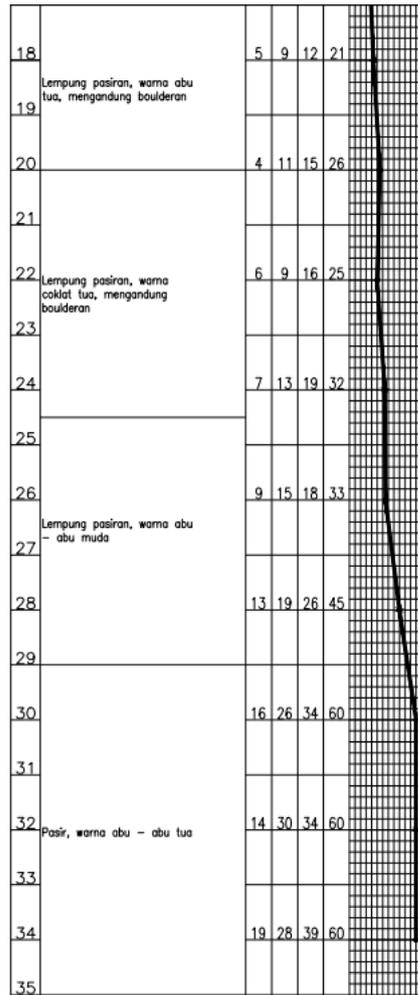
BAB V PERMASALAHAN DAN SOLUSI DI LAPANGAN

5.1 Kelongsoran pada titik *bore pile*

- Permasalahan:

Titik *bore pile*, khususnya pada area Pilar P1, direncanakan berada di daerah aliran sungai (DAS). Hal ini mengakibatkan air sungai mudah merembes pada area tersebut. Dampaknya tanah pada area tersebut berpotensi mengalami kelongsoran. Sebenarnya mulai kedalaman 25 meter dari hasil SPT yang ditunjukkan Gambar 5.1 bernilai 33 dengan jenis tanah lempung pasiran warna abu-abu muda, dengan nilai SPT yang melebihi nilai medium yaitu 10 sudah termasuk kategori tanah yang tidak mudah longsor. Akan tetapi dikarenakan dari faktor lain yaitu arus sungai yang begitu deras sehingga potensi terjadinya kelongsoran tetap ada.

DEPTH		Description	SPT Test			
			N-Blows			
0						
1						
2		Pasir lanauan, warna coklat keabuan	2	2	4	6
3						
4			1	2	3	5
5						
6		Pasir halus, coklat muda	1	3	3	6
7						
8			2	5	7	12
9		Lempung, warna coklat muda keabuan, mengandung tufaan				
10			3	7	9	16
11						
12		Lempung, warna coklat, mengandung tufaan	2	5	7	12
13						
14			4	6	9	15
15						
16		Lempung pasiran, warna coklat muda, mengandung boulderan	3	7	11	18
17						



Gambar 5.1 Hasil SPT pada Pilar P1

- Solusi:
 Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pihak kontraktor telah menyiapkan tanah merah seperti pada Gambar 5.2 sebagai bahan pengganti bentonite untuk mengurangi kelongsoran yang terjadi pada titik *bore pile*. Selain itu, dilakukan *cleaning* pada titik *bore pile* hingga mendapatkan kedalaman yang stabil sebelum memasukkan baja tulangan.



Gambar 5.2 Pendaratan Tanah Merah

5.2 Beton mulai *setting* sebelum dilakukan pengecoran

- Permasalahan:

Rata-rata waktu pengiriman beton dari *batching plant* sampai ke lokasi proyek kisaran 3-4 jam. Hal ini membuat beton sudah mengalami *setting time* yang berdampak hasil tes *slump* beton tidak memenuhi syarat yang sudah ditetapkan. Hasil tes *slump* sebelum penambahan zat adiktif dapat dilihat pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3 Hasil *Slump Flow Test* Sebelum Penambahan Zat Adiktif

- Solusi:

Ketika truk *mixer* tiba di lokasi proyek dilakukan tes *slump* beton. Apabila hasil *slump* tidak memenuhi syarat, beton akan ditambahkan zat adiktif beton, seperti *Superplasticizer* atau *glenium* hingga beton memenuhi syarat *slump* yang telah ditetapkan dengan takaran tidak melebihi *job mix design* yang telah disetujui. Hasil tes *slump* setelah penambahan zat adiktif dapat dilihat pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4 Hasil *Slump Flow Test* Setelah Penambahan Zat Adiktif

5.3 Jalan akses menuju Pier 1 terlalu curam

- Permasalahan:

Pada tahap awal di mulainya pengecoran, jalan akses menuju Pier 1 terpantau terlalu curam, dapat dilihat pada Gambar 5.5. Hal ini membuat mobilisasi truk *mixer* terganggu. Jalan yang curam membuat truk *mixer* membutuhkan tenaga ekstra saat menanjak.



Gambar 5.5 Kondisi Sebelum Penimbunan

- Solusi:

Dilakukan penimbunan tanah kembali untuk meratakan jalan akses agar tidak terlalu curam. Hasilnya pada tahap pengecoran di titik *bore pile* berikutnya, jalan akses menuju Pier 1 terpantau tidak terlalu curam dan aman untuk mobilisasi truk *mixer*, dapat dilihat pada Gambar 5.6.

