



TUGAS AKHIR – RC184803

**PERBANDINGAN SISTEM PELAT
KONVENSIONAL DAN PRECAST HALF
SLAB PADA PEKERJAAN STRUKTUR ATAS
DITINJAU DARI SEGI WAKTU DAN BIAYA
PADA PROYEK CASPIAN TOWER
SURABAYA**

YULIA USWATUN ULYA
NRP. 03111745000013

Dosen Pembimbing I
Supani, ST., MT.

Dosen Pembimbing II
Ir. Retno Indryani, MS.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2019



TUGAS AKHIR – RC184803

**PERBANDINGAN SISTEM PELAT KONVENSIONAL
DAN PRECAST HALF SLAB PADA PEKERJAAN
STRUKTUR ATAS DITINJAU DARI SEGI WAKTU
DAN BIAYA PADA PROYEK CASPIAN TOWER
SURABAYA**

YULIA USWATUN ULYA
NRP. 03111745000013

Dosen Pembimbing I
Supani, ST., MT.

Dosen Pembimbing II
Ir. Retno Indryani, MS

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2019



TUGAS AKHIR – RC184803

**THE COMPARISON OF CONVENTIONAL PLATE
SYSTEM AND PRECAST HALF SLAB OF UPPER
STRUCTURE REVIEWED FROM TIME AND COST
ON CASPIAN TOWER SURABAYA**

YULIA USWATUN ULYA
NRP. 03111745000013

Lecture 1
Supani, ST., MT.

Lecture 2
Ir. Retno Indryani, MS

CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
Faculty of Civil Engineering, Environment, Geo Engineering
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya
2019

**LEMBAR PENGESAHAN
PERBANDINGAN SISTEM PELAT
KONVENSIIONAL DAN PRECAST HALF SLAB
PADA PEKERJAAN STRUKTUR ATAS DITINJAU
DARI SEGI WAKTU DAN BIAYA PADA PROYEK
CASPIAN TOWER SURABAYA**

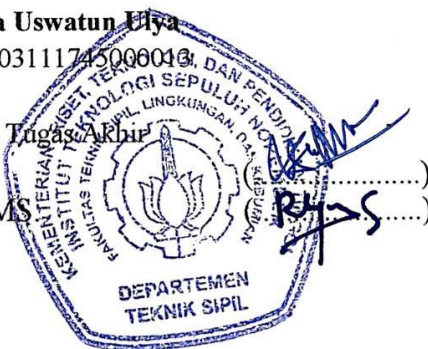
TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi S-1 Lintas Jalur Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil Lingkungan dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Oleh :

Yulia Uswatun Elya
NRP. 03111745000043

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir

1. Supani, ST., MT
2. Ir. Retno Indriyani, MS



**SURABAYA
JULI, 2019**

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

PERBANDINGAN SISTEM PELAT KONVENSIONAL DAN PRECAST HALF SLAB PADA PEKERJAAN STRUKTUR ATAS DITINJAU DARI SEGI WAKTU DAN BIAYA PADA PROYEK CASPIAN TOWER SURABAYA

Nama : Yulia Uswatun Ulya
NRP : 03111745000013
Jurusan : Teknik Sipil
Dosen Pembimbing : 1. Supani, ST., MT.
2. Ir. Retno Indriyani, MS

Abstrak

Peningkatan pembangunan gedung tinggi membutuhkan sistem konstruksi yang efisien. Salah satu contoh gedung tinggi di Indonesia adalah Caspian Tower Surabaya. Sistem konstruksi Caspian Tower Surabaya menggunakan metode konvensional. Sistem konvensional terdapat beberapa kekurangan yaitu membutuhkan waktu yang lama, serta membutuhkan banyak bekisting dan pekerja. Caspian Tower memiliki elemen struktur tipikal sehingga memungkinkan untuk dilakukan sebuah alternatif sistem berupa half slab precast. Sistem precast dapat mereduksi jumlah tenaga kerja dan kebutuhan bekisting sehingga dapat meminimalkan biaya dan waktu pelaksanaan.

Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan sistem konvensional dan precast half slab pada proyek Caspian Tower Surabaya dari segi waktu dan biaya. Langkah yang dilakukan adalah penataan site layout, melakukan desain half slab, rotasi bekisting, dan perhitungan waktu dan biaya. Perencanaan waktu menggunakan data produktivitas dari proyek sejenis. Perencanaan biaya menggunakan analisa harga dari proyek sejenis.

Hasil penelitian menunjukkan sistem precast half slab dengan pelat konvensional adalah membutuhkan waktu 288 hari dengan biaya sebesar Rp72.349.235.235 untuk metode precast

half slab sedangkan pelat konvensional membutuhkan waktu 315 hari dengan biaya sebesar Rp75.355.030.767. Sehingga pada proyek Caspian Tower lebih menguntungkan untuk menggunakan metode precast half slab.

Kata Kunci : Pelat Konvensional, Precast Half Slab, Perbandingan Biaya dan Waktu

THE COMPARISON OF CONVENTIONAL PLATE SYSTEMS AND PRECAST HALF SLAB OF UPPER STRUCTURE REVIEWED FROM TIME AND COST ON CASPIAN TOWER SURABAYA

Nama : Yulia Uswatun Ulya
Id Number : 03111745000013
Majority : Civil Engineering
Lecture : 1. Supani, ST., MT
2. Retno Indriyani, MS

Abstract

The increase of high building need more efficient construction system. One of the high building in Indonesia is Surabaya Caspian Tower. Caspian Tower uses conventional methods. In the implementation of conventional system there are some drawbacks that require a long time, require a lot of formwork and workers. Caspian Tower has a typical structural element so it is possible to do an alternative system in the form of half slab precast. The precast system can reduce the amount of labor and formwork needs so as to minimize the cost and time of implementation.

In this research, the author do a comparison of conventional system and precast half slab at Caspian Tower project in terms of time and cost. The method is structuring site layout, doing half slab design, formwork rotation, and calculation of time and cost. The time planning uses productivity data from similar project. While for cost planning, use price analysis of similar project.

The comparison of precast half slab system with conventional plate take 288 days of executing time at cost of Rp72.349.235.235 for the half slab precast method while conventional system require implementation time of 315 days at a

cost of Rp75.355.030.767. So that the Caspian Tower Project is more profitable to use the precast half slab method..

Key word : Conventional Plate, Precast Half Slab, Comparison of Time and Costs

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkat dan rahmat nya penyusun dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul “**Perbandingan Sistem Pelat Konvensional dan *Precast Half Slab* pada Pekerjaan Struktur Atas ditinjau dari segi waktu dan biaya pada Proyek Caspian Tower Surabaya**” tepat pada waktu nya.

Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini, baik dalam segi moril maupun materiil kepada :

1. Orang tua penulis yang senantiasa memberikan dukungan dalam berbagai hal
2. Bapak Supani, ST., MT. Dan Ibu Ir. Retno Indriyani MS Selaku dosen pembimbing penulis.

Penulis masih menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih belum sempurna sepenuhnya mengingat keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki serta berbagai kendala lainnya. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan pada penulisan Tugas Akhir.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat diterima untuk diproses pada tahapan Tugas Akhir kedepannya.

Surabaya , Juli 2019

Penulis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
Abstrak	iii
Abstract	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pelat Lantai.....	5
2.1.1 Metode Konvensional.....	5
2.1.2 Metode Precast	6
2.2 Analisa Waktu	26
2.2.1 Volume Pekerjaan	26
2.2.2 Tingkat produktivitas Tenaga Kerja dan Peralatan	26

2.2.3	Waktu Pelaksanaan.....	27
2.2.4	Rencana Kerja (Time Schedule).....	27
2.3	Analisa Biaya	28
2.3.1	Komponen Biaya Langsung (<i>Direct Cost</i>).....	29
2.3.2	Komponen Biaya Tak Langsung (<i>Indirect Cost</i>)	29
2.3	Analisa <i>Site Layout</i>	30
2.4	Rotasi Bekisting	31
2.5	Pengambilan Keputusan Multi Kriteria.....	31
2.5.1	<i>Multifactor Evaluation Process (MFEP)</i>	32
2.5.2	<i>Analytic Hierarchy Process (AHP)</i>	32
2.6	Studi Terdahulu	33
BAB III METODOLOGI		35
3.1	Jenis Penelitian	35
3.2	Data Penelitian	35
3.2.1	Klasifikasi Data	35
3.2.2	Metode Pengumpulan Data	36
3.3	Analisis Data	36
3.4	Tahapan Penelitian	38
BAB IV ANALISA METODE PELAKSANAAN		43
4.1	Gambaran Umum Proyek.....	43
4.2	Pengumpulan Data Site Layout.....	47
4.2.1	Site Layout	47
4.2.2	Pembagian Zona	53

4.2.3	Rotasi Pekerjaan Bekisting	54
4.3	Metode Pelaksanaan	57
4.3.1	Sistem Konvensional	57
4.3.2	Sistem Pracetak	68
BAB V	ANALISA WAKTU DAN BIAYA	97
5.1	Analisa Waktu Sistem Konvensional	97
5.1.1	Pekerjaan Kolom	97
5.1.2	Pekerjaan Acuan dan Perancah	97
5.1.3	Pekerjaan Bekisting Balok	98
5.1.4	Pembesian Balok	100
5.1.5	Pengecoran ½ Balok.....	101
5.2	Analisa Waktu Half Slab Precast	103
5.2.1	Produksi Half Slab Precast	104
5.2.2	Pemasangan Half Slab.....	110
5.2.3	Penulangan Topping Pelat Lantai.....	115
5.2.4	Pengecoran Topping Pelat Lantai.....	118
5.3	Analisa Biaya	120
5.3.1	Rencana Anggaran Biaya	120
5.3.2	Analisa Rekapitulasi Harga Pekerjaan	122
5.3.3	Analisa Biaya	129
5.4	Perbandingan	131
Bab VI	KESIMPULAN.....	133
6.1	Kesimpulan.....	133

6.2	Saran.....	133
	DAFTAR PUSTAKA.....	xix
	BIODATA PENULIS.....	xxi
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Empat Titik Sokongan	11
Gambar 2. 2 Delapan Titik Sokongan	12
Gambar 2. 3 Sambungan Overlap Tulangan	14
Gambar 2. 4 Jarak Horizontal.....	16
Gambar 2. 5 Jarak Tempuh	17
Gambar 2. 6 Jarak Tempuh Rotasi	18
Gambar 2. 7 Truck Concrete Pump.....	19
Gambar 2. 8 Tampak Concrete Pump	19
Gambar 2. 9 Concrete Pump model IPF90B-5N21	21
Gambar 2. 10 Grafik <i>Delivery Capacity</i> Pengecoran.....	23
Gambar 2. 11 Bagian-Bagian Schafolding.....	25
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	41
Gambar 4. 1 Lokasi Proyek.....	43
Gambar 4. 2 Potongan Memanjang Caspian Tower.....	45
Gambar 4. 3 Potongan Melintang Caspian Tower	46
Gambar 4. 4 Site Layout Eksisting Grand Sungkono Lagoon ...	48
Gambar 4. 5 Rencana Site Layout Caspian Tower.....	50
Gambar 4. 6 Rencana Layout Area Produksi Half Slab.....	51
Gambar 4. 7 Rencana Layout Area Penumpukan Half Slab	51
Gambar 4. 8 Rencana Layout Stockyard dan Area Fabrikasi Besi	52
Gambar 4. 9 Rencana Layout Stockyard dan Area Fabrikasi Bekisting.....	53
Gambar 4. 10 Pembagian Zona	54
Gambar 4. 11 Rotasi Bekisting 1,5 Lantai Tampak Timur	55
Gambar 4. 12 Rotasi Bekisting 1,5 Lantai Tampak Selatan.....	56
Gambar 4. 13 Diagram Alir Pelaksanaan Metode Konvensional	58

Gambar 4. 14 Area Fabrikasi Besi	59
Gambar 4. 15 Pemasangan Besi Kolom.....	60
Gambar 4. 16 Pemasangan Bekisting Kolom.....	61
Gambar 4. 17 Diagram Alir Metode Pelaksanaan Precast Half Slab.....	69
Gambar 4. 18 Diagram Alur Metode Precast Half Slab.....	69
Gambar 4. 19 Rencana Sambungan	70
Gambar 4. 20 Modul Pelat Half Slab	71
Gambar 4. 21 Denah Pelat.....	72
Gambar 4. 22 Kondisi Jepit Elastis	79
Gambar 4. 23 Besaran Koefisien Pelat.....	79
Gambar 4. 24 Design Tulangan Angkat 4 titik PCI Design Handbook	81
Gambar 4. 25 Detail Handling Loop	83
Gambar 4. 26 Alur Pembuatan Precast <i>Half Slab</i>	85
Gambar 4. 27 Cetakan Plat Precast HS	86
Gambar 4. 28 Bed Precast	87
Gambar 4. 29 Pemasangan Tulangan Utama	87
Gambar 4. 30 Pemasangan Tulangan Angkat	88
Gambar 4. 31 Pengecoran Panel HS	89
Gambar 4. 32 Penumpukkan Plat	90
Gambar 4. 33 Pengangkatan Plat Precast HS menggunakan Gantry Crane	92
Gambar 4. 34 Penumpukkan Plat	92
Gambar 4. 35 Ilustrasi Alur Pemasangan Half Slab.....	93
Gambar 4. 36 Detail Sambungan Half Slab	94
Gambar 4. 37 Detail Tulangan Half Slab	94
Gambar 4. 38 Wiremesh.....	95
Gambar 5. 1 Tampak Samping Schafolding.....	97
Gambar 5. 2 Grafik Delivery Capacity Pengecoran.....	102

Gambar 5. 3 Grafik *Delivery Capacity* 118

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rasio Penulangan Pelat	8
Tabel 2. 2 Angka pengali beban statis ekuivalen untuk menghitung gaya pengangkatan dan gaya dinamis	12
Tabel 2. 3 Spesifikasi Concrete Pump Model IPF90B-5N21.....	21
Tabel 3. 1 Klasifikasi Data Penelitian	35
Tabel 4. 1 Penulangan Kolom	63
Tabel 4. 2 Penulangan Balok Konvensional.....	67
Tabel 4. 3 Tabel Penulangan Pelat	68
Tabel 4. 4 Rekap Tulangan Half Slab	81
Tabel 5. 1 Rekapitulasi Durasi Pekerjaan Kolom (hasil wawancara).....	97
Tabel 5. 2 Volume Bekisting Balok Lantai 6.....	99
Tabel 5. 3 Durasi Pekerjaan Bekisting untuk Lantai 6 Zona A	100
Tabel 5. 4 Rekapitulasi Durasi Pekerjaan Balok Lantai 6 Zona A	101
Tabel 5. 5 Volume Beton Half Slab Lantai 6	105
Tabel 5. 6 Keperluan Wiremesh Half Slab Lantai 6 (Fabrikasi)	108
Tabel 5. 7 Rekapitulasi Durasi Pemasangan Plat Precast Lantai 6-48.....	111
Tabel 5. 8 Volume Wiremesh Overtopping It 6	116
Tabel 5. 9 Rekapitulasi Durasi Pemasangan Plat Precast Lantai 6	120
Tabel 5. 10 Data Harga Satuan Alat (sumber : data proyek)....	121
Tabel 5. 11 Data Harga Satuan Bahan (sumber: data proyek) ..	121
Tabel 5. 12 Data Harga Satuan Pekerja (sumber: data proyek)	122

Tabel 5. 13 Analisa Biaya 1 m2 Pekerjaan Bekisting Balok.....	123
Tabel 5. 14 Analisa Biaya 1 m2 Pekerjaan Bekisting Kolom ...	123
Tabel 5. 15 Analisa Biaya Pekerjaan Pembesian Polos dan Ulir	124
Tabel 5. 16 Analisa Biaya Pengecoran Beton K-300	124
Tabel 5. 17 Analisa Biaya Pengecoran Beton K-350	124
Tabel 5. 18 Analisa Biaya Pengecoran Beton K-400	125
Tabel 5. 19 Analisa Biaya Pengecoran Beton K-450	125
Tabel 5. 20 Analisa Biaya Pengecoran Beton K-500	125
Tabel 5. 21 Data Perhitungan Biaya 1 m2 Cetakan Half Slab .	126
Tabel 5. 22 Analisa Biaya 1 m3 Fabrikasi Half Slab	126
Tabel 5. 23 Analisa Biaya 1 Set Pemasangan Support.....	127
Tabel 5. 24 Analisa Biaya 1 m2 Pembesian Wiremesh M8	127
Tabel 5. 25 Analisa Biaya 1 m3 Pengecoran Overtopping Lantai	127
Tabel 5. 26 Analisa 1 Ls Tower Crane.....	128
Tabel 5. 27 Analisa 1 Ls Bar Bender	128
Tabel 5. 28 Analisa 1 Ls Bar Cutter	129
Tabel 5. 29 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Struktur Atas Caspian Tower (metode konvensional)	130
Tabel 5. 30 Rekapitulasi Kebutuhan Biaya Metode Half Slab .	130
Tabel 5. 31 Rekapitulasi Harga Total dan Waktu Total Pekerjaan Pelat Lantai Metode Konvensional dan Metode Half Slab	132

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan dalam bidang konstruksi di Indonesia dari tahun ke tahun semakin berkembang. Baik dari segi desain maupun metode atau sistem konstruksi yang dilakukan. Oleh karena itu diperlukan banyak penelitian tentang bagaimana mewujudkan bangunan dengan material yang ekonomis, pelaksanaan yang efisien dan efektif. Dalam pelaksanaannya ada beberapa metode yang dipakai dalam proyek. Diantaranya adalah metode konvensional dan precast. Pengertian *konvensional* adalah beton yang langsung dicor pada lokasi elemen struktur yang direncanakan. Sedangkan beton pracetak (*precast concrete*) adalah elemen struktur beton yang dicor dan dirawat (*curing*) di lokasi lain, misal workshop atau pabrik (bukan di tempat elemen struktur beton itu akan dipasang).

Menurut Affandi (2004) terdapat beberapa perbedaan antara sistem konvensional dengan *precast*. Beberapa keuntungan sistem konvensional diantaranya biaya pelaksanaan lebih murah karena penggunaan alat berat relatif sedikit sedangkan kekurangan dalam sistem konvensional diantaranya membutuhkan waktu pelaksanaan konstruksi lebih lama, karena masing-masing elemen struktur yang saling ketergantungan harus dikerjakan secara berurutan, mutu kurang terjamin, terutama permukaannya tidak sehalus beton precast, membutuhkan banyak bekisting dan pekerja, tergantung cuaca, sangat tergantung keahlian pelaksana. Kelebihan sistem *precast* dibanding sistem konvensional yaitu lebih ekonomis dalam penggunaan bekisting, mutu lebih terjamin karena dikerjakan di pabrik dengan pengawasan yang baik, tidak terlalu terpengaruh kondisi cuaca, produktivitas lebih tinggi. Sedangkan kelemahan dari sistem *precast* yaitu diperlukan alat berat dengan jumlah lebih banyak untuk proses pemindahan dari tempat penumpukan ke tempat pemasangan.

Ada beberapa pertimbangan dalam pemakaian metode *precast half slab* yaitu kondisi proyek akan lebih bersih apabila menggunakan metode ini dan pengurangan material kayu yang digunakan sebagai bekisting, karena *precast concrete half slab* juga berfungsi sebagai *working platform* pada pekerjaan pelat lantai. Tujuannya adalah penekanan angka pengeluaran dapat maksimal.

Sistem pelat konvensional dan *precast half slab* masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan seperti yang telah di sebutkan diatas. Sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui sistem pelat mana yang lebih baik diterapkan pada suatu proyek. Pada Tugas Akhir (TA) ini peninjauan dilakukan pada pelaksanaan proyek pembangunan Caspian Tower yang terletak di Jalan Abdul Wahab Siamin Kav-9 Surabaya. Pihak pelaksana utama adalah PT. PP (Persero) Tbk. Proyek Caspian Tower Surabaya terdiri dari 48 lantai. Dan dalam pelaksanaan proyek ini menggunakan metode konvensional.

Proyek Caspian Tower menjadi menarik untuk dikaji sehingga dapat dilakukan analisis perbandingan pekerjaan pelat lantai menggunakan sistem konvensional dan sistem *precast half slab* dari segi waktu pelaksanaan dan pemakaian dari masing-masing metode terlepas dari segala keunggulan dan kekurangan metode tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Berapa biaya pekerjaan struktur atas pada pembangunan Caspian Tower dengan sistem pelat konvensional dan sistem *precast half slab*
2. Berapa waktu pekerjaan struktur atas pada pembangunan Caspian Tower dengan sistem konvensional dan sistem *precast half slab*
3. Sistem mana yang lebih menguntungkan antara sistem pelat konvensional dan *precast half slab* ditinjau dari segi biaya dan waktu pada pekerjaan struktur atas

1.2 Tujuan

Tujuan yang akan dicapai dari pembahasan Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengetahui biaya pekerjaan struktur atas pada pembangunan Caspian Tower dengan sistem konvensional dan sistem *precast half slab*
2. Mengetahui waktu pekerjaan struktur atas pada pembangunan Caspian Tower dengan sistem konvensional dan sistem *precast half slab*
3. Mengetahui sistem mana yang lebih menguntungkan antara sistem pelat konvensional dan *precast half slab* ditinjau dari segi biaya dan waktu pada pekerjaan struktur atas.

1.3 Batasan Masalah

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini nantinya, beberapa batasan masalah yang dipakai sebagai pedoman adalah :

1. Perbandingan sistem *precast half slab* dengan sistem *cast in-situ* ditinjau dari segi waktu dan biaya pada pekerjaan struktur atas.
2. Biaya dan waktu untuk sistem konvensional menggunakan data biaya dan waktu yang digunakan dalam pelaksanaan proyek.
3. Pengerjaan tugas akhir meliputi pekerjaan kolom, balok, proses design *precast half slab* sampai dengan pengecoran *overtopping* dimulai dari lantai 6 sampai dengan 48.
4. Biaya dan waktu pekerjaan struktur atas pada elemen kolom dengan sistem *precast half slab* menggunakan data yang digunakan pada pelaksanaan proyek.

1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diberikan Tugas Akhir ini adalah :

1. Memberikan gambaran tentang perbandingan sistem konvensional dan *precast half slab* dari segi biaya dan waktu.
2. Sebagai bahan acuan dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya dalam ilmu manajemen proyek dan dapat digunakan sebagai bahan kajian untuk penelitian yang akan datang.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pelat Lantai

Menurut Ervianto (2006), Pelat lantai merupakan struktur tipis yang dibuat dari beton bertulang dengan bidang yang arahnya horizontal dan beban yang bekerja tegak lurus pada bidang struktur tersebut sehingga pada bangunan gedung pelat ini berfungsi sebagai diafragma atau unsur pengaku horizontal yang sangat bermanfaat untuk mendukung ketegaran balok portal. Dalam perencanaannya, pelat lantai harus dibuat rata, kaku dan lurus agar penggunaan gedung dapat dengan mantap memijakkan kakinya. Hal-hal yang diperhitungkan mencakup beban tetap saja yang bekerja dalam waktu yang lama. Hal ini seperti beban tak terduga gempa, angin, getaran dll tidak diperhitungkan.

Pelat lantai dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu pelat satu arah dan pelat dua arah. Pelat lantai satu arah hanya ditumpu pada kedua sisi yang berseberangan dan memiliki bentang panjang (l_y) dua kali atau lebih besar daripada bentang pendek (l_x). Sedangkan pelat dua arah ditumpu oleh balok pada kedua sisinya dan perbandingan antara bentang panjangnya (l_y) dan bentang pendeknya (l_x) kurang dari dua.

Ada pun dua metode yang akan dibahas pada kasus ini, yaitu metode pelat lantai konvensional dan *half slab precast*.

2.1.1 Metode Konvensional

Menurut Ervianto (2006), sistem konvensional adalah sistem pengecoran yang dilakukan di tempat proyek/lapangan.

Kelebihan sistem konvensional :

1. Biaya pelaksanaan lebih murah
2. Penggunaan alat berat relatif sedikit

Kekurangan sistem konvensional

1. Membutuhkan tenaga kerja yang banyak
2. Waktu pelaksanaan yang lebih lama
3. Membutuhkan material lebih banyak

4. Mutu pekerjaan tidak sebaik *precast*

Pelat lantai yang dikerjakan ditempat pengecoran langsung yang mencakup keseluruhan dengan menggunakan *plywood* sebagai bekisting dan *scaffolding* sebagai perancah. Metode ini terbilang kuno dan paling banyak digunakan namun dapat memakan biaya yang tinggi dan waktu yang lama.

2.1.2 Metode Precast

A. Definisi

Menurut Ervianto (2006) *precast* adalah teknologi konstruksi struktur beton dengan komponen-komponen penyusun yang dicetak terlebih dahulu pada suatu tempat khusus (*off site fabrication*). Komponen-komponen tersebut disusun dan disatukan terlebih dahulu (*pre-assembly*), dan selanjutnya dipasang di lokasi (*installation*).

Jenis-jenis plat *precast* adalah :

1. Solid Flat Slab atau *precast* full Slab yaitu plat *precast* dengan ketebalan penuh sesuai dengan tebal plat yang ditentukan.
2. Hollow Core Slab yaitu sama dengan plat *precast* Full Slab. Yang membesdakan terdapat lubang rongga pada sisinya yang berfungsi untuk meringankan beban struktur.
3. Half Slab yaitu palt *precast* yang masih membutuhkan pengecoran lagi (*overtopping*). Misalnya direncanakan plat lantai dengan ketebalan 12 cm, maka digunakan plat *precast* dengan ketebalan 7 cm dan pengecoran *overtopping* setebal 5 cm.

Adapun keunggulan dan kelemahan beton *precast* :

A. Keunggulan pemakaian beton *precast*

1. Kualitas beton yang lebih baik. Beton *precast* mempunyai mutu yang lebih baik karena proses produksinya dilaksanakan dengan mesin dan pengawasan yang lebih cermat.
2. Pelaksanaan konstruksi relatif tidak terpengaruh cuaca. Beton *precast* diproduksi dalam lingkungan pabrik yang terlindung dari pengaruh panas matahari maupun hujan sehingga dalam cuaca yang bagaimanapun, proses produksi tetap berlangsung.

3. Menghemat pemakaian bekisting
- B. Kelemahan pemakaian beton *precast*
 1. Transportasi

Proses pemindahan hasil produksi beton *precast* dari pabrik ke lokasi proyek. Proses transportasi *precast* dari pabrik ke lokasi, yang harus dipertimbangkan adalah dimensi dan berat *precast*. Karena sangat berpengaruh terhadap kemampuan alat angkutnya dan transportasinya.

2. Tahap Pengangkatan

Proses penyatuan komponen bangunan yang berupa beton *precast* untuk menjadi bagian dari bangunan tersebut. Karena tahap ini dibutuhkan alat bantu seperti crane.

3. Tahap Penyambungan

Diperlukan perencanaan yang detail pada bagian sambungan.

Menurut Romi (2016), Metode *half slab* adalah metode pekerjaan pelat lantai yang separuh struktur pelat lantainya dikerjakan dengan sistem *precast* dan separuhnya lagi dengan cara pengecoran ditempat. Bagian *precast* bisa dibuat di pabrik atau tempat fabrikasi yang telah disediakan di area proyek lalu dikirim ke lokasi pemasangan untuk dipasang, selanjutnya dilakukan pemasangan besi tulangan bagian atas lalu dilakukan pengecoran separuh pelat ditempat. Kelebihan dari metode ini yaitu dapat mengurangi waktu pengerjaan dan biaya pengeluaran khususnya penekanan pada biaya kebutuhan bekisting.

Sebagai elemen struktur yang langsung mendukung beban penghuni sebuah bangunan gedung, plat lantai harus sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku. Adapun tahap perhitungan *half slab* menurut adalah sebagai berikut :

B. Penulangan Pelat

Perhitungan penulangan akan direncanakan dalam dua tahap yaitu tahap pertama penulangan sebelum komposit dan kedua penulangan setelah komposit. Untuk kemudian dipilih tulangan yang layak untuk digunakan, yang memperhitungkan tulangan yang paling kritis diantara kedua kondisi di atas.

Tahapan yang akan digunakan untuk menentukan penulangan lentur pelat antara lain :

- a. Menentukan data data d , F_y , F'_c dan M_u
- b. Menentukan batasan rasio tulangan dan menghitung rasio tulangan yang disyaratkan sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Rasio Penulangan Pelat

Sumber	Persamaan
SNI 03-2847-2013 Pasal 10.5.1	$\rho_{min} = \frac{1,4}{f_y}$
SNI 03-2847-2013 Lampiran B.8.4.2	$\rho_b = \frac{0,85 \times \beta \times f_{c'} \left(\frac{600}{600 + f_y} \right)}{f_y}$
SNI 03-2847-2013 Lampiran B.10.3.3	$\rho_{max} = 0,75 \rho_b$
Wang, C. Salmon hal. 55 pers. 3.8.4.a	$m = \frac{f_y}{0,85 \times f_{c'}}$
Wang, C. Salmon hal. 55 pers. 3.8.4.a	$\rho_{perlu} = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{\frac{2m R_n}{f_y}} \right)$

(sumber : SNI 2847-2013)

Berdasarkan SNI 03-2847-2013 Pasal 10.5 (3) jika perlu $\rho_{perlu} > \rho_{min}$ maka ρ_{perlu} dinaikkan 30%, sehingga :

$$\rho_{pakai} = 1,3 \times \rho_{perlu}$$

- c. Menentukan luas tulangan (A_s) dari ρ yang didapatkan

Berdasarkan Wang (1998)

$$A_s = \rho_{perlu} \times b \times d$$

Keterangan :

F_y = kuat leleh baja non prategang (Mpa)

F'_c = kuat tekan beton (Mpa)

M_u = momen terfaktor (Nmm)

ρ_b = rasio tegangan yang memberikan tegangan seimbang

β = faktor yang didefinisikan dalam SNI 03=2847-2013 sebesar 0,85

ρ_{perlu} = rasio tulangan yang diperlukan
 ρ_{max} = rasio tulangan yang maksimal
 ρ_{min} = rasio tulangan yang minimum

C. Tahap Pelaksanaan

Menurut Ervianto (2006) , tahap pelaksanaan beton *precast* dijelaskan mulai dari tahap pembuatan sampai dengan tahap overtoping antara lain sebagai berikut

1. Tahap Produksi Atau Fabrikasi

Pada tahap produksi atau pabrikasi ini dilakukan di area lapangan atau di pabrik, yang jadwal pembuatannya berjalan sendiri, jadi tidak mengganggu jadwal inti.

Hal penting dalam faktor produksi adalah penentuan prioritas komponen yang akan lebih dahulu dipabrikasi harus disesuaikan dengan rencana kerja dan metode kerja yang akan direncanakan. Untuk mencapai kesesuaian pemilihan komponen, maka dibutuhkan koordinasi antara pabrikator dengan instalator. Area produksi harus tertata dengan baik, mulai dari tempat penumpukan material dasar, proses pengecoran, proses rawatan beton serta penyimpanan beton *precast*.

2. Tahap Pengiriman

Pada tahap pengiriman material *precast* ini sangat diperlukan koordinasi antara pihak kontraktor dan suplier *precast*. Pihak suplier mengirim material setelah ada instruksi dari kontraktor, karena hal tersebut sangat berkaitan dengan metode pelaksanaan di lapangan. Jumlah elemen *precast* mengenai bentuk dan ukuran sesuai dengan konfirmasi pihak kontraktor.

Pengiriman material *precast* ke lokasi menggunakan truk trailer. Sebelum pengiriman pihak suplier mengadakan survey untuk melihat akses jalan yang akan dilalui. Dalam pengangkutan perlu diperhatikan penempatan posisi material *precast* di atas angkutan untuk menghindari hal hal yang membahayakan, contohnya : tergelincir, berubah dudukan, material retak, dsb.

3. Tahap Penumpukan

Beberapa alasan sebagai penyebab dilakukan penumpukan material precast:

- a. Jumlah beton *precast* yang akan dipasang sangat banyak sehingga tidak memungkinkan untuk pemasangan pelat secara langsung dari trailer ke titik pelat rencana.
- b. Lokasi proyek cukup luas, sehingga tersedia tempat penumpukan pelat dimana tempat ini diusahakan tidak mengganggu aktifitas proyek.

Untuk perhitungan kontrol penumpukan balok dan pelat *precast*, acuan yang digunakan antara lain:

- a. Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 (PBBI 1971)
- b. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2013)

4. Tahap Pemasangan dan Pengangkatan

Pada tahap pemasangan beton *precast* harus direncanakan sematang mungkin, baik dari segi peralatan, pekerja, dan siklus pemasangannya. Alat berat yang digunakan untuk mengangkat pelat precast adalah mobile *crane*, kondisi dari mobile *crane* sendiri berpengaruh selama proses pemasangan untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

Hal-hal yang perlu diperhatikan sebelum pemasangan balok dan pelat *precast*,

- a. Untuk peralatan crane seperti *mobile crane* harus sudah siap terlebih dahulu di lokasi proyek sebelum beton *precast* disiapkan.
- b. Perencanaan posisi *mobile crane* dilapangan dimana panjang jangkauannya harus dapat mencapai setiap bagian dari struktur pada beton *precast* yang akan dipasang.
- c. Dilakukan pengecekan terhadap kondisi dan tulangan beton *precast* sebelum dipasang.
- d. Dalam menjalankan tugas operator dibantu tenaga kerja untuk penempatan beton *precast* pada posisi akhir.

- e. Memberikan ruang kerja bagi aktivitas *crane* selama pemasangan beton *precast*

Menurut PCI Design Handbook (2004) dalam pemasangan pelat *precast* harus pula diingat bahwa pelat akan mengalami pengangkatan sehingga perlu direncanakan tulangan angkat untuk pelat. Seperti terlihat pada gambar 2.1 dibawah ini pengangkatan pelat dengan 4 titik angkat dan pada gambar 2.2 pengangkatan pelat dengan 8 titik angkat. Maka akan terjadi momen-momen pada elemen pelat sebesar w = beban per unit luas

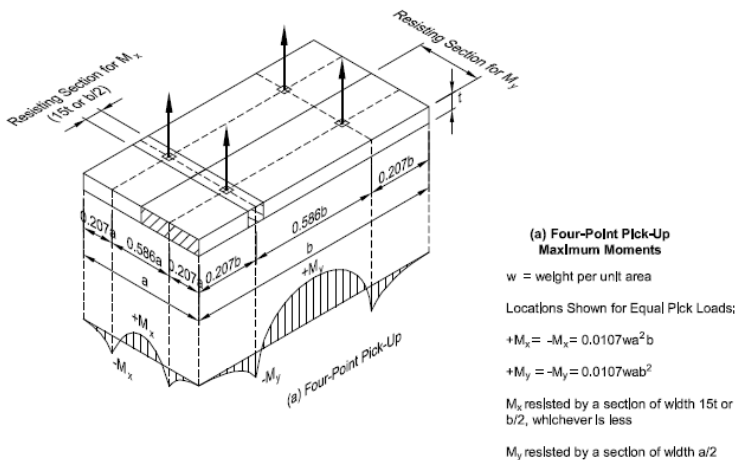
- i. Empat titik angkat

Maksimum momen pendekatan

$$+M_x = -M_x = 0,0107 w a^2 b$$

$$+M_y = -M_y = 0,0107 w a b^2$$

M_x ditahan oleh penampang dengan lebar yang terkecil dan 15t atau $b/2$. M_y ditahan oleh penampang dengan lebar $a/2$



Gambar 2. 1 Empat Titik Sokongan
(sumber : PCI Design Handbook)

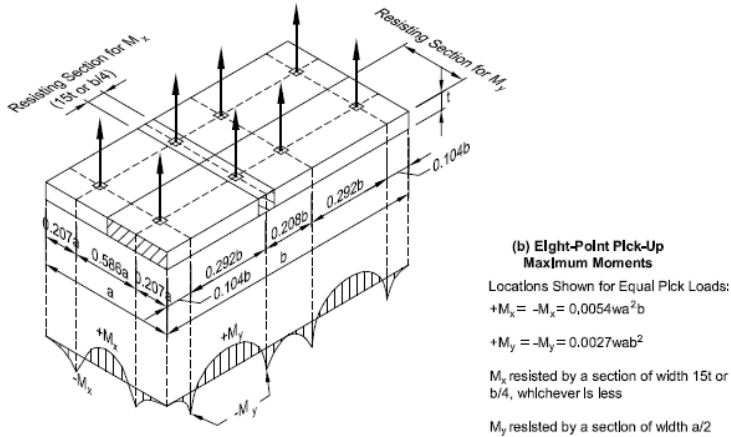
- ii. Delapan Titik Angkat

Maksimum momen pendekatan

$$+M_x = -M_x = 0,0054 w a^2 b$$

$$+M_y = -M_y = 0,0054 w a b^2$$

M_x ditahan oleh penampang dengan lebar yang terkecil dan 15t atau $b/2$. M_y ditahan oleh penampang dengan lebar $a/2$



Gambar 2. 2 Delapan Titik Sokongan
(Sumber : PCI Design Handbook)

Dalam perencanaan beban statis ekuivalen perlu dikalikan faktor pengali sebagai faktor pengaman ketika proses pengangkatan/ erection. Besarnya angka pengali sebagai berikut :

Tabel 2. 2 Angka pengali beban statis ekuivalen untuk menghitung gaya pengangkatan dan gaya dinamis

Fase	Angka Pengali
Pengangkatan dari bekisting	1,7
Pengangkatan ke tempat penyimpanan	1,2
Transportasi	1,5
Pemasangan	1,2

(Sumber : PCI Design Handbook)

5. Tahap Penyambungan

Menurut Ervianto (2006) cara penyambungan yang dapat dilakukan dibedakan menjadi dua yaitu sambungan basah dan sambungan kering. Masing-masing sambungan mempunyai keuntungan dan kerugian sehingga penentuan jenis sambungan tergantung dari berbagai faktor, yang diantaranya adalah faktor biaya.

A. Sambungan Basah

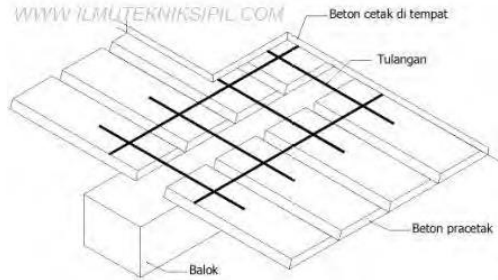
- In-Situ Concrete Joints (Cor Setempat)

Sambungan jenis ini dapat diaplikasikan pada komponen-komponen beton *precast* :

1. Kolom dengan kolom
2. Kolom dengan balok
3. Plat dengan balok

Metode pelaksanaannya adalah dengan melakukan pegecoran pada pertemuan dari komponen-komponen tersebut. Diharapkan hasil pertemuan dari tiap komponen tersebut dapat menyatu. Sedangkan untuk cara penyambungan tulangan dapat digunakan *coupler* ataupun secara *overlapping*. Sambungan ini menggunakan tulangan biasa sebagai penyambung / penghubung antar elemen beton baik antar *precast* maupun *precast* dengan cor setempat. Elemen *precast* yang sudah berada ditempatnya akan dicor bagian ujungnya untuk menyambungkan elemen satu dengan yang lainnya agar menjadi satu kesatuan yang monolit. Sambungan jenis ini biasa disebut dengan sambungan basah seperti terlihat pada

Gambar 2.3



Gambar 2. 3 Sambungan Overlap Tulangan

(Sumber : www.ilmutekniksipil.com)

6. Tahap Pengecoran

Pengecoran *over topping* dilakukan setelah pemasangan pembesian wire mesh dilakukan. Kebutuhan baja tulangan pada topping dalam menampung gaya geser horizontal direncanakan dengan menggunakan geser friksi (shear friction concept).

D. Peralatan yang Dipakai

Peralatan mempunyai peran yang penting guna kelancaran proses pelaksanaan pekerjaan. Begitu juga dengan sistem beton precast. Meskipun precast dibuat di pabrik, namun untuk proses pengiriman dan pemasangan menggunakan alat bantu berupaperalatan konstruksi.

Kejelian dalam pemilihan dan perencanaan penggunaan peralatan dapat mengakibatkan efisiensi yang tentunya akan berpengaruh besar terhadap biaya pelaksanaan.

Macam-macam peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Tower Crane

Menurut Rostiyanti (2008), *tower crane* adalah alat berat yang utama diperlukan di setiap pekerjaan konstruksi. Tugas dari alat ini adalah mengangkat dan mengangkut bahan dan atau material yang akan segera dikerjakan pada suatu proyek secara vertikal ke suatu

tempat yang tinggi maupun horizontal dengan ruang gerak yang terbatas.