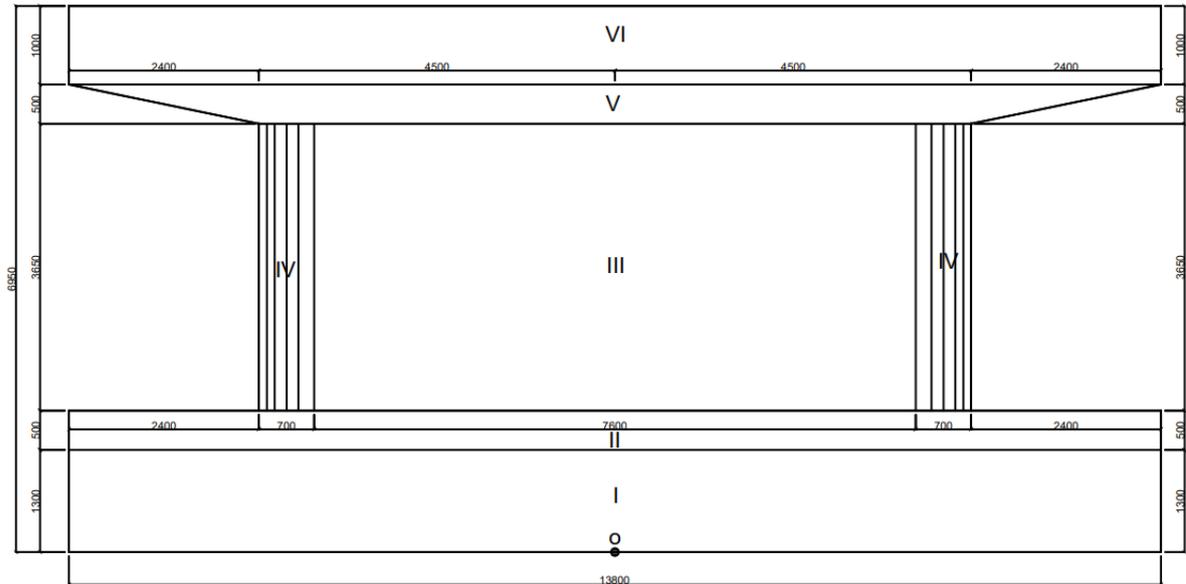


Gambar 5.6 Kondisi Setelah Penimbunan

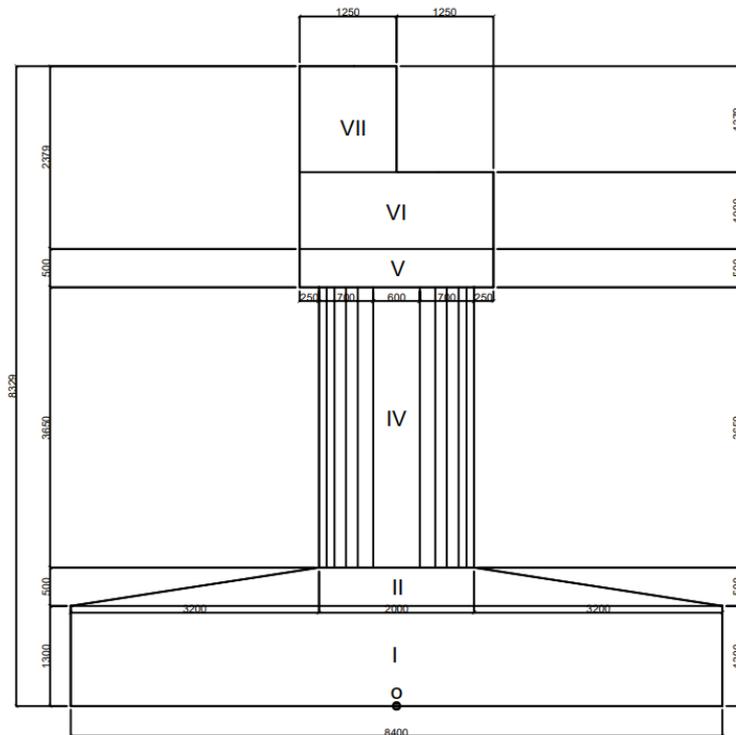
BAB VI PERHITUNGAN KAPASITAS MATERIAL BORE PILE

6.1 Perhitungan Gaya Berat Pilar

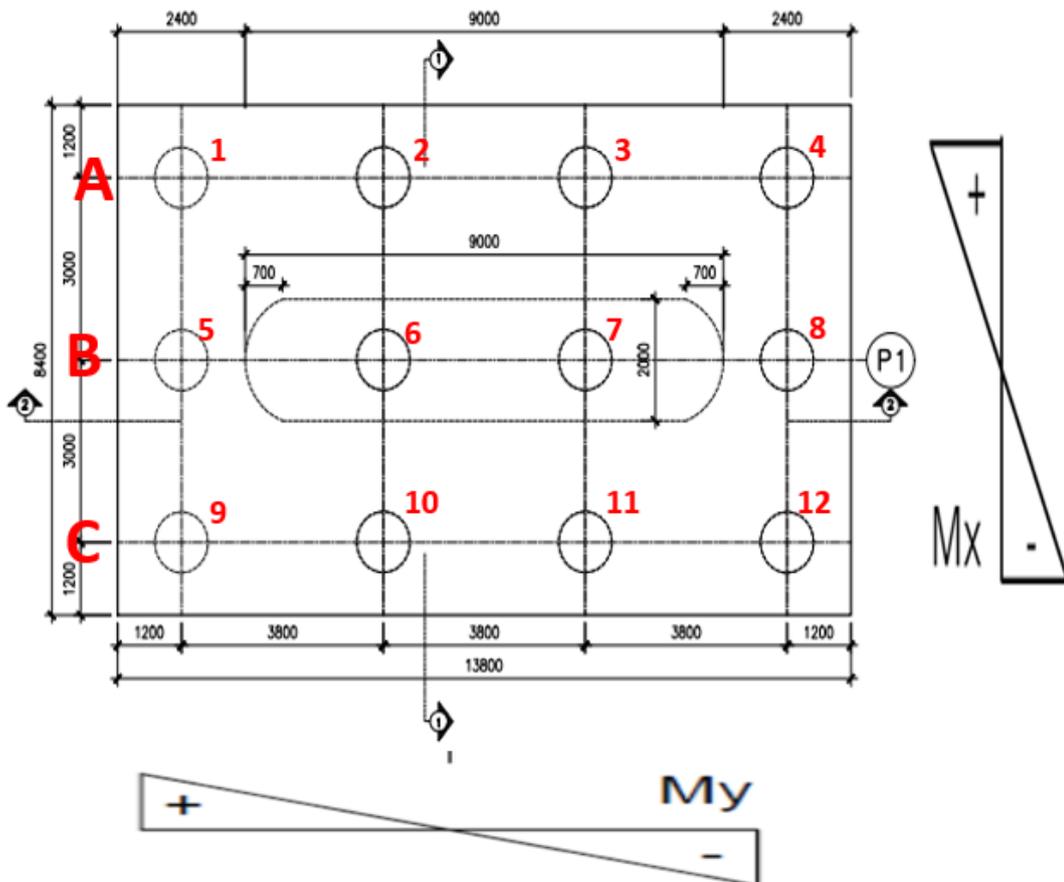
Diketahui ilustrasi gambar potongan dan *lay out bore pile* pada pilar P1 ditunjukkan pada Gambar 6.1, Gambar 6.2, dan Gambar 6.3



Gambar 6.1 Potongan 1-1 Pilar P1



Gambar 6.2 Potongan 2-2 Pilar P1



Gambar 6.3 Denah Pondasi Bore Pile P1

Perhitungan gaya berat dilakukan dengan cara menghitung volume total pilar dikali berat jenis beton. Perhitungan dilakukan dengan membagi setiap segmen pilar untuk mempermudah proses perhitungan. Berikut ini merupakan contoh perhitungan gaya berat pada segmen 1 pilar P1.

Lebar (b)	= 8,4 m
Tinggi (h)	= 1,3 m
Luas (A)	= $b \times h$
	= $8,4 \times 1,3$
	= $10,92 \text{ m}^2$