Pemasangan *tower crane* harus direncanakan terlebih dahulu menurut pertimbangan yang umum karena *tower crane* akan dipasang di tempat yang tepat selama proyek berlangsung. Hal-hal umum yang harus dipertimbangkan diantaranya adalah :

- a. Kondisi lapangan yang tidak luas
- b. Ketinggian tidak terjangkau oleh alat lain
- c. Pergerakan alat yang tidak perlu sehingga dapat diganti oleh *tower crane*

Berikut adalah cara perhitungan produktivitas TC :

1. Produktivitas *Tower Crane*

Waktu Tempuh

Waktu siklus TC = waktu ikat + waktu tempuh angkat + waktu rotasi + waktu lepas + waktu tempuh kembali

Waktu Total Jenis Pekerjaan = \sum waktu siklus tiap jenis pekerjaan

Jarak tempuh horisontal

Jarak tempuh TC ke bahan = $Z1 = [(YTC - YSB)^2 + (XSB - XTC)^2]^{1/2}$

Jarak tempuh TC ke tujuan = $Z2 = [(YTC - YTJ)^2 + (XTJ - XTC)^2]^{1/2}$

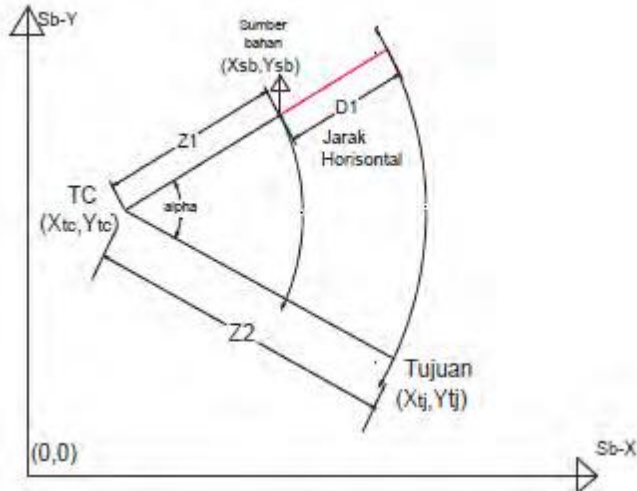
Jarak horizontal = $D1 = |Z2 - Z1|$

Keterangan:

YTC, XTC = Koordinat titik pusat TC (0,0)

XTJ, YTJ = Koordinat TC ke lokasi tujuan

XSB, YSB = Koordinat TC ke sumber bahan



Gambar 2. 4 Jarak Horizontal

Kecepatan Horizontal

Kecepatan Trolley

=

$\frac{(\text{kec.trolley max} - \text{kec.trolley min})}{\text{kapasitas maximum beban TC} - 0}$ x berat yang diangkat TC

Waktu Tempuh Horizontal

waktu horizontal angkat

Jarak horizontal

= $\frac{\text{Kecepatan trolley yang digunakan}}{\text{Kecepatan trolley yang digunakan}}$

waktu horizontal kembali = $\frac{\text{Jarak horizontal}}{\text{kecepatan trolley max}}$

Jarak tempuh vertikal

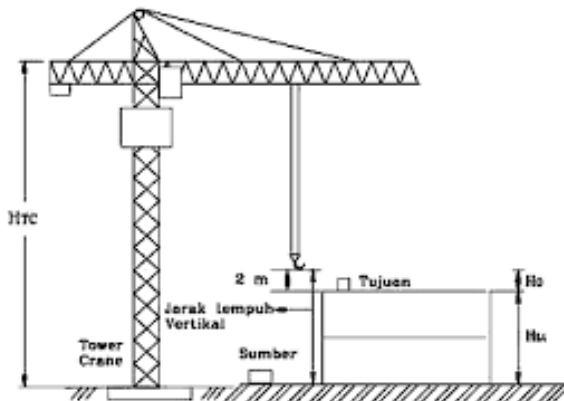
Jarak tempuh vertikal = HLT-HSB +H0

Keterangan :

HSB = Elevasi Sumber Bahan (m)

HLT = Elevasi Lantai Tujuan (m)

H0 = Tinggi Penampakan (m)



Gambar 2. 5 Jarak Tempuh

Kecepatan Vertikal

Kec. trolley

$$= \frac{(\text{Kec. hoist max} - \text{kec. hoist min})}{(\text{kapasitas maximum beban TC} - 0)} \times \text{berat yang diangkat TC}$$

Waktu tempuh vertikal

waktu vertikal angkat

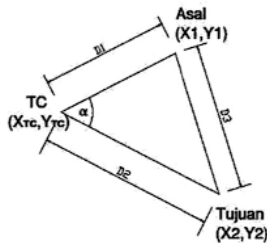
$$= \frac{\text{Jarak vertikal}}{\text{kecepatan hoist yang digunakan}}$$

$$\text{waktu vertikal kembali} = \frac{\text{jarak vertikal}}{\text{kecepatan hoist max}}$$

Jarak tempuh rotasi

Jarak tempuh rotasi berupa sudut rotasi yang terbentuk antara sumber bahan –TC –lokasi tujuan (°/menit).

$$\text{Sudut tempuh rotasi} = \cos \alpha = \frac{D1^2 + D2^2 - D3^2}{(2 \times D1 \times D2)}$$



Gambar 2. 6 Jarak Tempuh Rotasi

$$\begin{aligned}
 & \text{kec. swing} \\
 & = \frac{(\text{kec. swing max} - \text{kec. swing min})}{(\text{Kapasitas max beban TC} - 0)} \times \text{berat yang diangkat TC} \\
 & \quad \frac{\text{Waktu tempuh rotasi}}{\text{waktu rotasi angkat}} \\
 & \quad = \frac{\text{jarak rotasi}}{\text{kecepatan swing yang digunakan}} \\
 & \text{waktu rotasi kembali} = \frac{\text{jarak rotasi}}{\text{kecepatan swing max}}
 \end{aligned}$$

Produktivitas per jam dihitung dari produktivitas rata-rata dari *tower crane* berdasarkan volume pekerjaan per siklus waktu.

$$Q = q \times N \times Ek$$

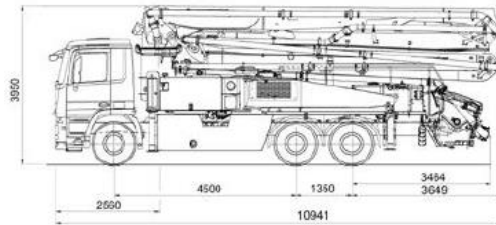
Keterangan

- Q = produktivitas per satuan waktu
- q = kapasitas produksi alat per satuan waktu
- N = T/WS (jumlah trip per satuan waktu)
- WS = waktu siklus
- T = satuan waktu (jam, menit, detik)
- Ek = efisiensi kerja

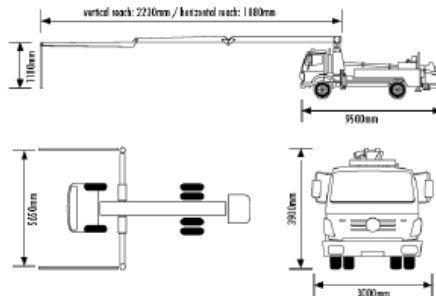
2. Kapasitas *tower crane*

Kapasitas angkatan *tower crane* ditentukan oleh radius *tower crane* yang digunakan, semakin besar radius yang digunakan maka kapasitas angkatan *tower crane* semakin kecil dan begitu sebaliknya. *Tower crane* yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah *tower crane* dengan radius 60 m dengan kapasitas angkat 2,15 ton.

3. Concrete Pump



Gambar 2. 7 Truck Concrete Pump



Gambar 2. 8 Tampak Concrete Pump

Concrete Pump Truck atau truk pemompa campuran beton adalah sebuah peralatan berat yang digunakan dalam proyek bangunan. Alat ini berupa sebuah truk yang dilengkapi dengan

pompa dan lengan yang berfungsi untuk memompa campuran beton ke tempat tempat yang sulit dijangkau. Biasanya truk ini dipakai di pengecoran lantai pada ketinggian tertentu yang sulit dicapai.

Jika lantai yang akan dicor tingginya lebih tinggi daripada lengan concrete pump truck. Kita dapat menambahkan pipa yang disambung secara vertikal agar dapat mencapai ketinggian yang dibutuhkan. Pipa tambahan dan lengan truk ini dapat dipasang dengan berbagai kombinasi seperti kombinasi vertical, horizontal, ataupun dengan kombinasi miring. Concrete Pump Truck sangatlah berguna dalam hal memindahkan campuran beton ke berbagai tempat, khususnya pada tempat yang cukup sulit untuk dijangkau. Resiko banyaknya beton yang akan terbuang dalam proses pemindahannya pun bisa dikatakan kecil.

Menurut Rostiyanti (2008), Keuntungan-keuntungan dengan menggunakan alat-alat berat antara lain:

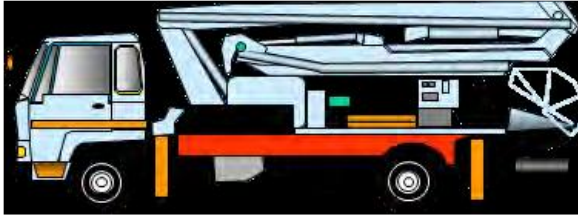
1. Waktu Pengerjaan lebih cepat.
Mempercepat proses pelaksanaan pekerjaan, terutama pada pekerjaan yang sedang dikejar target penyelesaiannya.
2. Tenaga besar.
Melaksanakan jenis pekerjaan yang tidak dapat dikerjakan oleh tenaga manusia.
3. Ekonomis.
Karena alasan efisiensi, keterbatasan tenaga kerja, keamanan dan faktor-faktor ekonomis lainnya.
4. Mutu hasil kerja baik.
Dengan memakai peralatan berat, mutu hasil kerja menjadi lebih baik dan presisi.

Hal penting didalam perencanaan kebutuhan alat-alat berat yang akan dipakai untuk pelaksanaan suatu pekerjaan atau proyek adalah cara pokok pemilihan peralatan.

A. Produktifitas Concrete Pump

Beton yang digunakan pada proyek ini langsung dipesan dari pabrik ready mix beton. Maka membutuhkan alat bantu untuk

pekerjaan pengecoran. Durasi pekerjaan tergantung dari kapasitas alat:



Gambar 2. 9 Concrete Pump model IPF90B-5N21

Tabel 2. 3 Spesifikasi Concrete Pump Model IPF90B-5N21

	Model	IPF90B-5N21
Concrete Pump	Type	Hydraulic Single-Acting Horizontal Double Piston
	Delivery Capacity	10 - 90 m ³ /h
	Delivery Pressure	max. 53.0 kgf/cm ²
	Max Conveying Distance	Vertikal Horizontal
	100A Pipe	80m 320 m
	Max Size Of Agregate	
	125 A	40 mm
	Concrete Slump Value	5 - 23 cm
	Cylinder diameter x stroke	Ø 195mm x 1400mm
	No. of Cylinder	2
	Hopper Capacity x vertical height	0.45m ³ x 1280 mm
	System	Water Washing

Concrete Pipe Washing	Type	Hydraulic reciprocating Piston
	Discharge pressure x delivery	65 kgf/cm ² / 40 kgf/cm ² x 320 L/min
	Tank Capacity	Water tank 400 L
Boom	Type	3 Section Hydraulic Fold Type
	Length	17.4 m
	Vertical Higher	20.7 m
	Operating Angle	
	Top Section	0 - 270" x 5.75 m
	Middle Section	0 - 180" x 5.3 m
	Bottom Section	0 - 90" x 6.5 m
	Working Swing Angle	360 ⁰ Full swing
	Concrete Pipe Diameter	125 A
	Flexible Hose Diameter	125 A or 100 A
Truck Chassis	Model	ISUZU: P – CVR14K
	Engine	220PS / 2300 rpm
	Fuel Tank	300 L
Weight	Vehicle Weight	14715 kg
	Max. Number of persons	3 Person (165 kg)
	Max. Load	400 kg (water)
	Gross Vehicle Weight	15300 kg

Sumber : *Instruction Manual for Concrete Pump Model IPF90B-5N21*

Perhitungan kapasitas produksi pengecoran sesuai dengan panjang pipa pengecoran yang digunakan, sesuai dengan spesifikasi concrete pump yang tertera pada tabel 2.3 adalah :

A.1 Perhitungan Delivery Capacity:

A.1.1 Horizontal Equivalent Length

- Bottom Section = 6,5 m

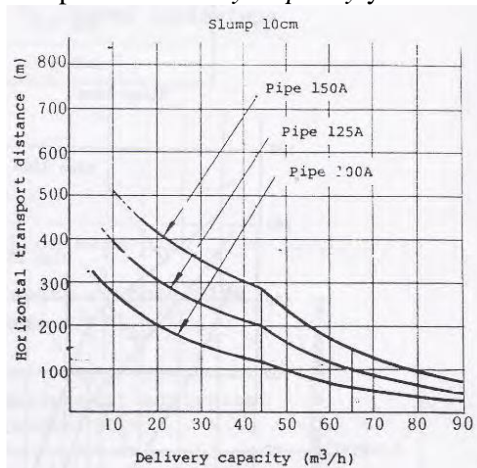
- Middle Section = 5,3 m

- Top Section = 5,75 m

- Flexible Hose = 5 m

Total Vertical Equivalent Length = 22,55 m

Dengan diketahuinya total Vertical Equivalent Length dengan nilai slump 10 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :



Gambar 2. 10 Grafik *Delivery Capacity* Pengecoran

Didapatkan nilai *delivery capacity* yaitu sebesar 90m³/jam.

Kapasitas Produksi = *Delivery Capacity* x Ek

$$Q = DC \text{ (m}^3\text{/jam)} \times E_k$$

Keterangan :

- DC = 90m³/jam sesuai dengan gambar grafik 2.11

- Ek (efisiensi Kerja) terdiri dari

Nilai = 0,83 (cuaca terang, panas, berdebu)

Nilai = 0,70 (kecakapan operator cukup baik)

Nilai = 0,75 (pemeliharaan alat kondisi baik)

A.2 Waktu Pelaksanaan Pengecoran

Waktu pengecoran tidak hanya pada kapasitas produksi *concrete pump* dalam menyalurkan beton saja, tetapi juga terdiri dari beberapa tahapan yaitu :

A.2.1 Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pekerjaan pengecoran terdiri dari

Pengaturan posisi *truck mixer* dan *concrete pump* =

Jumlah *truck mixer* x 5menit/*truck mixer*

Pengaturan pipa = Jumlah *truck mixer* x 5menit/*truck mixer*

Idle (waktu tunggu) pompa = jumlah *truck mixer* x 5menit/*truck mixer*

Pergantian antar *truck mixer* apabila pengecoran membutuhkan lebih dari 1 *truck mixer* = jumlah *truck mixer* x 5menit/*truck mixer*

Waktu untuk pengujian slump = jumlah *truck mixer* x 5menit/*truck mixer*

A.2.3 waktu Operasional Pengecoran

Waktu operasional adalah waktu pada saat pengecoran itu berlangsung. Berikut adalah rumus untuk menghitung waktu pengecoran :

$$\text{Waktu Pengecoran} = \frac{\text{Volume pengecoran (m}^3\text{)}}{\text{Kapasitas produksi (m}^3\text{/jam)}}$$

A.2.4 Waktu Pasca Pelaksanaan

Pembersihan pompa = 20 menit

Bongkar pipa = 15 menit

Persiapan kembali = 5 menit

Total = 40 menit \approx 0,67 jam

Maka total waktu pasca pengecoran adalah 40 menit

Total waktu = waktu persiapan + waktu pengecoran + waktu pasca pelaksanaan

4. Schafolding

Menurut *Ervianto (2010)*, *Schafolding* merupakan alat bantu untuk menyangga pada waktu pemasangan yang terbuat dari pipa rangka baja. *Schafolding* mempunyai bentuk yang menguntungkan dan sistem jack yang dapat mengatur ketinggiannya. Komponen-komponen terdiri dari rangka pipa dengan berbagai bentuk dan ukurannya antara lain :

Walk thru frame

Ladder frame

Cantilever frame

Cross brace

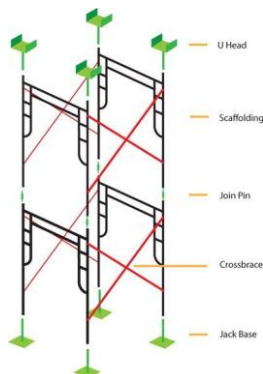
U-head jack

Base jack

Joint pin

Dan pelengkap pembantu extra lainnya

Schafolding memiliki beberapa kelebihan disbanding penyangga tradisional yang menggunakan kayu dolken/gelam. *Schafolding* dapat digunakan berulang kali, dapat digunakan diluar atau didalam ruangan, lebih ekonomis karena mengurangi upah tukang kayu, memiliki bentuk yang relatif lebih rapi.



Gambar 2. 11 Bagian-Bagian Schafolding

2.2 Analisa Waktu

Analisa waktu merupakan kegiatan untuk menentukan waktu pelaksanaan proyek agar ketidakpastian selama penyelenggaraan proyek dapat diantisipasi. Melalui analisa waktu ini kebutuhan sumber daya dan biaya dapat diketahui. Langkah untuk melakukan analisa waktu adalah sebagai berikut :

- a) Menghitung volume pekerjaan
- b) Menentukan tingkat produktivitas sumber daya, dalam hal ini adalah produktivitas tenaga kerja dan peralatan yang dipakai
- c) Menghitung waktu pelaksanaan setiap pekerjaan
- d) Menentukan hubungan antar pekerjaan (rencana kerja)

2.2.1 Volume Pekerjaan

Cara menghitung volume pekerjaan berdasarkan pada gambar perencanaan struktur, dimana perhitungan dapat diklasifikasikan menurut sub-sub pekerjaan dari suatu proyek, misalnya berdasarkan pekerjaan pembesian, bekisting, serta pengecoran.

2.2.2 Tingkat produktivitas Tenaga Kerja dan Peralatan

Tingkat produktivitas diartikan sebagai nilai kemampuan sebuah sumber daya untuk melakukan jenis pekerjaan tertentu pula. Biasanya tingkat produktivitas dinyatakan dengan satuan volume per satuan waktu. Setiap sumberdaya memiliki kemampuan yang berbeda-beda pada setiap pekerjaan tertentu. Tingkat produktivitas dihitung berdasarkan kemampuan satu unit (group) sumberdaya yang terdiri atas beberapa tenaga kerja. Contohnya adalah pekerjaan kolom. Dalam hal ini tingkat produktivitas pekerjaan dihitung berdasarkan kemampuan satu unit sumberdaya yang terdiri atas unit tenaga kerja dan unit peralatan. Satu unit tenaga kerja terdiri atas mandor, tukang, dan pekerja kasar. Sedangkan satu unit peralatan terdiri atas tower crane dan operatornya.

Adapun perhitungan produktivitas dapat dilakukan berdasarkan data yang diperoleh pada proyek sebelumnya. Tingkat produktivitas dihitung dengan cara di bawah ini :

$$P = \frac{V}{t \times n}$$

Dimana : P = Tingkat produktivitas
 V = Volume pekerjaan (m³, m², unit)
 t = Waktu yang diperlukan (hari, jam)
 n = Jumlah grup

2.2.3 Waktu Pelaksanaan

Waktu pelaksanaan setiap pekerjaan dihitung menggunakan formula yang sama dengan perhitungan tingkat produktivitas sumber daya. Karena tingkat produktivitas sumber daya sudah didapatkan dari perhitungan sebelumnya, sementara jumlah grup yang dipakai bisa diasumsikan, maka waktu pelaksanaan pekerjaan dapat dihitung.

Dalam perhitungan waktu pelaksanaan setiap pekerjaan yang perlu ditinjau adalah volume pekerjaan, tenaga kerja, dan peralatan yang digunakan, serta kapasitas dari masing-masing sumber daya, maka akan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$t = \frac{V}{n \times p}$$

Dimana : t = Waktu yang diperlukan (hari, jam)
 P = Tingkat produktivitas
 V = Volume pekerjaan (m³, m², unit)
 n = Jumlah grup

2.2.4 Rencana Kerja (Time Schedule)

Suatu proyek konstruksi diharapkan dapat diselesaikan sesuai dengan perencanaan. Untuk itu diperlukan sebuah rencana kerja atau penjadwalan yang baik. Menurut Ervianto (2005), Penjadwalan merupakan fase menterjemahkan suatu perencanaan ke dalam suatu diagram diagram dalam bentuk aktifitas sesuai dengan skala waktu yang mana setiap aktivitas harus dilaksanakan agar proyek selesai tepat waktu dengan biaya ekonomis.

Tujuan penggunaan rencana kerja adalah untuk melakukan proses penjadwalan terhadap serangkaian kegiatan proyek.

Penjadwalan dilakukan untuk mengatur aktivitas-aktivitas proyek sehingga berlangsung secara berurutan, saling berkaitan dan tidak tumpang tindih.

Untuk merencanakan dan menggambarkan secara grafis dari aktivitas pelaksanaan pekerjaan konstruksi, metode analisa jaringan kerja yang digunakan adalah PDM (*Precedence Diagram Method*). Menurut Soeharto (1999), PDM dikenal adanya konstrain. Konstrain menunjukkan hubungan antar kegiatan dengan satu garis dari node terdahulu ke node berikutnya. Satu konstrain hanya dapat menghubungkan dua node, karena setiap node memiliki dua ujung yaitu ujung awal atau mulai = (S) dan ujung akhir atau selesai = (F). Maka di sini terdapat empat macam konstrain yaitu:

1. Finish-to-start (FS) ; Suatu aktivitas tidak dapat dimulai selama aktivitas sebelumnya belum berakhir.
2. Start-to-start (SS) ; Suatu aktivitas tidak dapat dimulai selama aktivitas lain belum dimulai.
3. Finish-to-finish (FF) ; Suatu aktivitas tidak dapat diakhiri selama aktivitas lain berakhir.
4. Start-to-Finish (SF) ; Suatu aktivitas tidak dapat diakhiri selama aktivitas A belum dimulai.

2.3 Analisa Biaya

Menurut Sasraatmaja (2006), analisa biaya dilakukan untuk memperoleh perkiraan biaya pelaksanaan suatu pekerjaan dengan berdasarkan sumber daya yang ada dan metode pelaksanaan tertentu. Dalam melakukan analisa biaya terlebih dahulu harus mengetahui spesifikasi yang digunakan dalam perencanaan konstruksi tersebut. Misalnya untuk volume menggunakan satuan m³ (meter kubik). Sedangkan untuk berat menggunakan satuan kg.

Dalam proyek-proyek besar seperti proyek konstruksi, pengoperasian alat harus dipertimbangkan dari segi biaya yang disediakan untuk penggunaan alat, estimasi waktu, keuntungan yang diperoleh dan pertimbangan lainnya, sedangkan biaya pekerjaan bisa dihitung dengan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Untuk menghitung RAB dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{RAB} = \Sigma[(\text{Volume Pekerjaan}) \times \text{Harga Satuan Pekerjaan}]$$

Dalam rencana anggaran biaya terdapat dua komponen yang dibutuhkan pertama-tama untuk memulai perhitungan yaitu komponen biaya langsung (*direct cost*) seperti kebutuhan pembayaran gaji, pembelian material, alat yang akan digunakan dan biaya tidak langsung (*indirect cost*) seperti overhead, profit dan tax.

2.3.1 Komponen Biaya Langsung (*Direct Cost*)

Direct Cost adalah biaya yang mudah ditelusuri ke *cost object*. Bila *cost object*-nya suatu produk, sebagai contoh adalah meja tulis, maka kayu merupakan *direct cost* terhadap *cost object* meja tulis karena kayu dengan mudah dapat ditelusuri pemakaiannya ke meja. Dengan kata lain dapat dengan mudah dihitung berapa kebutuhan meja akan kayu. Pembebanan *direct cost* ke *cost object* disebut *tracing*. Komponen biaya langsung terdiri dari :

a. Biaya Bahan/Material

Merupakan harga bahan atau material yang digunakan untuk proses pelaksanaan konstruksi, yang sudah memasukan biaya angkutan, biaya *loading* dan *unloading*. Biaya pengepakan, penyimpanan sementara di gudang, pemeriksaan kualitas dan asuransi.

b. Upah Tenaga Kerja

Biaya yang dibayarkan kepada pekerja atau buruh dalam menyelesaikan suatu jenis pekerjaan sesuai dengan keterampilan dan keahliannya.

c. Biaya Peralatan

2.3.2 Komponen Biaya Tak Langsung (*Indirect Cost*)

Indirect Cost adalah biaya yang tidak mudah ditelusuri ke *cost object* sekalipun dapat ditelusuri tapi dengan cara yang tidak ekonomis. Bila *cost object*-nya meja maka biaya listrik yang dipakai untuk penerangan merupakan *indirect cost* terhadap *cost*

object meja karena berapa penerangan yang diserap oleh meja sulitlah untuk diukur. Pembebanan *indirect cost* ke *cost object* disebut *allocation*. Biaya tidak langsung terdiri dari :

a. Overload Umum

Overhead umum biasanya tidak dapat segera dimasukkan ke suatu jenis pekerjaan dalam proyek itu, misalnya sewa kantor, peralatan kantor dan alat tulis menulis, air, listrik, telepon, asuransi, pajak, bunga uang, biaya-biaya notaris, biaya perjalanan dan pembelian berbagai macam barang-barang kecil.

b. Overload Proyek

Overhead proyek adalah biaya yang dapat dibebankan kepada proyek tetapi tidak dapat dibebankan kepada biaya bahan-bahan, upah tenaga kerja atau biaya alat-alat seperti misalnya asuransi, telepon yang dipasang di proyek, pembelian tambahan dokumen kontrak pekerjaan, pengukuran (survey), surat-surat ijin dan lain sebagainya. Jumlah overhead berkisar antara 12% sampai 30%.

c. Profit

Merupakan keuntungan yang didapat oleh pelaksana kegiatan proyek (kontraktor) sebagai nilai imbal jasa dalam proses pengadaan proyek yang sudah dikerjakan. Secara umum keuntungan yang diset oleh kontraktor dalam penawarannya berkisar antara 10% sampai 12%.

d. Pajak

Berbagai macam pajak seperti PPn, PPh dan lainnya atas hasil operasi perusahaan.

2.3 Analisa Site Layout

Site layout sangat dibutuhkan dalam perencanaan pengerjaan proyek konstruksi, terutama untuk proyek-proyek yang bernilai besar. Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam merencanakan *site layout* yang optimal, adalah mengatur tata letak *site facility*. *Site facility* merupakan fasilitas penunjang yang selalu ada dalam setiap proyek dan memiliki fungsi yang berbeda untuk masing-

masing fasilitas tersebut. Contohnya seperti site office, gudang, formwork area, crane, genset dan lain sebagainya.

Site facilities ini memiliki luas lahan serta jarak antar *site facilities* yang disesuaikan dengan kebutuhan proyek dilapangan. Apalagi jarak antar site facilities terlalu jauh, maka waktu perjalanan yang dibutuhkan juga semakin banyak sehingga menurunkan produktivitas kerja. Hal lain yang perlu diperhatikan dalam merencanakan tata letak *site facility* adalah keamanan dan keselamatan para pekerja proyek.

2.4 Rotasi Bekisting

Rotasi bekisting ialah suatu sistem perputaran letak atau bongkar pasang dari material bekisting terhadap suatu gedung. Rotasi bekisting dapat diterapkan pada kriteria gedung yang memiliki jumlah lantai lebih dari 1. Hal ini merupakan salah satu upaya menekan biaya konstruksi. Penurunan biaya dapat diperoleh dengan menekan biaya bekisting. Dengan cara pemanfaatan berulang atau pemakaian kembali material bekisting. Penentuan rotasi bekisting pekerja pada bangunan gedung bertingkat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti berikut :

- a. Biaya proyek
- b. Bentuk struktur
- c. Metode pekerjaan
- d. Schedule pelaksanaan
- e. Ketersediaan sumber daya

(wulfram, 2006)

Ada beberapa macam rotasi bekisting, diantaranya rotasi bekisting 1 lantai, rotasi bekisting 1,5 lantai, rotasi bekisting 2 lantai, rotasi bekisting 2,5 lantai. Pada konstruksi bangunan yang besar, pada umumnya area pekerjaan dibagi menjadi zona-zona guna memudahkan dalam sirkulasi pekerjaan dan transportasi alat serta material.

2.5 Pengambilan Keputusan Multi Kriteria

Ada beberapa masalah dalam pengambilan keputusan yang melibatkan sejumlah faktor. Dalam pengambilan keputusan

multifaktor, individu secara subjektif dan intuitif mempertimbangkan berbagai faktor dalam menentukan pilihan mereka. Semua faktor-faktor tersebut kemudian diberikan bobot yang sesuai pada setiap alternatif. Pendekatan ini disebut *Multifactor Evaluation Process (MFEP)*. Dalam kasus lain mungkin kita tidak dapat mengukur preferensi untuk berbagai faktor dan alternatif. Sehingga digunakan metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)*. Proses ini menggunakan perbandingan berpasangan dan kemudian komputer akan menentukan faktor pembobot dan evaluasi.

2.5.1 Multifactor Evaluation Process (MFEP)

Multifactor Evaluation Process (MFEP) memperkenalkan evaluasi kuantitatif untuk sejumlah alternatif. Metode ini dimulai dengan membuat daftar faktor-faktor dan kepentingannya dengan skala dari 0-1. Sesuai dengan langkah-langkah pada konsep dasar penggunaan metode MEP maka akan dibahas langkah-langkah masukan data yang sebenarnya, proses perhitungan dan keluaran yang diberikan

1. Menentukan jenis-jenis faktor yang digunakan dalam melakukan perhitungan menggunakan metode MFEP karena faktor akan menjadi persyaratan utama dalam penilaian
2. Menyiapkan faktor yang digunakan untuk melakukan proses perhitungan menggunakan metode MEP
3. Menghitung nilai rata-rata pada setiap faktor lalu dimasukkan kedalam kolom faktor evaluasi.
4. Menghitung nilai bobot evaluasi, dimana nilai bobot evaluasi didapat dari perkalian presentase dari setiap faktor yang digunakan.

2.5.2 Analytic Hierarchy Process (AHP)

Metode pengambilan keputusan ini dipakai ketika sulit untuk menentukan faktor bobot dan evaluasi secara akurat. Dalam kasus ini, AHP dapat digunakan. Proses ini melibatkan perbandingan berpasangan. Pembuat keputusan memulai dengan memaparkan hirarki keputusan secara keseluruhan. Hirarki

menjelaskan faktor yang harus dipertimbangkan serta berbagai alternatif dalam keputusan. Kemudian sejumlah perbandingan berpasangan dilakukan, yang menghasilkan bobot faktor dan evaluasi faktor.

2.6 Studi Terdahulu

Berikut ini merupakan beberapa penelitian tentang analisa perbandingan biaya dan waktu anantara pelat konvensional dan precast half slab yang pernah dilakukan sebelumnya :

1. Fani, Farizal (2012) analisa perbandingan metode pelaksanaan cast in situ dengan pracetak terhadap biaya dan waktu pada proyek Dian Regency Apartemen. Hasil dari penelitian ini adalah biaya metode cast in situ lebih murah dibandingkan dengan metode pracetak. Selisih biaya pelaksanaan pembangunan struktur bangunan atas untuk metode cast in situ Rp. 22.990.693.700,00 dengan metode pracetak adalah Rp.26.715.324.900,00 = Rp.3.724.631.200,00,- hal ini disebabkan karena harga pemesanan beton pracetak lebih mahal daripada beton konvensional sehingga biaya yang dikeluarkan dalam metode pracetak lebih mahal dari metode cast in situ. Dari hasil analisa waktu antara metode cast in situ dengan metode pracetak didapatkan selisih waktu pelaksanaan 396 hari- 245 hari = 151 hari dimana waktu pelaksanaan metode cast in situ lebih lama dari metode pracetak tidak menunggu waktu beton mengeras dan penggunaan alat dan tenaga kerja yang lebih praktis
2. Febrina dan Rachma (2011), analisa perbandingan waktu dan biaya precast half slab dengan cast in situ pada proyek FTP Universitas Brawijaya Malang. Pelaksanaan gedung ini menggunakan metode cast in situ. Sedangkan sebagai pembanding, digunakan metode precast. Dalam hal ini digunakan plat precast half slab dan balok precast bentuk U. Setelah menganalisis antara waktu dan biaya pelaksanaan, didapatkan hasil bahwa waktu yang diperlukan dalam sistem pekerjaan balok dan pelat precast adalah 106 hari kerja,

sedangkan dengan pelaksanaan sistem cast in situ membutuhkan waktu lebih lama, yaitu 128 hari kerja. Dalam perbandingan biaya, biaya total yang dikeluarkan sistem precast sebesar Rp. 5.074.176.112 sedangkan sistem cast in situ sebesar Rp. 5.276.058.898. dari kedua metode tersebut terdapat selisih harga sebesar Rp. 201.882.786.

BAB III METODOLOGI

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini berupa analisis perbandingan pekerjaan pelat lantai menggunakan sistem konvensional dan sistem *precast half slab* dari segi waktu pelaksanaan dan biaya pemakaian dari masing-masing metode.

3.2 Data Penelitian

Langkah pertama yang harus dilakukan sebelum memulai analisa adalah dengan mengumpulkan data yang dibutuhkan. Dalam studi ini diperlukan data – data untuk mendukung keakuratan dari hasil penelitian. Pada tugas akhir ini data diperoleh dari pihak proyek Caspian Tower Surabaya.

3.2.1 Klasifikasi Data

Objek yang dijadikan lokasi penelitian tugas akhir adalah proyek Caspian Tower Surabaya yang terdiri dari 48 lantai. Berikut adalah klasifikasi data yang dibutuhkan dalam penelitian ini:

Tabel 3. 1 Klasifikasi Data Penelitian

No	Data	Sumber	Jenis Data
1	Bill of Quantity (BoQ)	Proyek Caspian Tower Surabaya	Sekunder
2	Kurva S (konvensional)	Proyek Caspian Tower Surabaya	Sekunder
3	HSPK Kota Surabaya	Pemerintah Kota Surabaya	Sekunder
4	Analisa Harga Satuan (AHS) proyek sejenis	Observasi, Analisa	Sekunder
5	Shop Drawing (konvensional)	Proyek Caspian Tower Surabaya	Sekunder

3.2.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan berupa data primer dan sekunder. Data sekunder merupakan yang diperoleh dari pihak pelaksana. Adapun data primer didapat dari observasi pengambilan data waktu pekerjaan menggunakan stopwatch, video kamera, wawancara dengan pekerja ataupun engineer, dan dari buku atau literature yang sudah ada dasar penelitiannya. Data sekunder digunakan sebagai data acuan dari besarnya biaya pelat konvensional, sedangkan data primer bisa dipakai sebagai acuan waktu pelaksanaan precast.

3.3 Analisis Data

Data-data yang diperoleh dari berbagai sumber tersebut selanjutnya diolah melalui tahapan sebagai berikut :

3.3.1 Desain Pelat

Analisa desain pelat menjadi dasar untuk menghitung besarnya volume pekerjaan tiap lantai. Secara garis besar alur desain pelat konvensional dengan pelat precast half slab sebagai berikut:

1. Desain Pelat Konvensional.

Desain pelat konvensional tidak direncanakan karena penulis menggunakan data sekunder shop drawing sebagai acuan.

2. Desain Pelat Precast Half Slab

Dimulai dari penentuan dimensi tebal pelat precast, penentuan ukuran dimensi pelat precast, perencanaan tulangan pelat dan kontrol tulangan pelat pada setiap proses produksi yakni ketika belum komposit, ketika pengangkatan, ketika sudah komposit (setelah pengecoran overtoping).

3.3.2 Metode Kerja

Menyusun secara garis besar tahapan kerja untuk metode *konvensional* dan metode *precast half slab* serta menganalisa aktifitas kegiatan setiap pekerjaan. Analisa metode kerja menjadi dasar untuk menghitung biaya dan waktu pelaksanaan untuk masing-masing metode. Untuk tahapan kerja metode *konvensional*

dan metode *precast half slab* disusun berdasarkan observasi di lapangan atau di proyek yang menerapkan metode tersebut dan melalui studi literatur.

3.3.3 Analisa Biaya

Analisa biaya dibutuhkan untuk mengetahui besarnya biaya yang dibutuhkan ada masing-masing metode dalam pelaksanaan proyek tersebut. Hal yang diperhatikan dalam analisa biaya adalah:

1. **Analisa Harga Satuan (AHS)**
Untuk analisa biaya pada pelat konvensional menggunakan analisa HSPK Pemerintah Kota Surabaya, sedangkan analisa biaya precast half slab menggunakan AHS precast dari proyek lain yang menggunakan precast half slab, atau juga bisa melakukan observasi di lapangan dan menghitung analisa nya sendiri berdasarkan aturan Standar Nasional Indonesia (SNI)
2. **Rencana Anggaran Biaya (RAB)**
Perhitungan rencana anggaran biaya pada masing masing metode/sistem dihitung berdasarkan AHS yang berbeda. Rencana anggaran biaya dihitung berdasarkan pada volume tiap jenis pekerjaan dikalikan dengan harga satuan tiap pekerjaan.

3.3.4 Analisa Waktu

Langkah untuk melakukan analisa waktu adalah sebagai berikut :

1. Menghitung volume pekerjaan
2. Menentukan tingkat produktivitas sumber daya, dalam hal ini adalah produktivitas tenaga kerja dan peralatan yang dipakai. Data produktivitas didapatkan dari wawancara atau observasi dengan pihak proyek yang menerapkan metode half slab precast dalam hal ini observasi dilakukan di proyek My Tower Apartment Surabaya.
3. Menghitung waktu pelaksanaan setiap pekerjaan
4. Menentukan hubungan antar pekerjaan (rencana kerja)

Setelah itu, untuk mengetahui durasi pelaksanaan secara keseluruhan pada masing-masing terlebih dahulu ditentukan hubungan antar pekerjaan. metode konstruksi digunakan metode penjadwalan PDM (*Precedence Diagram Methode*) dengan alat bantu *Microsoft Project*. Dalam menentukan hubungan antar pekerjaan ditentukan predecessors dan successors. Predecessors adalah pekerjaan yang harus diselesaikan sebelum pekerjaan tertentu dimulai. Sedangkan successor adalah pekerjaan yang tidak dapat dimulai atau diakhiri sebelum pekerjaan tertentu dimulai atau diakhiri

3.3.5 Analisa Perbandingan

Aspek yang akan dianalisa sebagai pembanding metode konvensional dengan *precast* meliputi :

1. Biaya pelaksanaan
2. Waktu pelaksanaan

Setelah didapat waktu dan biaya total yang dibutuhkan terhadap masing-masing metode yang berbeda kemudian dilakukan penentuan metode yang terbaik dengan menggunakan metode *Multifactor Evaluation Process (MFEP)*, apabila ada pertentangan hasil.

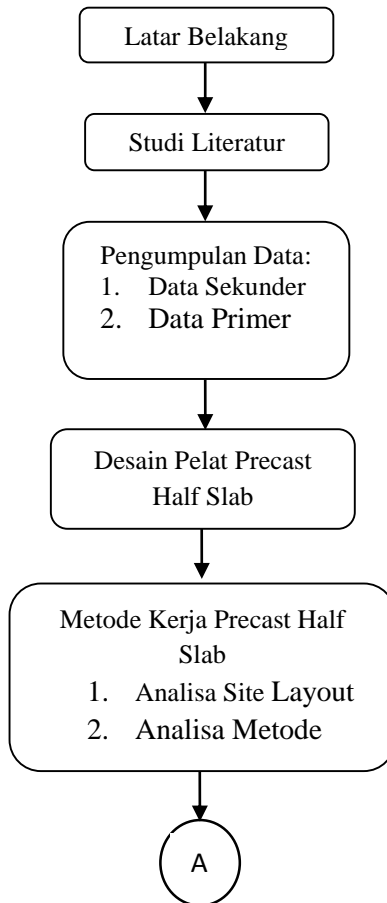
3.4 Tahapan Penelitian

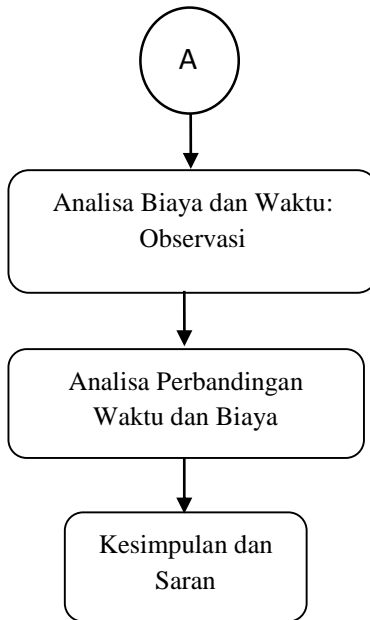
Dalam bab metodologi penelitian ini, dijelaskan langkah-langkah yang akan dilakukan selama penyusunan Tugas Akhir tentang perbandingan sistem pelat lantai konvensional dan *precast half slab* yang dijadikan kerangka acuan.