Panjang (L)	= 13,8 m
Volume (V)	= $A \times L$
	= $10,92 \times 13,8$
	= $150,7 \text{ m}^3$
γ_{beton}	= $2,4 \text{ t/m}^3$
Gaya berat (W_1)	= $V \times \gamma_{\text{beton}}$
	= $150,7 \times 2,4$
	= 361,67 ton

Dengan perhitungan yang sama maka didapatkan gaya berat pada masing-masing segmen yang ditunjukkan pada Tabel 6.1.

Tabel 6.1 Perhitungan Gaya Berat Pilar P1

Segmen	b (m)	h (m)	A (m ²)	L (m)	V (m ³)	$\gamma_{\text{beton}} \left(\frac{\text{t}}{\text{m}^3} \right)$	W_n (t)
I	8,4	1,3	10,92	13,8	150,7	2,4	361,67
II	5,2	0,5	2,6	13,8	35,88	2,4	86,112
III	0,6	3,65	2,19	9	19,71	2,4	47,304
IV	1,4		1,539	3,65	5,619	2,4	13,485
V	11,4	0,5	5,7	2,5	14,25	2,4	34,2
VI	2,5	1	2,5	13,8	34,5	2,4	82,8
VII	1,25	1,379	1,724	13,8	23,79	2,4	57,091
Total			27,17313		284,4		682,662

Dari hasil perhitungan pada Tabel 6.1 maka didapatkan gaya berat pada pilar P1 adalah 682,662 ton.