1. Latar Belakang
Masalah aktual yang melatar belakangi penelitian dan membutuhkan pemecahan masalah.
2. Studi Literatur
Studi tentang literature-literatur yang diperlukan dalam memecahkan masalah yang telah dirumuskan
3. Pengumpulan data
Proses pengumpulan data-data diperlukan untuk memecahkan masalah yang telah dirumuskan

4. Desain Pelat
Melakukan proses analisa desain *precast half slab* yang menjadi dasar untuk menghitung volume pekerjaan tiap lantai.
5. Metode Kerja
Menyusun metode kerja dari pelat konvensional dan *precast half slab* sebagai dasar dalam menyusun perhitungan waktu pekerjaan
6. Analisa Biaya dan Waktu
Melakukan perhitungan struktur pelat untuk mengetahui besar biaya dan waktu untuk menyelesaikan pekerjaan pelat.
7. Perbandingan Biaya dan waktu
Melakukan perbandingan biaya dan waktu dari sistem konvensional dan *precast half slab* telah diperoleh dari data hasil perhitungan penulis dengan metode *Multifactor Evaluation Process (MEP)*.
8. Kesimpulan
Hasil akhir yang telah disimpulkan dari proses – proses penelitian diatas dan saran atas hasil akhir tersebut.

Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 3.1**





Gambar 3. 1 Diagram Alir

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV

ANALISA METODE PELAKSANAAN

4.1 Gambaran Umum Proyek

Proyek Caspian Tower adalah salah satu apartemen yang berada di kota Surabaya di Jalan Abdul Wahab Siamin Kav. 9 Surabaya yang terdiri dari 48 lantai. Caspian Tower memiliki luas bangunan 68.860 m². Overview proyek sebagai berikut:

- Nama Proyek = The Caspian Tower
- Lokasi Proyek = Jl Abdul Wahab Siamin Kav. 9 Surabaya



Gambar 4. 1 Lokasi Proyek

(Sumber : Google Maps)

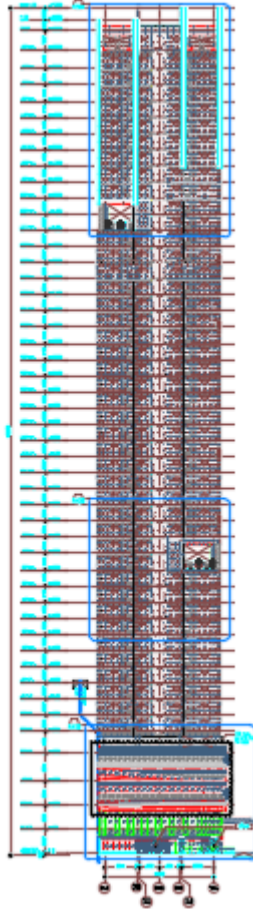
- Pemilik Proyek = PT. PP Property Tbk.
- Kontraktor Pelaksana = PT. PP (PERSERO) Tbk
- Konsultan Perencana Management = CV. MKU (Manajemen Konstruksi Utama)

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Structure | = Benjamin Gideon & Associate |
| Architect | = PT. Airmas Asri |
| Landscape | = PT. Sheilsflynn Asia |
| Infrastructure | = PT. Wahana Adya Konsultan |
| M & E | = PT. Metakom Pranata |
| - Konstruksi Bangunan | = Struktur Beton Bertulang |
| - Rencana Anggaran Biaya | = Rp75.355.030.767 |
| Struktur Tower (Metode Konvensional) | |
| - Rencana Waktu Pelaksanaan | = 315 hari |
| Struktur Tower (Metode Konvensional) | |



Gambar 4. 2 Potongan Memanjang Caspian Tower

(Sumber : PT. PP Persero Tbk)



Gambar 4. 3 Potongan Melintang Caspian Tower

(Sumber : PT. PP Persero Tbk)

Hal pertama yang ditinjau pada tugas akhir ini adalah pelaksanaan struktur pada lantai 6 sampai dengan lantai 48. Peninjauan dilakukan mulai dari lantai 6 sampai dengan 48 yang difungsikan

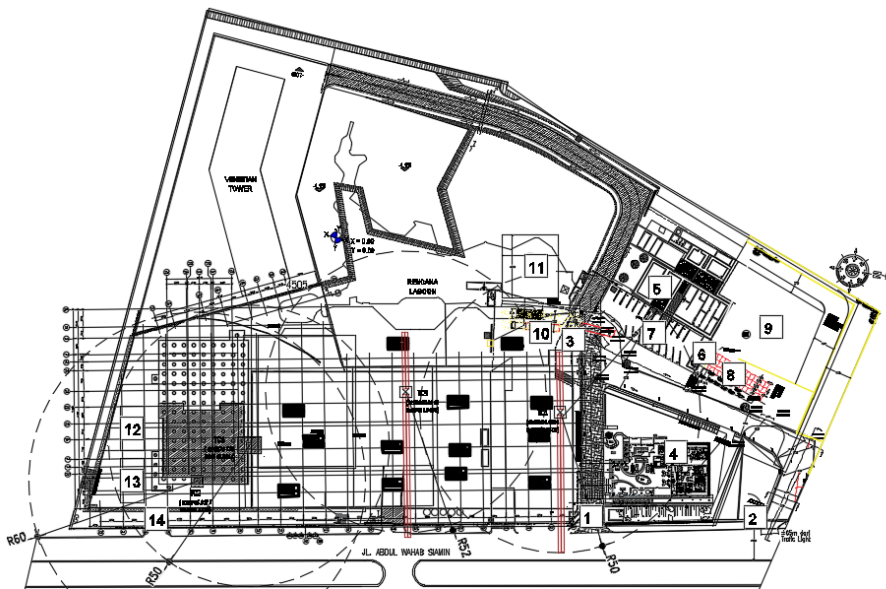
sebagai apartemen sedangkan lantai 1 sampai 5 yang difungsikan sebagai podium di rencanakan menggunakan metode cast in situ. Pekerjaan yang ditinjau meliputi operasi konstruksi pekerjaan beton struktur atas (kolom, balok, dan pelat) Caspian Tower Surabaya.

4.2 Pengumpulan Data Site Layout

Survey dilakukan untuk memperoleh data tata letak fasilitas dan ukuran tiap-tiap fasilitas, jarak antar fasilitas, serta frekuensi perpindahan antar fasilitas. Data yang diperlukan adalah site layout yang di peroleh dari pihak PT. PP (Persero) Tbk yang kemudian dilakukan pengolahan gambar berupa perencanaan fasilitas produksi half slab atas rekomendasi dari pihak proyek.

4.2.1 Site Layout

Site layout eksisting dari proyek Grand Sungkono Lagoon ditunjukkan pada **Gambar 4.4** :



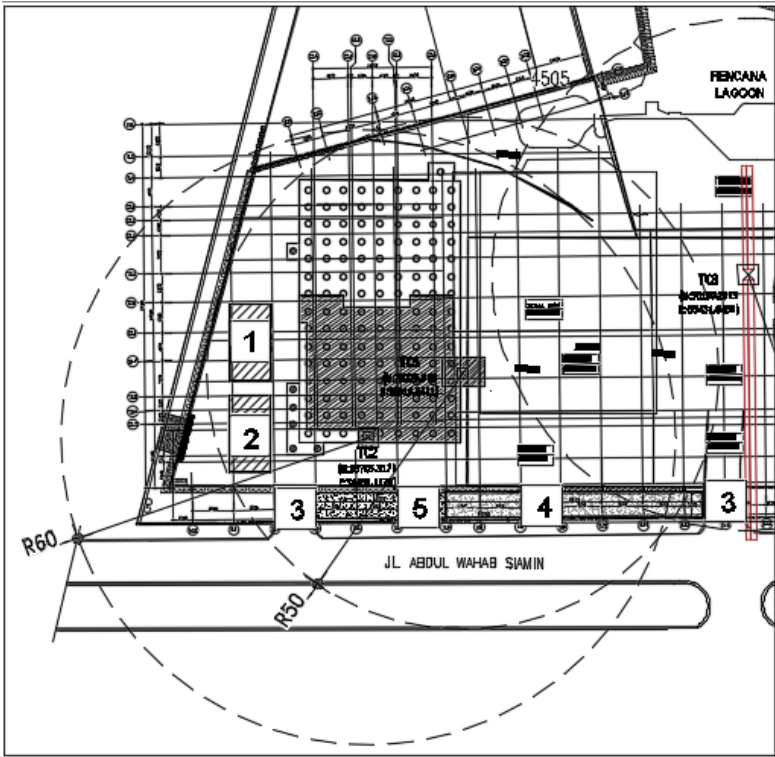
Gambar 4. 4 Site Layout Eksisting Grand Sungkono Lagoon

Sumber: PT. PP Persero Tbk

Daftar fasilitas proyek Grand Sungkono Lagoon:

1. Akses tenant
2. Akses Karyawan, Material dan Alat Berat
3. Gerbang masuk proyek
4. MO Properti
5. Direksi Keet PT. PP
6. SHE Office + Klinik
7. Tempat Parkir Mobil
8. Tempat Parkir Sepeda Motor
9. Workshop Bekisting Mall & Tower
10. Washingbay (baru)
11. Workshop Bekisting Mall dan Stockyard Besi
12. Workshop & Stockyard Bekisting Caspian Towe
13. Workshop & Stockyard Besi Caspian Tower
14. Loading Beton dan Material

Berdasarkan site layout eksisting, dilakukan penambahan fasilitas yang mendukung pekerjaan half slab precast untuk gedung Caspian Tower. Antara lain area produksi half slab precast dan lapangan penumpukkan sementara. Dasar penempatan area produksi half slab precast dan lapangan penumpukkan adalah keterjangkauannya pada area tower crane, sehingga memudahkan dalam proses transportasi material untuk proses produksi dan proses instalasi half slab precast ke titik yang akan dipasang.

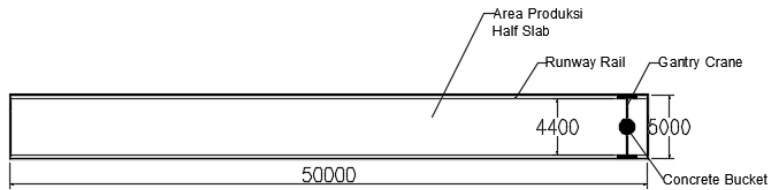


Gambar 4. 5 Rencana Site Layout Caspian Tower

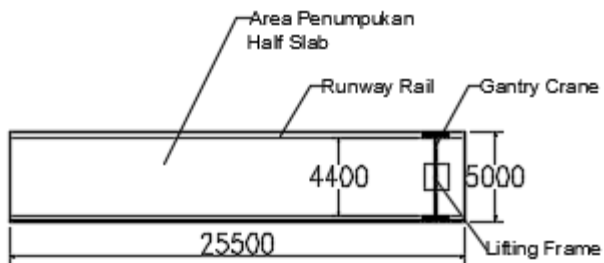
Daftar fasilitas yang menunjang pekerjaan pembangunan Caspian Tower

1. Workshop & Stockyard Bekisting Caspian Tower
2. Workshop & Stockyard Besi Caspian Tower
3. Loading Beton dan Material
4. Fabrikasi Pelat HS
5. Tempat Penumpukan sementara Pelat HS

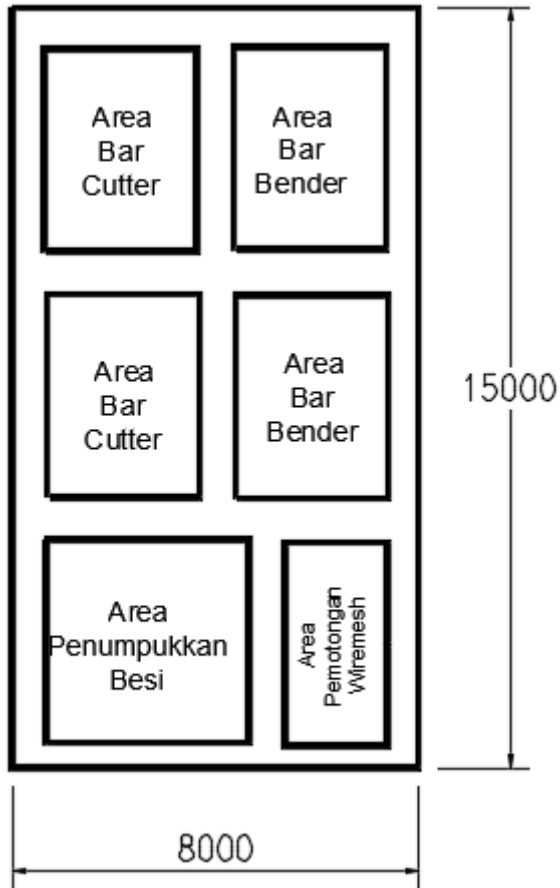
Detail ukuran dari masing-masing fasilitas penunjang pekerjaan Caspian Tower ditunjukkan pada **Gambar 4.6-4.9**



Gambar 4. 6 Rencana Layout Area Produksi Half Slab



Gambar 4. 7 Rencana Layout Area Penumpukan Half Slab



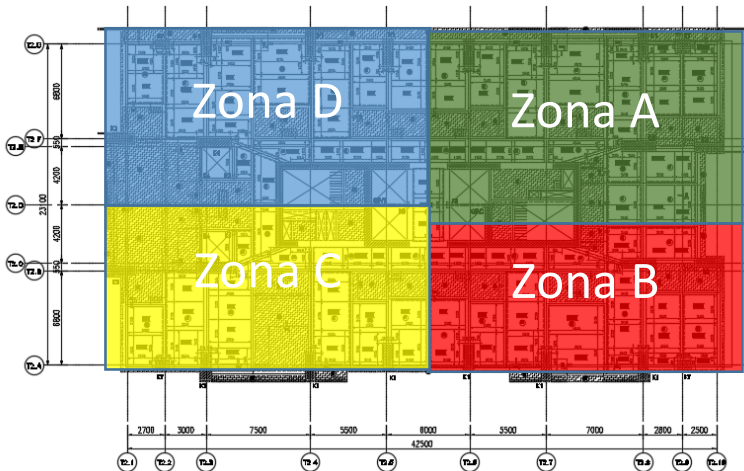
Gambar 4. 8 Rencana Layout Stockyard dan Area Fabrikasi Besi



Gambar 4.9 Rencana Layout Stockyard dan Area Fabrikasi Bekisting

4.2.2 Pembagian Zona

Pada proyek Caspian Tower ini, di bagi menjadi 4 zona pekerjaan. Dasar dari pembagian zona ini adalah berdasarkan kapasitas produksi half slab di lapangan. Rencana pembagian zona pada proyek Caspian Tower ditunjukkan pada **Gambar 4.10**



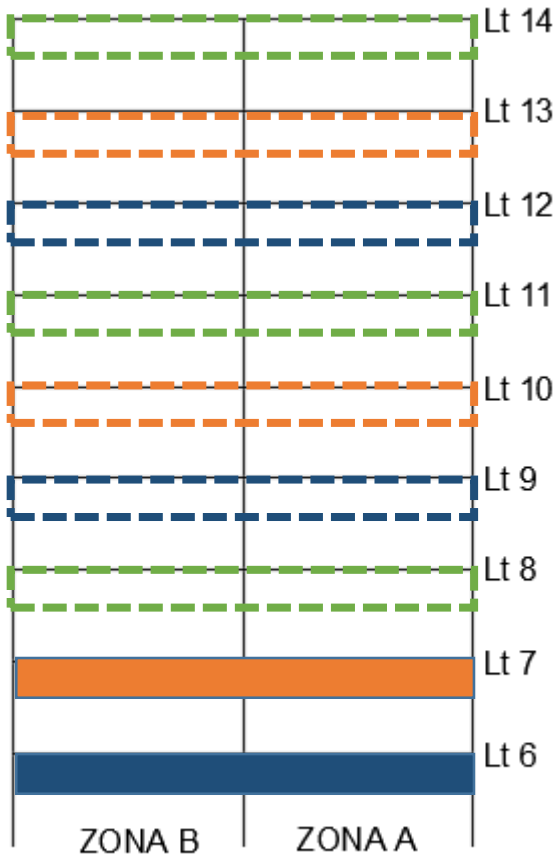
Gambar 4. 10 Pembagian Zona

4.2.3 Rotasi Pekerjaan Bekisting

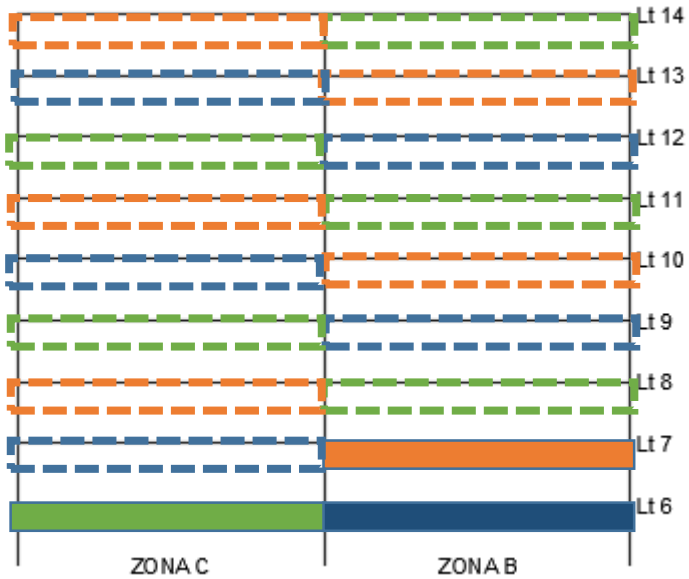
Perencanaan rotasi bekisting ini akan direncanakan dengan menggunakan jenis bekisting semi sistem. Rotasi akan dilakukan pada elemen balok dan perancah/acuan. Dan direncanakan direncanakan metode dengan rotasi bekisting 1,5 lantai.

Pada rotasi bekisting 1,5 lantai perlu dipersiapkan bekisting 1,5 lantai penuh. Dalam suatu gedung akan dibagi 4 zona per lantai. Pertama pemasangan bekisting akan dilakukan untuk 1 lantai penuh (zona A, zona B, zona C, dan zona D). Karena material yang dipersiapkan sebanyak 1,5 lantai, maka pemasangan bekisting zona A dan zona B pada lantai 7 tidak perlu menunggu pembongkaran bekisting pada lantai 6. Bila beton pada lantai 6 sudah cukup mengeras, wilayah untuk zona A dan zona B pada lantai 7 tersebut dapat dipasang bekisting baru. Lalu untuk zona C dan zona D pada lantai 7 dengan menggunakan material yang telah digunakan

sebelumnya pada zona A dan zona B lantai 6. Siklus pemasangan bekisting, pengecoran, dan pembongkaran akan berlanjut seperti ini hingga lantai akhir. Seperti terlihat pada gambar 4.11



Gambar 4. 11 Rotasi Bekisting 1,5
Lantai Tampak Timur



Gambar 4. 12 Rotasi Bekisting 1,5 Lantai Tampak Selatan

Keterangan :

- = Material Bekisting A
- = Material Bekisting B
- = Material Bekisting C

Untuk perhitungan biaya, telah diketahui bahwa investasi bekisting balok adalah 1,5 lantai yang merupakan acuan untuk pembelian dan pergantian material. Pada intinya investasi 1,5 lantai adalah untuk membuat siklus pekerjaan struktur tetap berjalan sehingga tidak ada iddle dimana untuk pekerjaan struktur dilantai berikutnya tidak harus menunggu pembongkaran bekisting yang disebabkan oleh pengaruh beton. Asumsi pemakaian bekisting adalah 6x pakai

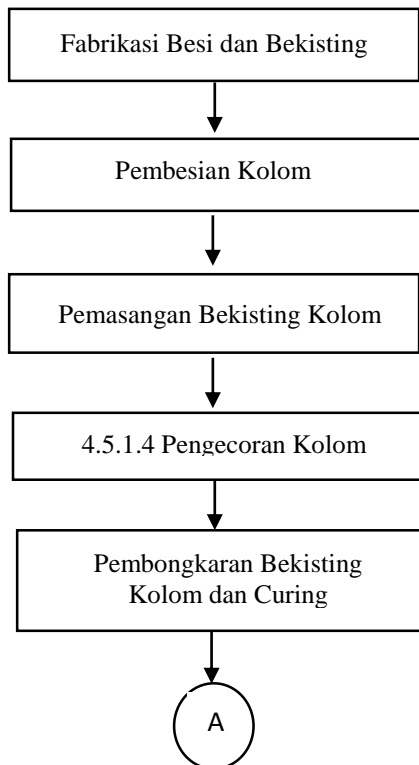
sehingga setiap pemakaian bekisting selama 6x akan dilakukan pergantian material

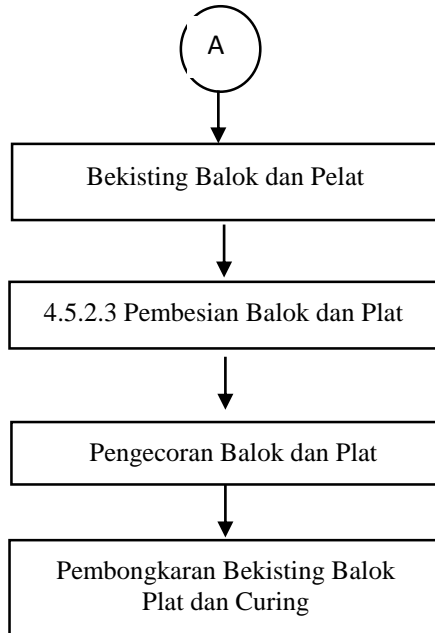
4.3 Metode Pelaksanaan

Dalam proses pelaksanaan konstruksi diperlukan sebuah perencanaan metode pelaksanaan kerja yang tepat.

4.3.1 Sistem Konvensional

Pada pelaksanaan struktur kondisi eksisting digunakan metode konvensional, adapun tahapan-tahapan pengerjaan metode konvensional adalah sesuai **Gambar 4.13**





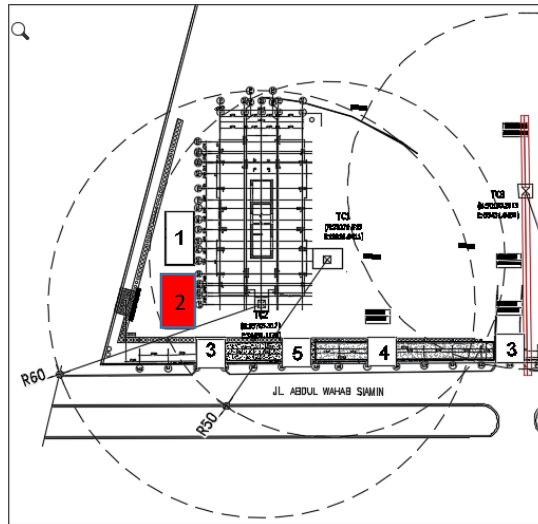
Gambar 4. 13 Diagram Alir Pelaksanaan Metode Konvensional

Pada kondisi eksisting pekerjaan kolom menggunakan metode konvensional dengan masing-masing tahapan dalam metode pelaksanaannya antara lain :

1. Fabrikasi Bekisting Kolom dan Balok

Fabrikasi bekisting dalam penelitian ini menggunakan multiplek Fabrikasi bekisting dilakukan di area fabrikasi bekisting yang terletak di fasilitas nomor 1 sebelah selatan caspian tower (ditunjukkan pada gambar no kemudian diangkat dengan tower crane R60 untuk dipasangan di titik kolom yang ditentukan. Dalam penggunaannya bekisting dapat direncanakan untuk beberapa kali pemakaiannya tergantung dari bahan pembuatan dan dimensi kolom yang digunakan serta beban yang harus ditahan saat pengecoran.

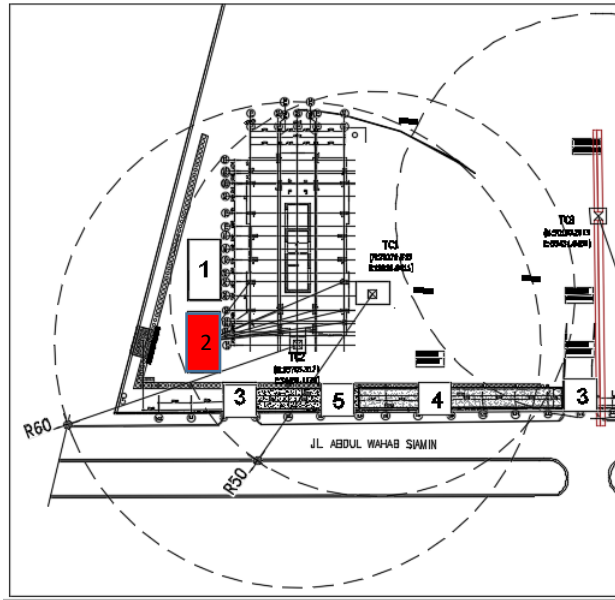
Pekerjaan fabrikasi besi terdiri dari pemotongan besi, pembengkokan untuk kait, begel, dll. Alat yang digunakan berupa gunting baja, alat potong besi, mesin pembengkokan.



Gambar 4. 14 Area Fabrikasi Besi

2. Pembesian Kolom

Pekerjaan pembesian kolom meliputi merakit tulangan sesuai dengan spesifikasi yang ada dalam gambar proyek di area fabrikasi. Area fabrikasi terletak pada fasilitas nomor 2 sebelah selatan Caspian Tower. Setelah dirakit lalu diangkat menggunakan tower crane R60 lalu disambungkan pada titik stek kolom yang telah ditentukan.



Gambar 4. 15 Pemasangan Besi Kolom

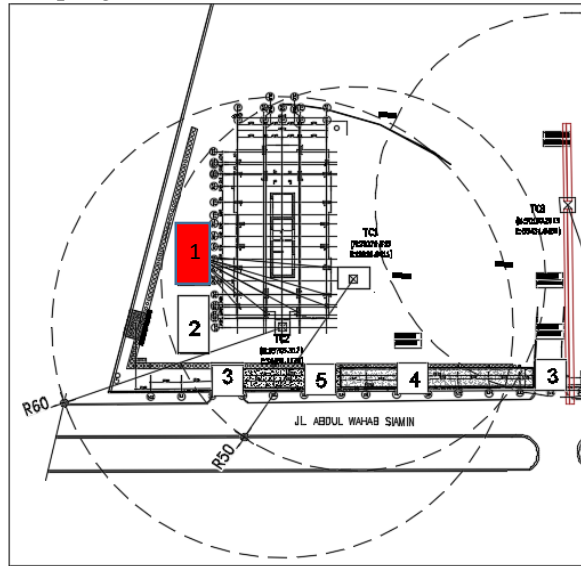
3. Pemasangan Bekisting Kolom

Adapun langkah pemasangan sebagai berikut:

- a. Menyiapkan sepatu kolom. Fungsinya agar bekisting tepat berada pada titik koordinatnya sesuai dengan gambar perencanaan. Sepatu kolom biasanya menggunakan besi stek yang di bor pada lantai.
- b. Setelah besi kolom disambung, dilanjutkan memasang beton decking. Tujuan beton decking ini untuk menjaga jarak selimut beton agar tidak berubah selama proses pengecoran.
- c. Memasang sabuk balok pada bekisting kolom untuk memperkuat. Ukuran balok yang digunakan biasanya 6/12 atau 8/12 kayu kruing. Untuk mengunci balok tersebut harus menggunakan tie rod. Tie rod bisa buat sendiri atau

membeli jadi. Jika ingin membuat sendiri menggunakan as drat

- d. Memasang pipa support untuk menjaga ketegakan dari kolom dan untuk mendapatkan kolom struktur yang sempurna. Bekisting tidak boleh miring ataupun goyang saat pengecoran.



Gambar 4. 16 Pemasangan Bekisting Kolom

4. Pengecoran Kolom

Langkah kerja pekerjaan pengecoran kolom adalah sebagai berikut:

- a. Sebelum dilaksanakan pengecoran, kolom yang akan dicor harus benar-benar bersih dari kotoran agar tidak membahayakan konstruksi dan menghindari kerusakan beton. Setelah semua OK, engineer membuat izin cor dan mengajukan surat izin ke konsultan pengawas dan apabila disetujui pengawas dapat dilakukan pengecoran.

- b. Sebelum pengecoran dilakukan pengambilan sampel (tabung silinder) dan test slump yang diawasi oleh engineer dan pihak pengawas. Pengecoran dilakukan dengan menggunakan bucket yang dihubungkan dengan pipa termi dengan kapasitas bucket sampai $0,9 \text{ m}^3$. Bucket tersebut diangkut dengan menggunakan tower crane untuk memudahkan pengerjaan. Penuangan beton dilakukan secara bertahap, hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya segregasi yaitu pemisahan agregat yang dapat mengurangi mutu beton. Selama proses pengecoran berlangsung, pemadatan beton menggunakan vibrator. Hal tersebut dilakukan untuk menghilangkan rongga-rongga udara serta untuk mencapai pemadatan yang maksimal.
5. Pembongkaran Bekisting dan Curing

Pembongkaran bekisting dilakukan ketika beton sudah mengeras dan sudah diijinkan oleh pihak pengawas proyek. Hal ini dilakukan berdasarkan hasil tes beton yang sudah dilakukan di laboratorium sesuai dengan benda uji yang diambil pada saat pelaksanaan pengecoran, jika beton memenuhi syarat dari rencana kerja. Biasanya bekisting kolom dibongkar setelah 1 hari karena beton kolom tidak langsung menerima beban momen yang besar (momen akibat beban sendiri termasuk kecil) aka pembongkaran dapat dilakukan lebih cepat daripada balok dan pelat.

Setelah pembongkaran bekisting dilakukan perawatan beton (curing) dengan menyiramkan air dipermukaan beton secara rutin/ dengan menutupi beton dengan plastik agar mencegah proses hidrasi yaitu keluarnya air dari dalam beton sehingga menyebabkan beton retak

Adapun data existing kolom dari proyek Caspian Tower sesuai dengan **Tabel 4.1**.

Tabel 4. 1 Penulangan Kolom

Level	Tipe Kolom	Dimensi (mm)			Tul. Utama	Tul. Geser	Tul. Kait	Mutu Beton
Lt. Basement 3 - Lt. Ground	K1	1000	2000		42 D25	D10-100	7 D10-100	K-600 ($f_c' = 50$ Mpa)
Lt Ground- Lt 6	K1	1000	2000		42 D25	D10-100	7 D10-100	K-500 ($f_c' = 42$ MPa)
Lt 6 - Lt 10	K1	750	2000		38 D25	D10-100	6 D10-100	K-500 ($f_c' = 42$ MPa)
Lt 10 - Lt 14	K1	750	2000		38 D25	D10-100	6 D10-100	K-450 ($f_c' = 37,5$ Mpa)
Lt 14 - Lt 19	K1	750	2000		38 D25	D10-100	6 D10-100	K-400 ($f_c' = 33,5$ Mpa)
Lt 19 - Lt 23	K1	750	2000		38 D25	D10-100	6 D10-100	K-350 ($f_c' = 29$ Mpa)
Lt 23-48	K1	750	2000		38 D25	D10-100	6 D10-100	K-350 ($f_c' = 29$ Mpa)

Sumber: PT. PP Persero Tbk

b. Pekerjaan Balok dan Pelat

Pada kondisi eksisting pekerjaan balok dan pelat sama dengan pekerjaan kolom yaitu menggunakan metode konvensional, tahapan-tahapan metode konvensional sesuai gambar 4.7

1. Fabrikasi Bekisting Balok dan Pelat

Pekerjaan bekisting balok dan pelat merupakan satu kesatuan pekerjaan, karena dilaksanakan secara bersamaan. Pembuatan panel bekisting balok harus sesuai dengan gambar kerja. Dalam pemotongan plywood harus cermat dan teliti sehingga hasil akhirnya sesuai dengan luasan pelat atau balok yang akan dibuat. Pekerjaan balok dilakukan langsung di lokasi dengan mempersiapkan material utama antara lain : Kaso 5/7, balok kayu 6/12, papan plywood.

2. Pemasangan Bekisting Balok dan Pelat

Tahap bekisting balok adalah sebagai berikut :

- a. Scaffolding dengan masing-masing jarak 100 cm disusun berjajar sesuai dengan kebutuhan dilapangan, baik untuk bekisting balok maupun pelat.
- b. Memperhitungkan ketinggian scaffolding balok dengan mengatur base jack atau U-head jack nya
- c. Pada U-head dipasang balok kayu (girder) 6/12 sejajar dengan arah cross brace dan diatas girder dipasang balok suri tiap jarak 50 cm (kayu 5/7) dengan arah melintangnya, kemudian dipasang pasangan plywood sebagai alas balok.
- d. Setelah itu, dipasang dinding bekisting balok dan dikunci dengan siku yang dipasang di atas suri-suri.

Tahap bekisting pelat adalah sebagai berikut :

- a. Scaffolding disusun berjajar bersamaan dengan scaffolding untuk balok. Karena posisi pelat lebih tinggi daripada balok maka scaffolding untuk pelat lebih tinggi daripada balok dan diperlukan main frame tambahan dengan menggunakan joint pin. Perhitungkan ketinggian scaffolding pelat dengan mengatur base jack dan U-head jack.

- b. Pada U-head dipasang balok kayu (girder) 6/12 sejajar dengan arah cross brace dan diatas girder dipasang girder dipasang suri-suri dengan arah melintangnya.
- c. Kemudian dipasang plywood sebagai alas pelat. Pasang juga dinding untuk tepi pada pelat dan dijepit menggunakan siku. Plywood dipasang serapat mungkin, sehingga tidak terdapat rongga yang dapat menyebabkan kebocoran pada saat pengecoran.
- d. Semua bekisting rapat terpasang, sebaiknya diolesi dengan minyak bekisting agar beton tidak menempel pada bekisting, sehingga dapat mempermudah dalam pekerjaan pembongkaran dan bekisting masih dalam kondisi layak pakai untuk pekerjaan berikutnya.

3. Pembesian Balok dan Pelat

Pembesian balok dilakukan di tempat yang akan dicor tidak dipabrikasikan lagi di area fabrikasi bawah. Besi tulangan balok yang sudah diangkat lalu dirakit diatas dan diletakkan diatas bekisting balok dan ujung besi balok dimasukkan ke kolom. Selanjutnya pasang beton decking untuk jarak selimut beton pada alas dan samping balok lalu diikat

Sedangkan pembesian pelat dilakukan ditempat yang akan dicor tidak dipabrikasikan lagi di area fabrikasi bawah. Tulangan diangkat dengan dengan tower crane dan dipasang diatas bekisting pelat. Karena tulangan pelat terdiri dari 2 lapis yaitu lapis atas dan bawah maka dihubungkan dengan tulangan secara menyilang dan diikat menggunakan kawat ikat atau biasa disebut ikatan ayam.

4. Pengecoran Balok dan Pelat

Pengecoran pelat dilaksanakan bersamaan dengan pengecoran balok. Peralatan pendukung untuk pekerjaan balok diantaranya, yaitu : bucket, truck mixer, vibrator, lampu kerja papan perata. Adapun prosesnya sebagai berikut :

- a. Pengecekan tulangan balok dan pelat yang sudah terpasang apakah sesuai dengan gambar dan memastikan kebersihan bekisting dan tulangan. Setelah semua OK, engineer

membuat membuat izin cor dan mengajukan surat izin ke konsultan pengawas dan apabila disetujui pengawas dapat dilakukan pengecoran.

- b. Selanjutnya mengambil sampel (tabung silinder) dan tes slump yang diawasi oleh engeneer dan pihak pengawas. Untuk pelaksanaan pengecoran balok dan pelat lantai, digunakan concrete pump yang menyalurkan beton ready mix dari truck mixer ke lokasi pengecoran, dengan menggunakan pipa pengecoran yang disambung-sambung.
 - c. Alirkan beton readymix sampai ke lokasi pengecoran, lalu padatkan dengan menggunakan vibrator. Setelah beton dipadatkan, maka dilakukan perataan permukaan coran dengan menggunakan alat-alat manual.
5. Pembongkaran Bekisting dan Curing

Untuk pembongkaran bekisting plat dilakukan setelah 4 hari pengecoran sedangkan untuk balok pembongkaran bekisting dilakukan 7 hari setelah pengecoran. Sebagai penunjang sampai pelat benar-benar mengeras. Setelah dilaksanakan pengecoran, maka untuk menjaga agar mutu beton teteap terjaga dilakukan perawatan beton. Perawatan beton yang dilakukan adalah dengan menyiram/ membasahi beton 2 kali sehari selama 1 minggu

Tabel 4. 2 Penulangan Balok Konvensional

No	Balok	Dimensi		Pembesian Tumpuan				Pembesian Lapangan			
		Panjang	Lebar	Tulangan Atas	Tulangan Samping	Tulangan Bawah	Senggang	Tulangan Atas	Tulangan Samping	Tulangan Bawah	Senggang
1	B1-1	400	800	7 D25	4 D10	4 D25	D10-100	4 D25	4 D10	4 D25	D10-100
2	B1-2	400	800	8 D25	4 D10	4 D25	3 D10-100	4 D25	4 D10	8 D25	D10-200
3	B2-1	400	700	9 D25	2 D10	5 D25	3 D10-100	5 D25	2 D10	9 D25	D10-200
4	B2-2	400	700	8 D22	2 D10	4 D22	4 D10-100	4 D22	2 D10	8 D22	D10-200
5	B2-3	400	700	8 D22	2 D10	4 D22	D10-100	8 D22	2 D10	4 D22	D10-100
6	B3-1	300	700	7 D22	2 D10	4 D22	D10-100	4 D22	2 D10	7 D22	D10-200
7	B3-2	300	700	7 D19	2 D10	4 D19	D10-100	3 D19	2 D10	5 D19	D10-200
8	B3-3	300	700	7 D19	2 D10	4 D19	D10-100	3 D19	2 D10	4 D19	D10-200
9	B3-4	300	700	6 D19	2 D10	3 D19	D10-100	3 D19	2 D10	4 D19	D10-200
10	B3-5	300	700	6 D22	2 D10	3 D22	D10-100	2 D22	2 D10	3 D22	D10-200
11	B3-6	300	700	4 D19	2 D10	4 D19	D10-200	4 D19	2 D10	4 D19	D10-200
12	B3-7	300	700	8 D19	2 D10	4 D19	D10-100	4 D19	2 D10	7 D19	D10-200
13	B4-1	300	600	7 D22	2 D10	4 D22	D10-100	4 D22	2 D10	4 D22	D10-200
14	B4-2	300	600	4 D22	2 D10	2 D22	D10-100	2 D22	2 D10	4 D22	D10-200
15	B4-3	300	600	5 D22	2 D10	3 D22	3 D10-100	3 D22	2 D10	5 D22	D10-200
16	B4-4	300	600	3 D22	2 D10	3 D22	D10-200	3 D22	2 D10	3 D22	D10-200
17	B4-5	300	600	8 D19	2 D10	4 D19	D10-100	3 D19	2 D10	6 D19	D10-200
18	B4-6	300	600	7 D19	2 D10	4 D19	D10-100	3 D19	2 D10	4 D19	D10-200
19	B4-7	300	600	4 D19	2 D10	4 D19	D10-200	4 D19	2 D10	4 D19	D10-200
20	B4-8	300	600	6 D19	2 D10	3 D19	D10-100	3 D19	2 D10	6 D19	D10-200
21	B4-9	300	600	6 D19	2 D10	3 D19	D10-100	2 D19	2 D10	3 D19	D10-200
22	B5-1	300	400	3 D16	-	3 D16	D10-200	3 D16	-	3 D16	D10-200
23	B6-1	200	400	2 D13	-	2 D13	D10-200	2 D13	-	2 D13	D10-200
24	B6-2	200	400	2 D16	-	2 D16	D10-200	2 D16	-	2 D16	D10-200
25	G1-1	400	600	10 D25	4 D10	5 D25	3 D10-100	5 D25	4 D10	5 D25	D10-200
26	G1-2	400	600	10 D25	4 D10	5 D25	4 D10-200	4 D25	4 D10	7 D25	D10-200