Dalam mencari letak titik berat pada pilar P1 digunakan program bantu Autocad. Acuan letak titik berat berdasarkan titik O yang dapat dilihat pada Gambar 6.2. Dari penggambaran tersebut, maka didapatkan letak titik berat pada pilar P1 yang ditunjukkan pada Gambar 6.3.

```

----- REGIONS -----
Area: 26293750.0000
Perimeter: 33535.6539
Bounding box: X: -4200.0000 -- 4200.0000
               Y: 0.0000 -- 8329.0000
Centroid: X: -40.9734
           Y: 2809.6317
Moments of inertia: X: 3.6180E+14
                   Y: 7.7571E+13
Product of inertia: XY: 8.2304E+12
Radii of gyration: X: 3709.4255
                  Y: 1717.6075
Principal moments and X-Y directions about centroid:
I: 1.5459E+14 along [0.9977 0.0674]
J: 7.7176E+13 along [-0.0674 0.9977]
    
```

Gambar 6.4 Hasil Analisis Letak Titik Berat pada Pilar P1

$$\bar{X}_{\text{pilar P1}} = -0,04097 \text{ m}$$

$$\bar{Y}_{\text{pilar P1}} = 2,80963 \text{ m}$$

6.2 Perhitungan Gaya Dalam yang Bekerja pada Pilar

A. Gaya vertikal di titik O

Gaya vertikal merupakan gaya atau beban yang bekerja secara vertikal pada tiang pancang atau *bore pile*. Gaya vertikal berasal dari berbagai sumber seperti halnya beban struktural. Pada kasus ini gaya yang terjadi pada *bore pile* didapatkan dari berat beton pada pilar dan gaya tekan vertikal yang didapatkan dari test PDA yang ditunjukkan pada Tabel 6.2.

Tabel 6.2 Data Beban Ultimate

STRUKTUR	KONFIGURASI	AKSIAL TEKAN (kN)		AKSIAL TARIK (kN)		Q ULTIMIT (kN) S.F (1.5)		PANJANG TIANG (m)	KETERANGAN
		STATIK	GEMPA DISAIN	STATIK	GEMPA DISAIN	TEKAN	TARIK		
A1	2 X 4	2300	3841	-	-	3450	-	15	-
A2	2 X 4	2600	4342	-	-	3900	-	15	-
P1	3 X 4	3900	6513	-	-	5840	-	30	-
P2	3 X 4	3600	6012	-	-	5400	-	24	-

$$\begin{aligned} \Sigma V_0 &= W_{\text{beton}} + V_1 \\ &= 682,662 + 584 = 1266,662 \text{ ton} \end{aligned}$$

B. Gaya Momen di titik O

Gaya momen merupakan gaya atau beban yang bekerja untuk memutar atau melengkungkan tiang pancang atau *bore pile*. Gaya momen ini dapat berasal dari berbagai sumber seperti halnya beban lateral, perubahan deformasi tanah, ketidaksimetrisan struktur.

$$\Sigma M_{Ox} = 0 \text{ ton.m}$$

$$\begin{aligned} \Sigma M_{Oy} &= W_{\text{beton}} \times X_0 \\ &= 682,662 \times 0,0497 = 27,969 \text{ ton.m (berlawanan arah jarum jam)} \end{aligned}$$

6.3 Perhitungan Beban yang Diterima Tiang

Distribusi beban pada kelompok tiang pancang dalam menentukan beban P ultimate hal yang pertama dilakukan ialah menentukan jarak titik *bore pile* dengan titik pusat ditunjukkan pada Tabel 6.3.

Tabel 6.3 Jarak Titik Bore Pile dengan Titik Pusat

x ₁	=	5,7
x ₂	=	1,9
x ₃	=	1,9
x ₄	=	5,7
Y _a	=	3
Y _b	=	0
Y _c	=	3

$$\begin{aligned} \Sigma Y^2 &= n_1 \times R_1^2 + n_2 \times R_2^2 \\ &= 2 \times 1,9^2 + 2 \times (1,9 + 3,8)^2 = 72,2 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Sigma X^2 &= n_1 \times R_1^2 \\ &= 2 \times 3^2 = 18 \text{ m} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, maka dapat dilakukan perhitungan beban ultimate di setiap tiang dengan rumus:

$$P_i = \frac{\Sigma V}{n} \pm \frac{M_x \times y_i}{\Sigma Y^2} \pm \frac{M_y \times x_i}{\Sigma X^2}$$

Perhitungan beban ultimate pada setiap titik dapat dilihat pada Tabel 6.4.

Tabel 6.4 Perhitungan Beban Ultimate Tiap Titik Bore pile

Tiang	Rumus	Pu (ton)
P1a	$\frac{\Sigma V}{n} + \frac{M_x \times y_a}{\Sigma Y^2} + \frac{M_y \times x_1}{\Sigma X^2}$	114,4
P1b	$\frac{\Sigma V}{n} + \frac{M_x \times y_b}{\Sigma Y^2}$	114,4
P1c	$\frac{\Sigma V}{n} - \frac{M_x \times y_c}{\Sigma Y^2} + \frac{M_y \times x_1}{\Sigma X^2}$	114,4