Sumber: PT. PP Persero Tbk

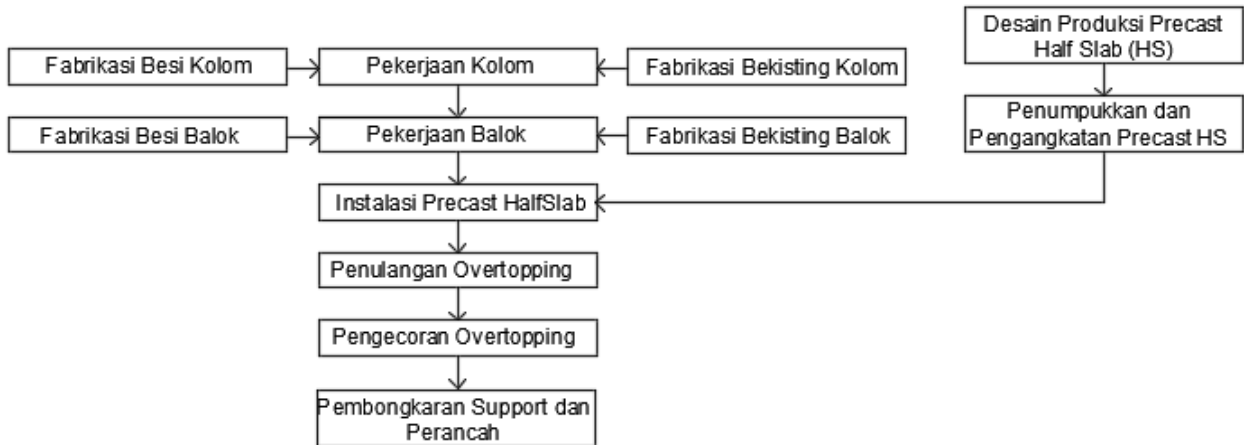
Tabel 4. 3 Tabel Penulangan Pelat

Tipe Pelat	Tulangan Utama X		Tulangan Utama Y		Tulangan Susut	
	Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan	x	y
S1	D10-200	D10-400	D10-200	D10-400	Ø8-200	Ø8-200
S2	D10-200	D10-200	D10-200	D10-200	-	-
S3	D10-200	D10-400	D10-200	D10-400	Ø8-200	Ø8-200
S4	D10-200	D10-200	D10-200	D10-200	-	-
S5	D13-150	D13-150	D13-150	D13-150	-	-
S6	D13-200	D13-200	D13-200	D13-200	-	-
S7	D13-150	D13-150	D13-150	D13-150	-	-
S8	D16-150	D16-151	D16-152	D16-153	-	-
S9	D19-150	D19-150	D19-150	D19-150	-	-
S10	D19-150	D19-150	D19-150	D19-150	-	-

Sumber: PT. PP Persero Tbk

4.3.2 Sistem Pracetak

Sistem pracetak merupakan salah satu alternatif dari sistem konvensional. Elemen struktur yang dipracetak adalah pelat. Dalam hal ini jenis pracetak yang digunakan adalah jenis non-prestresses dan pada sambungan menggunakan jenis sambungan basah yaitu pengecoran ditempat bagian atas balok atau pelat (overtopping) setelah tulangan negatif pada bagian atas terpasang. Adapun alur sistem precast half slab sesuai dengan **Gambar 4.17**



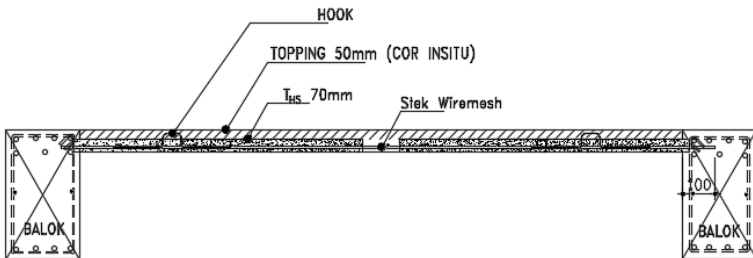
Gambar 4. 17 Diagram Alir Metode Pelaksanaan Precast Half Slab

4.3.2.1 Design Half Slab dan Pembuatan Precast di Proyek


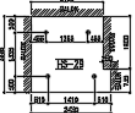
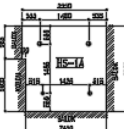
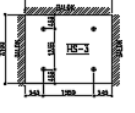
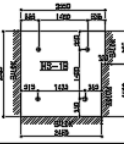


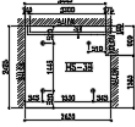
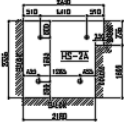
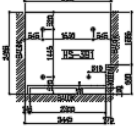
A. Design Half Slab

Pada umumnya precast half slab digunakan pada pelat satu arah namun dapat dilaksanakan pada pelat dua arah dengan beberapa kondisi dimana penyaluran gaya pada tulangan tidak terputus yang mana half slab precast pada tulangan arah Y sisi bawah terputus akibat proses precast yang harus dilakukan pada beberapa tahap dengan cara membagi-bagi menjadi beberapa panel. Pelat lantai pada metode half slab pracetak memiliki perbedaan komposisi struktur dengan pelat lantai metode konvensional, yaitu diantaranya terdapat tulangan bawah pelat yang terpotong pada balok (stek).

Adapun tahapan design antara lain : menentukan data perencanaan, data pembebanan, menghitung penulangan pelat (kondisi pengangkatan, sebelum komposit, sesudah komposit). Adapun gambar rencana sambungan, modul pelat dan sesuai denah dengan **Gambar 4.19** sampai **4.21**

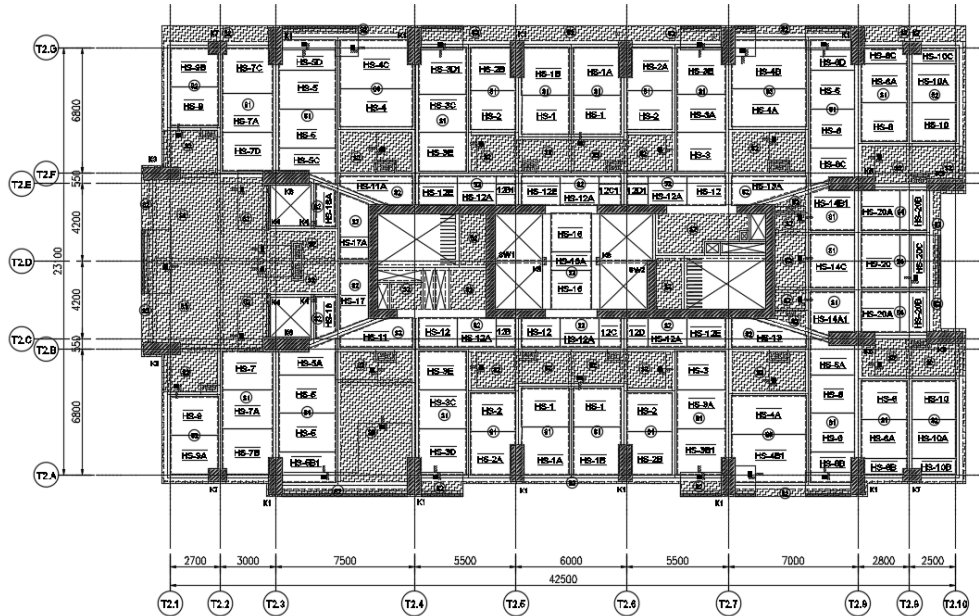


Gambar 4.19 Rencana Sambungan

NO	MODUL HALFSLAB	KODE	JUMLAH	TEBAL HS	NO	MODUL HALFSLAB	KODE	JUMLAH	TEBAL HS
			bh	CM				bh	CM
1		HS-1	4	70	6		HS-2B	2	70
2		HS-1A	2	70	7		HS-3	2	70
3		HS-1B	2	70	8		HS-3A	2	70
4		HS-2	4	70	9		HS-3B	1	70
5		HS-2A	2	70	10		HS-3BT	1	70

Gambar 4. 20 Modul Pelat Half Slab

Sumber: PT. PP Persero Tbk



Gambar 4. 21 Denah Pelat

Sumber: PT. PP Persero Tbk

Data Perencanaan Pelat Lantai

Direncanakan elemen pelat pracetak sebagai berikut :

- Untuk pelat lantai

Tipe Pelat	: HS1
Tebal pelat pracetak	: 70 mm
Tebal overtopping	: 50 mm
Lx	: 2100 mm
Ly	: 2550 mm
Tebal pelat	: 120 mm
Tebal decking	: 20 mm
Diameter tulangan	: 8
Fc'	: 25
Fc' pengangkatan 50% fc	: 12,5 MPa
Fc' sebelum komposit 70% fc	: 17,5 MPa
Fc' setelah komposit 90% fc	: 22,5 MPa

Sebelum komposit

Tinggi efektif pelat lantai

$$D_x = 70 - 20 - (0,5 \times 8) = 46 \text{ mm}$$

$$D_y = 70 - 20 - 10 - (0,5 \times 8) = 38 \text{ mm}$$

Setelah komposit

Tinggi efektif pelat lantai

$$D_x = 120 - 20 - (0,5 \times 8) = 96 \text{ mm}$$

$$D_y = 120 - 20 - 8 - (0,5 \times 8) = 88 \text{ mm}$$

Pembebanan Pelat Lantai

1. Kondisi saat pengangkatan

Beban mati (DL)

$$\text{Beban sendiri pelat precast} = 0,07 \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 168 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Beban kejut pengangkatan} = 1,5 \times 168 \text{ kg/m}^2 = 252 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Beban untuk 1m pias lebar pelat} = 252 \text{ kg/m}^2 \times 1 \text{ m}$$

$$Q_u = 252 \text{ kg/m}$$

2. Kondisi saat sebelum komposit

Beban mati (DL)

$$\text{Beban sendiri pelat precast} = 0,07 \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 168 \text{ kg/m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Beban plat cast in situ} &= 0,05 \times 2400 \text{ kg/m}^3 = \frac{120 \text{ kg/m}^2}{= 288 \text{ kg/m}^2} \\ \text{Beban hidup (LL)} &= 100 \text{ kg/m}^2 \text{ (beban pekerja)} \\ \text{Beban total (1,2 DL + 1,6L)} &= 1,2 \text{ qd} + 1,6 \text{ ql} \\ &= 1,2(288 \text{ kg/m}^2) + 1,6(100 \text{ kg/m}^2) \\ &= 505,6 \text{ kg/m}^2 \\ \text{Beban untuk 1m pias lebar pelat} &= 505,6 \text{ kg/m}^2 \times 1 \text{ m} \\ &= 505,6 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

3. Kondisi saat komposit

$$\begin{aligned} \text{Beban mati (DL)} & \\ \text{Berat sendiri pelat penuh} &= 0,12 \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 288 \text{ kg/m}^2 \\ \text{W plafond + penggantung} &= 11 + 7 = 18 \text{ kg/m}^2 \\ \text{W ubin (t = 2cm)} &= 2 \times 24 = 48 \text{ kg/m}^2 \\ \text{W spesi (t = 2 cm)} &= 2 \times 21 = 42 \text{ kg/m}^2 \\ \text{W ME} &= \frac{40 \text{ kg/m}^2}{= 436 \text{ kg/m}^2} \\ \text{Beban hidup (LL)} &= 250 \text{ kg/m}^2 \text{ (apartemen)} \\ \text{Beban total (1,2 DL + 1,6LL)} &= 1,2 \text{ qd} + 1,6 \text{ ql} \\ &= 1,2 (436) + 1,6 (250) \\ &= 923,2 \text{ kg/m}^2 \\ \text{Beban untuk 1m pias lebar pelat} &= 923 \text{ kg/m}^2 \times 1 \text{ m} \\ &= 923 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

Penulangan Pelat

Perencanaan Pelat Kondisi Pengangkatan

Berikut ini merupakan langkah-langkah perhitungan tulangan lentur pelat :

1. Data perencanaan tulangan pelat

$$\begin{aligned} \text{Dimensi pelat} &= 2100 \text{ mm} \times 2550 \text{ mm} \\ \text{Tebal decking} &= 20 \text{ mm} \\ \text{Tebal pelat pracetak} &= 70 \text{ mm (sebelum komposit)} \end{aligned}$$

Sebelum komposit

Tinggi efektif pelat lantai

$$D_x = 70 - 20 - (0,5 \times 8) = 46 \text{ mm}$$

$$D_y = 70 - 20 - 10 - (0,5 \times 8) = 38 \text{ mm}$$

Setelah kompositTinggi efektif pelat lantai

$$D_x = 120 - 20 - (0,5 \times 8) = 96 \text{ mm}$$

$$D_y = 120 - 20 - 8 - (0,5 \times 8) = 88 \text{ mm}$$

2. Pembebanan

$$B_1 = 0,207 L_x$$

$$B_2 = 0,586 L_x$$

$$A_1 = 0,207 L_y$$

$$A_2 = 0,586 L_y$$

Perletakan sendi-sendi diasumsikan lsebagai letak titik angkat plat precast

3. Penulangan Pelat

Rasio Tulangan

$$Q_u = 252 \text{ kg/m}^2$$

$$Q = 252 \text{ kg/m}$$

$$D_x = 46 \text{ mm}$$

$$D_y = 38 \text{ mm}$$

$$f_c' = 12,5 \text{ MPa (umur 1 hari)}$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \times \beta \times f_c'}{f_y} \left(\frac{600}{600 + f_y} \right)$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \times 0,85 \times 12,5}{400} \left(\frac{600}{600 + 400} \right)$$

$$\rho_b = 0,010838$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \rho_b = 0,75 \times 0,010838 = 0,008$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{400 \text{ Mpa}} = 0,0028$$

Penulangan arah Y

$$M_u = \frac{1}{2} Q L^2 = \frac{1}{2} \times 252 \text{ kg/m} \times (0,25 \times 2,55 \text{ m})^2 = 51,207 \text{ kg/m}$$

$$M_n = \frac{M_u}{0,8} = \frac{51,207 \text{ kgm}}{0,8} = 64,009 \text{ kg m}$$

$$R_n = \frac{M_n}{b d^2} = \frac{640090 \text{ kg m}}{1000 \text{ mm} (38)^2} = 0,443$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 f_c'} = \frac{400 \text{ MPa}}{0,85 \times 12,5 \text{ MPa}} = 47,058$$

$$\rho \text{ perlu} = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2m Rn}{fy}} \right)$$

$$\rho \text{ perlu} = \frac{1}{47,058} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 47,058 \times 0,443}{400 \text{ MPa}}} \right)$$

$$\rho \text{ perlu} = 0,00091$$

$\rho \text{ perlu} < \rho \text{ min}$ maka dipakai $\rho \text{ min}$

$$A_s \text{ perlu} = \rho b d = 0,0028 \times 1000 \times 38 = 106,4 \text{ mm}^2$$

Menurut SNI 2847 – 2013 syarat spasi antar tulangan $S \text{ maks} \leq 2h$

Maka $S \text{ pakai} = 200 \text{ mm}$

Tulangan yang dipakai M8-200

$$A_s \text{ pakai} = 0,25 \pi \emptyset^2 / S_{\text{pakai}} = 0,25 \pi (8)^2 (1000) / 200 = 251,327 \text{ mm}^2$$

Syarat : $A_s \text{ pakai} > A_s \text{ perlu}$

$$251,327 \text{ mm}^2 > 106,4 \text{ mm}^2 \text{ (OK)}$$

Penulangan Pelat Sebelum Komposit

Berikut ini merupakan langkah-langkah perhitungan tulangan lentur pelat :

1. Data perencanaan tulangan pelat

$$\text{Dimensi pelat} = 2100 \text{ mm} \times 2550 \text{ mm}$$

$$\text{Tebal decking} = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Tebal pelat pracetak} = 70 \text{ mm (sebelum komposit)}$$

Sebelum komposit

Tinggi efektif pelat lantai

$$D_x = 70 - 20 - (0,5 \times 8) = 46 \text{ mm}$$

$$D_y = 70 - 20 - 10 - (0,5 \times 8) = 38 \text{ mm}$$

Setelah komposit

Tinggi efektif pelat lantai

$$D_x = 120 - 20 - (0,5 \times 8) = 96 \text{ mm}$$

$$D_y = 120 - 20 - 8 - (0,5 \times 8) = 88 \text{ mm}$$

2. Pembebanan

$$L_y/2 = 2,55/2$$

Perletakan sendi diasumsikan sebagai letak shoring plat precast

3. Penulangan Pelat

Rasio Tulangan

$$Q_u = 505,6 \text{ kg/m}^2$$

$$Q = 505,6 \text{ kg/m}$$

$$D_x = 46 \text{ mm}$$

$$D_y = 38 \text{ mm}$$

$$f_c' = 17,5 \text{ MPa}$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \times \beta \times f_c'}{f_y} \left(\frac{600}{600 + f_y} \right)$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \times 0,85 \times 17,5}{400} \left(\frac{600}{600 + 400} \right)$$

$$\rho_b = 0,01517$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \rho_b = 0,75 \times 0,01517 = 0,01138$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{400 \text{ MPa}} = 0,0028$$

Penulangan arah Y

$$Q = q_u \text{ sebelum komposit} = 505,6 \text{ kg/m}$$

$$M_u = 1/10 Q L^2 = 1/10 \times 505,6 \text{ kg/m} \times (0,5 \times 2,55\text{m})^2 = 82,19 \text{ kg/ms}$$

$$M_n = \frac{M_u}{0,8} = \frac{82,19 \text{ kgm}}{0,8} = 102,74 \text{ kg m}$$

$$R_n = \frac{M_n}{b d^2} = \frac{1027395 \text{ kg m}}{1000 \text{ mm} (38)^2} = 0,711$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 f_c'} = \frac{400 \text{ MPa}}{0,85 \times 17,5 \text{ MPa}} = 33,613$$

$$\rho_{\text{perlu}} = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2m R_n}{f_y}} \right)$$

$$\rho_{\text{perlu}} = \frac{1}{33,613} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 33,613 \times 0,711}{400 \text{ MPa}}} \right)$$

$$\rho_{\text{perlu}} = 0,00146$$

ρ perlu $<$ ρ min maka dipakai ρ min

$$A_s \text{ perlu} = \rho b d = 0,00091 \times 1000 \times 38 = 106,4 \text{ mm}^2$$

Menurut SNI 2847 – 2013 syarat spasi antar tulangan $S \text{ maks} \leq 2h$

Maka S pakai = 200 mm

Tulangan yang dipakai M8-200

$$A_s \text{ pakai} = 0,25 \pi \frac{\phi^2}{S_{\text{pakai}}} = 0,25 \pi (8)^2 (1000)/200 = 251,327 \text{ mm}^2$$

Syarat : $A_s \text{ pakai} > A_s \text{ perlu}$

$$251,327 \text{ mm}^2 > 106,4 \text{ mm}^2 \text{ (OK)}$$

Penulangan Saat Komposit

Berikut ini merupakan langkah-langkah perhitungan tulangan lentur pelat :

1. Data perencanaan tulangan pelat

Dimensi pelat = 2100 mm x 2550 mm

Tebal decking = 20 mm

Tebal pelat pracetak = 70 mm (sebelum komposit)

Sebelum komposit

Tinggi efektif pelat lantai

$$D_x = 70 - 20 - (0,5 \times 8) = 46 \text{ mm}$$

$$D_y = 70 - 20 - 10 - (0,5 \times 8) = 38 \text{ mm}$$

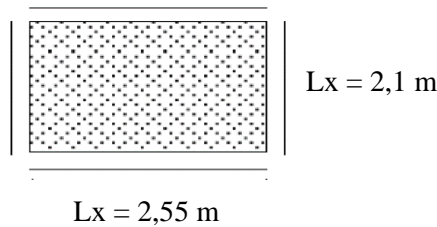
Setelah komposit

Tinggi efektif pelat lantai

$$D_x = 120 - 20 - (0,5 \times 8) = 96 \text{ mm}$$

$$D_y = 120 - 20 - 8 - (0,5 \times 8) = 88 \text{ mm}$$

2. Pembebanan



Gambar 4. 22 Kondisi Jepit Elastis

$$\begin{aligned} Ly/Lx &= 1,21 \\ Ctx &= 42 \\ Cty &= 37 \\ Clx &= 42 \\ Cly &= 37 \end{aligned}$$