Tiang	Rumus	Pu (ton)
P2a	$\frac{\Sigma V}{n} + \frac{M_x \times y_a}{\Sigma Y^2} + \frac{M_y \times x_2}{\Sigma X^2}$	108,5
P2b	$\frac{\Sigma V}{n} + \frac{M_x \times y_b}{\Sigma Y^2}$	108,5
P2c	$\frac{\Sigma V}{n} - \frac{M_x \times y_c}{\Sigma Y^2} + \frac{M_y \times x_2}{\Sigma X^2}$	108,5
P3a	$\frac{\Sigma V}{n} + \frac{M_x \times y_a}{\Sigma Y^2} - \frac{M_y \times x_3}{\Sigma X^2}$	102,6
P3b	$\frac{\Sigma V}{n} - \frac{M_x \times y_b}{\Sigma Y^2}$	102,6
P3c	$\frac{\Sigma V}{n} - \frac{M_x \times y_c}{\Sigma Y^2} - \frac{M_y \times x_3}{\Sigma X^2}$	102,6
P4a	$\frac{\Sigma V}{n} + \frac{M_x \times y_a}{\Sigma Y^2} - \frac{M_y \times x_4}{\Sigma X^2}$	96,7
P4b	$\frac{\Sigma V}{n} - \frac{M_x \times y_b}{\Sigma Y^2}$	96,7
P4c	$\frac{\Sigma V}{n} - \frac{M_x \times y_c}{\Sigma Y^2} - \frac{M_y \times x_4}{\Sigma X^2}$	96,7
Pu maksimum		114,4
Pu minimum		96,7

Dari hasil perhitungan pada Tabel 6.4, didapatkan Pu maksimum sebesar 114,4 ton dan Pu minimum sebesar 96,7 ton.

6.4 Perhitungan Tulangan Bore Pile

Diketahui spesifikasi tulangan *bore pile* dengan tulangan utama D25 dan tulangan spiral D13 dengan detail tulangan bisa dilihat dari Gambar 3.14. dan dengan mutu beton 30 MPa. Dari data tulangan tersebut dapat dihitung nilai Mn dengan tulangan utama 18D25 yaitu dengan rumus berikut:

$$M_{nb} = A_s \times f_y \times \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

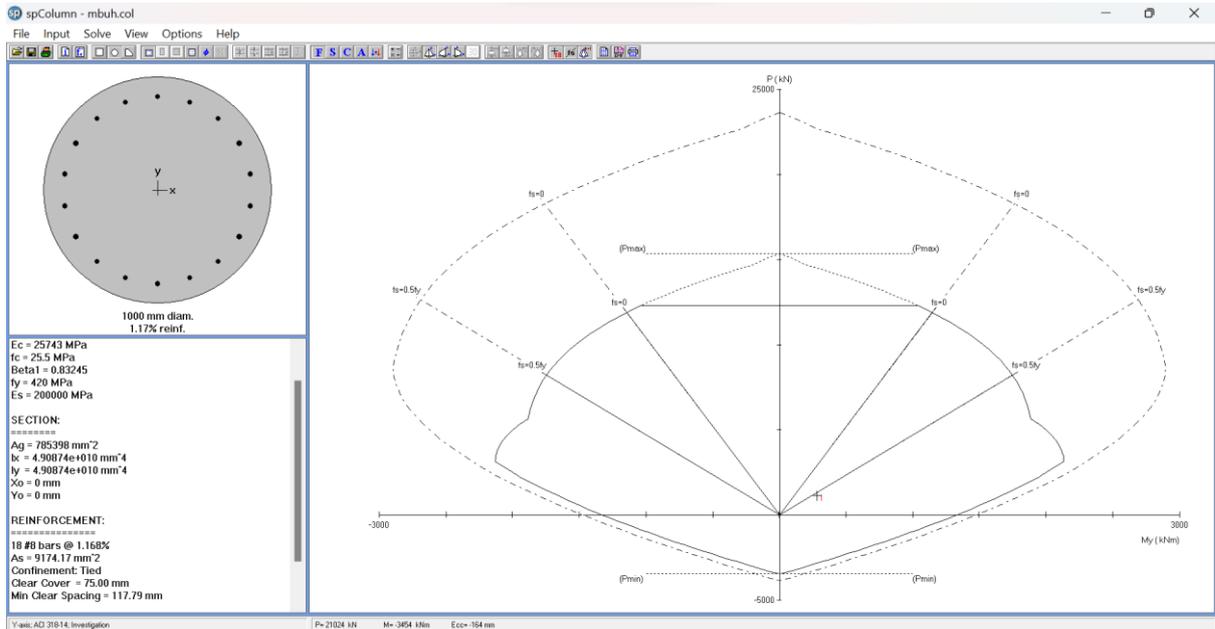
$$\begin{aligned} A_s &= n \times \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \\ &= 18 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 25^2 \\ &= 8835,729 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{A_s \times f_y}{0,85 \times f'_c \times \text{diameter bore pile}} \\ &= \frac{8835,729 \times 420}{0,85 \times 30 \times 1000} \\ &= 145,5297 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d &= \text{diameter bore pile} - \text{cover} - \text{Øtulangan spiral} - 0,5 \times \text{Øtulangan utama} \\ &= 1000 - 75 - 13 - 0,5 \times 25 \\ &= 899,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{nb} &= A_s \times f_y \times \left(d - \frac{a}{2} \right) \\
 &= 8835,728 \times 420 \times \left(899,5 - \frac{145,5297}{2} \right) \\
 &= 30681,623 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

Setelah diketahui P_u maksimum sebesar 1144 kN dan gaya momen sebesar 279,69 kN pada perhitungan sebelumnya serta dengan spesifikasi tulangan yang diberikan maka dilakukan penginputan pada program SPColumn yang ditunjukkan pada Gambar 6.5 dan Gambar 6.6.



Gambar 6.5 Interaksi P-M Diagram SPColumn

No	P_u	M_{ux}	M_{uy}	ϕM_{nx}	ϕM_{ny}	$\phi M_n / M_u$	NA Depth	dt Depth	et	ϕ
	kN	kNm	kNm	kNm	kNm		mm	mm		
1	1144.00	0.00	279.68	0.00	1662.72	5.945	251	906	0.00782	0.900

Gambar 6.6 Hasil Input Beban pada SPColumn

Didapatkan:

- $\phi M_{ny} = 1662,72 \text{ kNm}$
- $\phi = 0,9$
- $M_n = \frac{\phi M_n}{\phi} = \frac{1662,72}{0,9} = 1847,467 \text{ kNm}$

Cek M_{nb} hasil perhitungan tulangan dengan M_n perhitungan SPColumn

$$\begin{array}{lcl} M_n & \geq & 1,2 M_{nb} \\ 2 \times 1847,467 & \geq & 1,2 \times 30681,623 \\ 3694,933 \text{ kNm} & \geq & 3681,623 \text{ kNm} \quad \text{(OK)} \end{array}$$

Dari hasil perhitungan tersebut, maka penulangan 18D25 pada bore pile pilar P1 aman digunakan.

BAB VII PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan pada bab-bab sebelumnya, dapat diberikan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim) merupakan proyek pergantian atau duplikasi jembatan eksisting. Proyek ini dilaksanakan oleh PT Bukaka Teknik Utama Tbk. sebagai kontraktor pelaksana.
2. Material dan peralatan konstruksi yang digunakan pada Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim) tercantum pada dokumen Rencana Kerja Syarat (RKS). Beberapa material yang digunakan pada proyek ini antara lain beton *ready mix*, baja tulangan, *steel box girder*, dan lain-lain. Sementara itu, peralatan yang digunakan pada proyek ini antara lain *excavator*, *crawler crane*, *dump truk*, dan lain-lain.
3. Metode pelaksanaan pekerjaan pondasi pada Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim) adalah menggunakan metode *bore pile* dengan cakupan pekerjaan persiapan, pengukuran, pengeboran, pembesian dan pengecoran.
4. Permasalahan-permasalahan yang ditemukan selama kegiatan Internship di Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim) antara lain terjadi kelongsoran pada titik *bore pile*, beton mulai *setting* sebelum dilakukan pengecoran, dan jalan akses menuju pier 1 terlalu curam.
5. Kapasitas beban maksimum penulangan bore pile pada pilar P1 di Proyek Pergantian atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa (Jawa Timur – Jembatan Bandar Ngalim) adalah 30681,623 kNm dengan nilai keamanan sebesar 3694,933 kNm.

7.2 Saran

Setelah dilakukan internship dan penyusunan laporan, dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Sebelum dilakukan internship sebaiknya dilakukan *breffing* atau perjanjian terkait kegiatan atau pekerjaan yang akan dilakukan pada saat intership agar proses pelaksanaan internship dapat lebih tertib.
2. Perencanaan pekerjaan sebaiknya direncanakan dengan matang atau ditinjau kembali sebelum dilaksanakan sehingga tidak terjadi permasalahan-permasalahan yang dapat menghambat pekerjaan konstruksi.

LAMPIRAN



Form AK/KP-03

PROGRAM S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
ABSENSI KEGIATAN LAPANGAN KERJA PRAKTEK (KP)

Jurusan Teknik Sipil Lt.2, Kampus ITS Sukotilo, Surabaya 601111; Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



No.	Hari / Tgl	Datang Pukul	Pulang Pukul	Jenis Kegiatan yang dilakukan	Tanda Tangan Pengawas Lapangan
1	Senin, 19/12/2022			Pengerjaan dan Pengumpulan Tugas Besar	
2	Selasa, 20/12/2021			Pengerjaan dan Pengumpulan Tugas Besar	
3	Rabu, 21/12/2022	08.00	16.00	Pengenalan, Membuat form dan perhitungan volume laporan mingguan Jembatan Munjungan	
4	Kamis, 22/12/2022	08.00	16.15	Perhitungan volume laporan mingguan Jembatan Munjungan	
5	Jumat, 23/12/2022	08.00	16.00	Perhitungan volume laporan mingguan Jembatan Munjungan	
6	Senin, 26/12/2022	08.00	16.00	Perhitungan volume laporan mingguan Jembatan Munjungan	
7	Selasa, 27/12/2022	08.00	16.00	Perhitungan volume laporan mingguan Jembatan Munjungan, membuat kurva S progress mingguan	
8	Rabu, 28/12/2022	08.00	19.30	Mengerjakan Opname dan Pengecekan Casing Permanent di Lapangan	
9	Kamis, 29/12/2022	08.00	16.30	Cek Spesifikasi Opname, Kurva S Progress	
10	Jumat, 30/12/2022	08.00	15.30	Mengamati mobilisasi casing permanen P1, memberi keterangan elevasi pada gambar jembatan bandar ngalim	
11	Senin, 2/1/2023	08.00	15.00	TBM (Toolbox Meeting), Mengawasi Pekerjaan Pembersihan Badan Jalan Sisi Barat	
12	Selasa, 3/1/2023	08.00	16.00	TBM (Toolbox Meeting), Mengawasi Pekerjaan Timbunan sisi Barat, dan Pengujian Kuat Tekan Beton di Papar	
13	Rabu, 4/1/2023	08.00	18.00	TBM (Toolbox Meeting) dan Mengerjakan Opname Minggu ke 50 Bulan Januari 2023 Jembatan Ngujang, Bandar Ngalm	
14	Kamis, 5/1/2023	08.00	15.00	TBM (Toolbox Meeting), Mengawasi Instalasi U Ditch di A2	
15	Jumat, 6/1/2023	08.00	17.00	TBM (Toolbox Meeting), Pengujian Kuat Tekan Beton di Papar, Menghitung progress Kurva S, Membuat update progress minggu 50 CH Jawa Timur	
16	Senin, 9/1/2023	08.00	16.30	TBM (Toolbox Meeting), mengecek U-Ditch di sisi barat jembatan	
17	Selasa, 10/1/2023	08.00	16.15	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring Pengeboran di P1.7	



Form AK/KP-03

PROGRAM S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
ABSENSI KEGIATAN LAPANGAN KERJA PRAKTEK (KP)
Jurusan Teknik Sipil Lt.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 601111; Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



No.	Hari / Tgl	Datang Pukul	Pulang Pukul	Jenis Kegiatan yang dilakukan	Tanda Tangan Pengawas Lapangan
18	Rabu, 11/1/2023	08.00	16.00	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring Pengeboran dan Pemasangan Casing Permanen di P1.9	
19	Kamis, 12/1/2023	08.00	16.30	TBM (Toolbox Meeting), Mengawasi fabrikasi penulangan P1.7, Mobilisasi Crane	
20	Jumat, 13/1/2023	08.00	17.00	TBM (Toolbox Meeting), Mobilisasi Crane 2, Pengecekan Tulangan P1	
21	Senin, 16/1/2023	08.00	17.30	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring pengeboran, penulangan, dan pengecoran P1.7	
22	Selasa, 17/1/2023	08.00	16.00	TBM (Toolbox Meeting)	
23	Rabu, 18/1/2023	08.00	18.30	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring pengeboran, penulangan, dan pengecoran P1.9	
24	Kamis, 19/1/2023	08.00	19.00	Monitoring Pengeboran, Drilling, Pengecoran di P1.11	
25	Jumat, 20/1/2023	08.00	18.00	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring Pengeboran P1.5	
26	Senin, 23/1/2023	08.00	21.00	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring Pengeboran P1.8, Monitoring Pengecoran P1.8, Monitoring Pembobokan P2	
27	Selasa, 24/1/2023	08.00	20.30	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring Pengeboran P1.10, Monitoring Pengecoran P1.10, Monitoring Pembobokan P2	
28	Rabu, 25/1/2023	08.00	22.00	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring Pengeboran P1.4, Monitoring Cleaning dan Pengecoran P1.5, Monitoring Pembobokan P2	
29	Kamis, 26/1/2023	08.00	17.15	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring Pengeboran P1.2, Monitoring Cleaning dan Pengecoran P1.4, Monitoring Pembobokan P2	
30	Jumat, 27/1/2023	08.00	19.30	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring Cleaning dan Pengecoran P1.2, Monitoring Pembobokan P2	
31	Senin, 30/1/2023			Izin masa FRS pengambilan mata kuliah	
32	Selasa, 31/1/2023	08.00	19.00	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring Drilling P1.2, Monitoring Cleaning dan Pengecoran P1.2, Pengujian kuat tekan beton P.10 untuk umur 7 hari	
33	Rabu, 1/2/2023	08.00	20.30	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring Drilling P1.3, Monitoring Cleaning dan Pengecoran P1.3, Asistensi Laporan KP	

34	Kamis, 2/2/2023	08.00	16.00	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring penyiapan lahan A1	
35	Jumat, 3/2/2023	08.00	16.00	Asistensi Laporan Kerja Praktik	



PROGRAM S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
ABSENSI KEGIATAN LAPANGAN KERJA PRAKTEK (KP)

Jurusan Teknik Sipil Lt.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 601111; Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



Form AK/KP-03

No.	Hari / Tgl	Datang Pukul	Pulang Pukul	Jenis Kegiatan yang dilakukan	Tanda Tangan Pengawas Lapangan
1	Senin, 19/12/2022			Pengerjaan dan Pengumpulan Tugas Besar	
2	Selasa, 20/12/2021			Pengerjaan dan Pengumpulan Tugas Besar	
3	Rabu, 21/12/2022	08.00	16.00	Pengenalan, Membuat form dan perhitungan volume laporan mingguan Jembatan Jetak dan Teleng	
4	Kamis, 22/12/2022	08.00	16.15	Perhitungan volume laporan mingguan Jembatan Jetak dan Teleng	
5	Jumat, 23/12/2022	08.00	16.00	Perhitungan volume laporan mingguan Jembatan Jetak dan Teleng	
6	Senin, 26/12/2022	08.00	16.00	Perhitungan volume laporan mingguan Jembatan Jetak dan Teleng	
7	Selasa, 27/12/2022	08.00	16.00	Perhitungan volume laporan mingguan Jembatan Jetak dan Teleng, membuat kurva S progress mingguan	
8	Rabu, 28/12/2022	08.00	19.30	Mengerjakan Opname, Scan Opname	
9	Kamis, 29/12/2022	08.00	16.30	Cek Spesifikasi Opname, Kurva S Progress	
10	Jumat, 30/12/2022	08.00	15.30	Mengamati mobilisasi casing permanen P1, memberi keterangan elevasi pada gambar jembatan bandar ngalim	
11	Senin, 2/1/2023	08.00	15.00	TBM (Toolbox Meeting), Mengawasi Pekerjaan Pembersihan Badan Jalan Sisi Barat	
12	Selasa, 3/1/2023	08.00	16.00	TBM (Toolbox Meeting), Mengawasi Pekerjaan Timbunan sisi Barat, dan Pengujian Kuat Tekan Beton di Papar	
13	Rabu, 4/1/2023	08.00	19.00	Pengujian Kuat Tekan dan Pengujian Hammer Test CH Munjungan	
14	Kamis, 5/1/2023	08.00	15.00	TBM (Toolbox Meeting), Mengawasi Instalasi U Ditch di A2	
15	Jumat, 6/1/2023	08.00	17.00	TBM (Toolbox Meeting), Pengujian Kuat Tekan Beton di Papar, Menghitung progress Kurva S, Membuat update progress minggu 50 CH Jawa Timur	
16	Senin, 9/1/2023	08.00	16.30	TBM (Toolbox Meeting), mengecek U-Ditch di sisi barat jembatan	
17	Selasa, 10/1/2023	08.00	16.15	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring Pengeboran di P1.7	



PROGRAM S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
ABSENSI KEGIATAN LAPANGAN KERJA PRAKTEK (KP)

Jurusan Teknik Sipil Lt.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 601111; Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



Form AK/KP-03

No.	Hari / Tgl	Datang Pukul	Pulang Pukul	Jenis Kegiatan yang dilakukan	Tanda Tangan Pengawas Lapangan
18	Rabu, 11/1/2023	08.00	16.00	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring Pengeboran dan Pemasangan Casing Permanen di P1.9	
19	Kamis, 12/1/2023	08.00	16.30	TBM (Toolbox Meeting), Mengawasi fabrikasi penulangan P1.7, Mobilisasi Crane	
20	Jumat, 13/1/2023	08.00	17.00	TBM (Toolbox Meeting), Mobilisasi Crane 2, Pengecekan Tulangan P1	
21	Senin, 16/1/2023	08.00	17.30	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring pengeboran, penulangan, dan pengecoran P1.7	
22	Selasa, 17/1/2023	08.00	16.00	TBM (Toolbox Meeting)	
23	Rabu, 18/1/2023	08.00	18.30	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring pengeboran, penulangan, dan pengecoran P1.9	
24	Kamis, 19/1/2023	08.00	19.00	Monitoring Pengeboran, Drilling, Pengecoran di P1.11	
25	Jumat, 20/1/2023	08.00	18.00	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring Pengeboran P1.5	
26	Senin, 23/1/2023	08.00	21.00	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring Pengeboran P1.8, Monitoring Pengecoran P1.8, Monitoring Pembobokan P2	
27	Selasa, 24/1/2023	08.00	20.30	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring Pengeboran P1.10, Monitoring Pengecoran P1.10, Monitoring Pembobokan P2	
28	Rabu, 25/1/2023	08.00	22.00	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring Pengeboran P1.4, Monitoring Cleaning dan Pengecoran P1.5, Monitoring Pembobokan P2	
29	Kamis, 26/1/2023	08.00	17.15	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring Pengeboran P1.2, Monitoring Cleaning dan Pengecoran P1.4, Monitoring Pembobokan P2	
30	Jumat, 27/1/2023	08.00	19.30	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring Cleaning dan Pengecoran P1.2, Monitoring Pembobokan P2	
31	Senin, 30/1/2023	10.30	16.30	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring Pengeboran dan Pengecoran P1.12, Monitoring Pengeboran P1.6	
32	Selasa, 31/1/2023	08.00	19.00	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring Pengeboran P1.2, Monitoring Cleaning dan Pengecoran P1.6,	
33	Rabu, 1/2/2023	08.00	20.30	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring Pengeboran dan Pengecoran P1.3	
34	Kamis, 2/2/2023	08.00	16.00	TBM (Toolbox Meeting), Monitoring penyiapan lahan A1	

35	Jumat, 3/2/2023	08.00	16.00	Asistensi Laporan Kerja Praktik	
----	-----------------	-------	-------	---------------------------------	--