Perletakan diasumsikan sebagai jepit elastis dengan nilai koefisien dari PBBI 1971 sesuai gambar di bawah

Tipe Pelat	Momen	h / lx																
		1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	>2.5
II	$M_u = -M_c = +0.001 q_l^2 X$	36	42	46	50	53	56	58	59	60	61	62	62	63	63	63	63	63
	$M_u = +0.001 q_l^2 X$	36	37	38	38	38	37	36	36	35	35	35	34	34	34	34	34	33
	$-M_c = +0.001 q_l^2 X$	36	37	38	38	38	37	36	36	35	35	35	34	34	34	34	34	33

Gambar 4. 23 Besaran Koefisien Pelat

3. Penulangan Pelat

Rasio Tulangan

$$\begin{aligned} Q_u &= 923,2 \text{ kg/m} \\ D_x &= 96 \text{ mm} \\ D_y &= 88 \text{ mm} \\ F_c' &= 22,5 \text{ MPa (90\% } F_c) \end{aligned}$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \times \beta \times f_c'}{f_y} \left(\frac{600}{600 + f_y} \right)$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \times 0,85 \times 22,5}{400} \left(\frac{600}{600 + 400} \right)$$

$$\rho_b = 0,0196$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \rho_b = 0,75 \times 0,0196 = 0,0146$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{400 \text{ Mpa}} = 0,0028$$

Berdasarkan PBI besarnya nilai momen yang terjadi pada pelat dengan keempat sisi tertutup yaitu :

$$M_{lx}/M_{tx} = 0,001 \times q_u \times l_x^2 \times X$$

$$M_{lx} = 0,001 \times 923,2 \text{ kg/m} \times 2,1^2 \times 42 \\ = 170,99 \text{ kgm}$$

$$M_{ly} = 0,001 \times q_u \times l_y^2 \times Y \\ = 0,001 \times 923,2 \times 2,1 \times 37 \\ = 150,64 \text{ kg}$$

Penulangan arah Y

$$Q = q_u \text{ saat komposit} = 923,2 \text{ kg/m}$$

$$M_u = 150,64 \text{ kgm}$$

$$M_n = \frac{M_u}{0,8} = \frac{150,64 \text{ kgm}}{0,8} = 188,29 \text{ kg m}$$

$$R_n = \frac{M_n}{b d^2} = \frac{1882900 \text{ kg m}}{1000 \text{ mm} (88)^2} = 0,243$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 f_c'} = \frac{400 \text{ MPa}}{0,85 \times 22,5 \text{ MPa}} = 26,14$$

$$\rho_{\text{perlu}} = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2m R_n}{f_y}} \right)$$

$$\rho_{\text{perlu}} = \frac{1}{26,14} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 26,14 \times 0,243}{400 \text{ MPa}}} \right)$$

$$\rho_{\text{perlu}} = 0,000489$$

$\rho_{\text{perlu}} < \rho_{\min}$ maka dipakai ρ_{\min}

$$A_s \text{ perlu} = \rho b d = 0,0028 \times 1000 \times 88 = 246,4 \text{ mm}^2$$

Menurut SNI 2847 – 2013 syarat spasi antar tulangan $S_{\max} \leq 2h$

Maka S pakai = 200 mm

Tulangan yang dipakai M8-200

$$As \text{ pakai} = 0,25 \pi \emptyset^2 / Spakai = 0,25 \pi (8)^2 (1000) / 200 = 251,327 \text{ mm}^2$$

Syarat : $As \text{ pakai} > As \text{ perlu}$

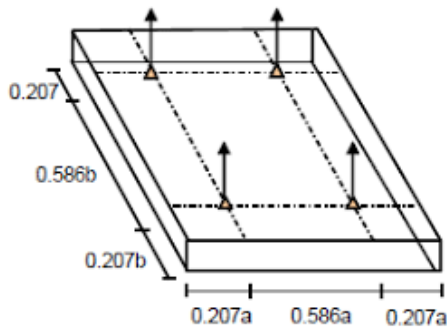
$$251,327 \text{ mm}^2 > 246,4 \text{ mm}^2 \text{ (OK)}$$

Tabel 4. 4 Rekap Tulangan Half Slab

Pelat	Dipakai Tulangan	Luas Tulangan
a. Kondisi Pengangkatan	M8-200	251,32 mm ²
b. Kondisi Sebelum Komposit	M8-200	251,32 mm ²
c. Kondisi Setelah Komposit	M8-200	251,32 mm ²
Tulangan Sesuai	M8-200	251,32 mm ²
Tulangan Precast	M8-200	251,32 mm ²

Perhitungan Tulangan Angkat Pelat (Handling Loop)

Plat precast pada saat diangkat, perletakkannya diasumsikan terletak diatas sendi-sendi. Sedangkan letak titik angkat direncanakan seperti pada **Gambar 4.24**



Gambar 4. 24 Design Tulangan Angkat 4 titik PCI Design Handbook

Besarnya momen dan pengaturan jarak tulangan angkat sesuai dengan buku “Precast and Prestressed Concrete” gambar 5.3.

dimana momen daerah tumpuan sama dengan momen daerah lapangan, sebagai berikut:

$$M_x = 0,0054 \times w \times a^2 \times b$$

$$M_y = 0,0027 \times w \times b^2 \times a$$

Pada pelat tipe 2,55 m (b) x 2,1 m (a)

$$\begin{aligned} W &= 168 \text{ kg/m}^2 \times 1,5 \text{ (beban kejut saat pengangkatan)} \\ &= 252 \text{ kg/m}^2 \end{aligned}$$

Maka :

$$\begin{aligned} M_x &= 0,0054 \times w \times a^2 \times b \\ &= 0,0054 \times 252 \text{ kg/m}^2 \times (2,1 \text{ m})^2 \times 2,55 \text{ m} \\ &= 15,31 \text{ kgm} \\ &= 0,01531 \times 10^7 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_y &= 0,0027 \times w \times b^2 \times a \\ &= 0,0027 \times 252 \text{ kg/m}^2 \times (2,55 \text{ m})^2 \times 2,1 \text{ m} \\ &= 9,29 \text{ kgm} \\ &= 0,00929 \times 10^7 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

Kontrol momen arah X

Tulangan yang dipakai M8-200

$$\begin{aligned} \text{As pakai} &= 0,25 \pi \text{ } \varnothing^2 / \text{Spakai} = 0,25 \pi (8)^2 (1000) / 200 \\ &= 251,327 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$T \text{ (tegangan tarik beton)} = \text{As } f_y = 251,327 \times 400 = 125663,7 \text{ N}$$

$$X = \frac{T}{0,8 \times 0,85 \times 12,5 \times 1000} = \frac{125663,7}{0,8 \times 0,85 \times 12,5 \times 1000} = 14,78 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} M_n &= T (d - 0,5 X) \\ &= 125663,7 (38 - 0,5 \times 14,78) \\ &= 4851627 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

Kontrol : $M_n > M_u$

$$: 0,485 \times 10^7 \text{ Nmm} > 0,0125 \times 10^7 \text{ Nmm}$$

Diameter Tulangan Angkat

Untuk menentukan diameter tulangan angkat adalah sebagai berikut :

1. DL = $0,07 \times 2,1 \text{ m} \times 2,55 \text{ m} \times 2400 \text{ kg/m}^3$
= 899,64 kg
2. Koefisien Kejut = 1,5 DL = 1349,46 kg
3. Gaya angkat (F) setiap tulangan = 1349,46 kg / 4 titik = 337,365 kg

4. Sesuai dengan PBBI pasal 2.2.2 tegangan tarik ijin baja sebesar

$$\sigma \text{ tarik} = 0,6 \times 1600 \text{ kg/cm}^2 = 960 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma = F/A$$

$$2666,67 \text{ kg/cm}^2 = \frac{337,365 \text{ kg}}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 337,365 \text{ kg}}{\pi \times 960 \text{ kg/cm}^2}} = 0,663 \text{ cm}$$

Digunakan diameter 10 mm

Panjang Penyaluran

$$L \times D \times \sigma = \frac{1}{2} F$$

$$I = 1/12 b h^3 = 1/12 \times 1000 \times 70^3 = 28583333 \text{ mm}^4$$

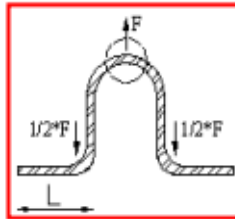
$$M \text{ max} = 138,915 \text{ kg.m (kondisi angkat)}$$

$$\sigma = M_{\text{max}} C_b/I = 138 \times 10^4 \text{ Nmm} \times 0,5 \times 70 \text{ mm} / 28583333 \text{ mm}^4$$

$$= 1,701 \text{ MPa} = 17,01 \text{ kg/cm}^2$$

$$L = \frac{\frac{1}{2} F}{D \times \sigma} = \frac{\frac{1}{2} \times 337,365 \text{ kg}}{8 \times 1,701} = 9,99 \text{ cm}$$

Digunakan panjang penyaluran L = 15 cm



Gambar 4. 25 Detail Handling Loop

Kontrol Retak Tulangan Angkat

$$F_{\text{pelat}} < f_{\text{cr}} \text{ (tegangan runtuh pelat)}$$

$$F_{\text{cr}} \text{ untuk beton 3 hari sebesar } 2,4 \text{ MPa}$$

$$Y_c = 0,5 \times 0,007 \text{ m} = 0,035 \text{ m}$$

Berdasarkan PCI Design Handbook, Precast dan Prestress, Fourth Edition, 1992 momen maksimum diperhitungkan berdasarkan :

$$M_x = 0,0054 \times w \times a^2 \times b$$

$$M_y = 0,0027 \times w \times b^2 \times a$$

$$W = (t \text{ pelat} \times 2400 \text{ kg/m}^3) \times 1,5$$

$$= (0,07\text{m} \times 2400 \text{ kg/m}^3) \times 1,5$$

$$\begin{aligned}
 +M_x = -M_x = M_x &= 252 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 0,0054 \times w \times a^2 \times b \\
 &= 0,0054 \times 252 \text{ kg/m}^2 \times (2,1 \text{ m})^2 \times 2,55 \text{ m} \\
 &= 15,31 \text{ kgm} \\
 &= 0,01531 \times 10^7 \text{ Nmm} \\
 +M_y = -M_y = M_y &= 0,0027 \times w \times b^2 \times a \\
 &= 0,0027 \times 252 \text{ kg/m}^2 \times (2,55 \text{ m})^2 \times 2,1 \text{ m} \\
 &= 9,29 \text{ kgm} \\
 &= 0,00929 \times 10^7 \text{ Nmm}
 \end{aligned}$$

$$F = 337,365 \text{ kg}$$

- M_y ditahan oleh penampang selebar $a/2 = 2,1/2 = 1,05 \text{ m} = 105 \text{ cm}$

$$M_y = \frac{P \times y_c}{t g 45} = \frac{337,365 \times 0,035}{t g 45} = 11,08 \text{ kgm}$$

$$M_y \text{ total} = 9,29 + 11,08 = 21,098 \text{ kgm}$$

$$Z = 1/6 \times 105 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}^2 = 857,5 \text{ cm}^3$$

$$f_{cr} = \frac{0,7 \times \sqrt{f_c}}{s f} = \frac{0,7 \times \sqrt{25}}{1,5} = 2,33 \text{ MPa}$$

$$f_l = \frac{M_{tot}}{Z} = \frac{21,0981}{857,5} = 0,2465 \text{ MPa}$$

$$\text{Syarat : } f_l < f_{cr}$$

$$0,2465 \text{ MPa} < 2,33 \text{ MPa (OK)}$$

- M_x ditahan oleh penampang selebar $15t = 15 \times 0,07 = 1,05 \text{ m}$ atau $b/4 = 2,55/4 = 0,6375$. Diambil terkecil = $0,6375 \text{ m}$

$$T g a = \frac{0,75}{0,5 \times 0,6375} = 2,35$$

$$M_x = \frac{P \times y_c}{t g 45} = \frac{337,365 \times 0,05}{2,35} = 7,16 \text{ kgm}$$

$$M_x \text{ total} = 7,16 + 15,308 = 22,472 \text{ kgm}$$

$$Z = 1/6 \times 63,75 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}^2 = 520,625 \text{ cm}^3$$

$$f_{cr} = \frac{0,7 \times \sqrt{f_c}}{s f} = \frac{0,7 \times \sqrt{25}}{1,5} = 2,33 \text{ MPa}$$

$$f_l = \frac{M_{tot}}{Z} = \frac{22,471}{520,625} = 0,4316 \text{ MPa}$$

$$\text{Syarat : } f_l < f_{cr}$$

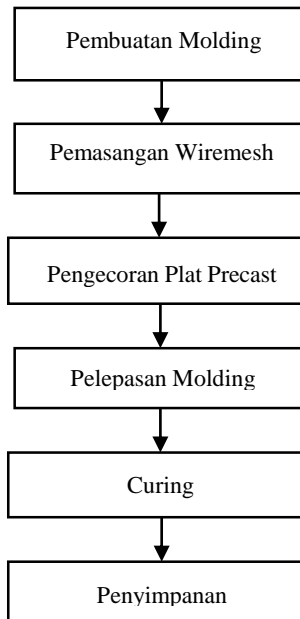
$$0,4316 \text{ MPa} < 2,33 \text{ MPa (OK)}$$

Panjang Penyaluran

Diasumsikan panjang penyaluran antara pelat precast dengan balok sebesar $40D$ atau $7 \times 40 = 280 \text{ mm} \approx 300 \text{ mm}$

B. Pelaksanaan Pembuatan Plat Precast

Urutan proses pembuatan plat precast sesuai **Gambar 4.26** berikut :



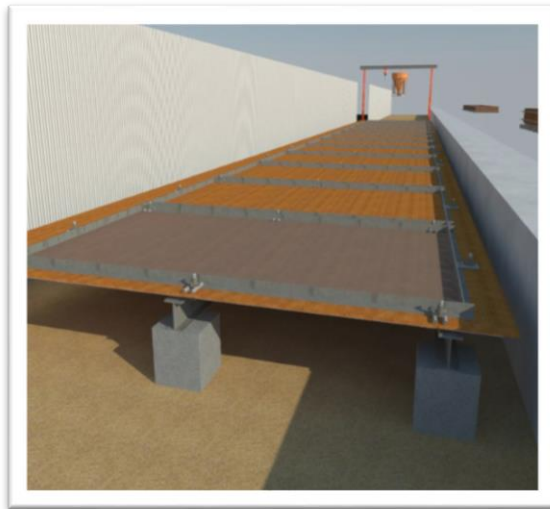
Gambar 4. 26 Alur Pembuatan Precast
Half Slab

1. Pembuatan Cetakan Plat Precast Molding

Cetakan merupakan unsur yang sangat penting dalam mekanisme produksi beton pracetak. Membuat

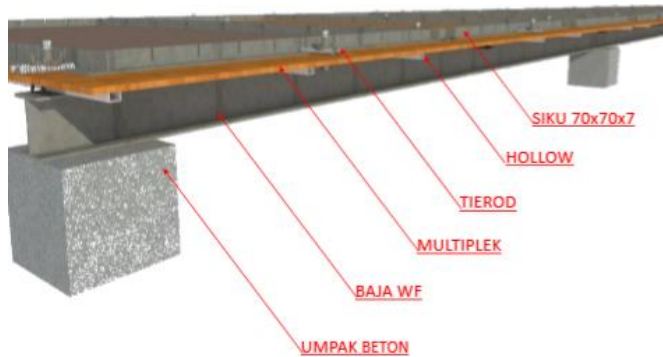
cetakan molding harus berdasarakan dimensi pelat yang telah didesain. Alat dan bahan untuk pembuatan molding half slab yaitu menggunakan besi hollow 5/5, siku 70x70x7, tierod, multiplek, baja WF, umpak beton.

Sebelum membuat cetakan terlebih dahulu membuat bed precast yaitu sebagai tempat bersandar pembuatan precast. Bed precast terbuat dari phenol film yang disangga hollow 10. Adapun potongan bed precast dari samping sesuai **gambar 4.27** dan **gambar 4.28**



Gambar 4. 27 Cetakan Plat Precast HS

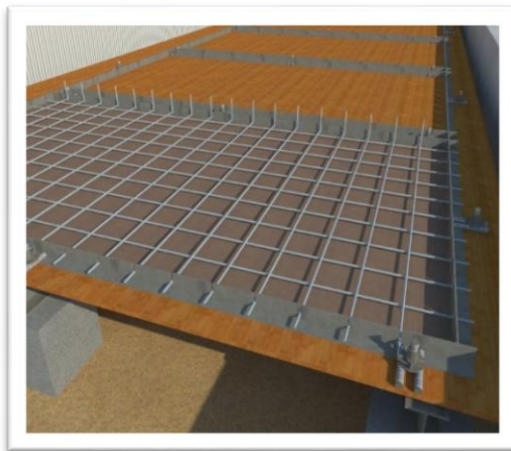
Sumber : Penulis



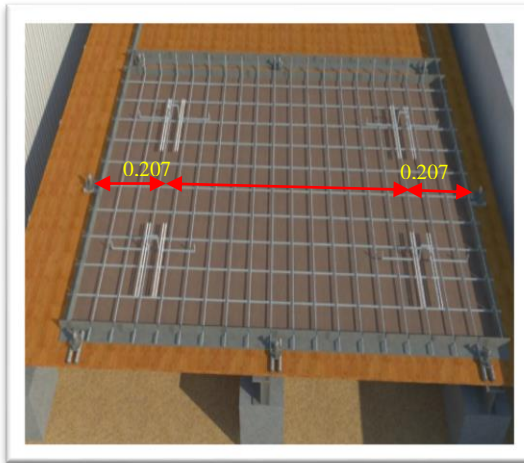
Gambar 4. 28 Bed Precast

2. Fabrikasi Pembesian

Dapat dilakukan bersamaan dengan persiapan cetakan. Tulangan dipotong sesuai dengan dimensi plat yang akan dibuat. Pemasangan tulangan dalam cetakan. Tulangan yang dipakai sesuai dengan permintaan yang telah disepakati dan dihitung oleh kontraktor.



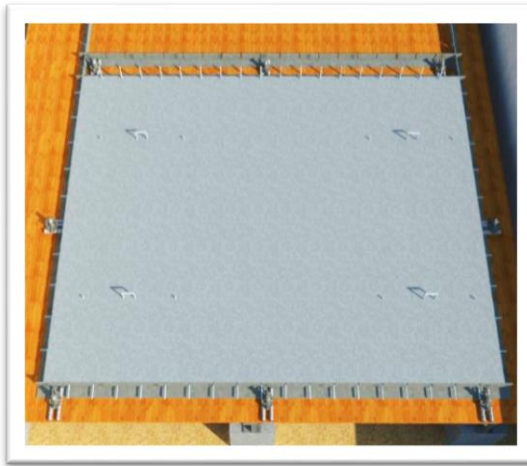
Gambar 4. 29 Pemasangan Tulangan Utama



Gambar 4. 30 Pemasangan Tulangan Angkat

3. Pengecoran

Kebutuhan jumlah material untuk produksi komponen struktur dengan teknologi beton pracetak sama saja jika dibandingkan dengan beton cast in-situ hanya saja dalam pabrikasi dibutuhkan bahan tambahan (additive) dengan takaran sesuai kebutuhan.



Gambar 4. 31 Pengecoran Panel HS

4. Pelepasan Cetakan
Beton bisa dilepas dari cetakan setelah berumur 7 hari (30 hari kekuatan f_c)
5. Curing dan quality Control
Setelah beton dianggap cukup umur maka dilakukan proses pengecekan (quality control) dengan cara mengambil sampel yang dimasukkan dalam cetakan silinder untuk dites di laboratorium.
Beton pracetak yang telah jadi harus melalui proses curing sebelum siap dikirimkan ke lokasi proyek. Tujuan dilakukan curing sama dengan sistem konvensional yaitu mencegah pengeringan yang dapat menyebabkan kehilangan air yang dibutuhkan untuk proses penegasan beton.
6. Pengangkatan dan Penyimpanan
Produksi beton pracetak dapat dilaksanakan setiap saat, tidak terpengaruh cuaca sehingga jadwal pelaksanaan produksi di pabrik memungkinkan untuk melaksanakan

pekerjaan secara seri. Kualitas produk yang dihasilkan juga lebih seragam. Hal ini disebabkan oleh terjadinya pengendalian kualitas yang baik.

4.3.2.2 Penumpukkan dan Pengangkatan Pelat Half Slab

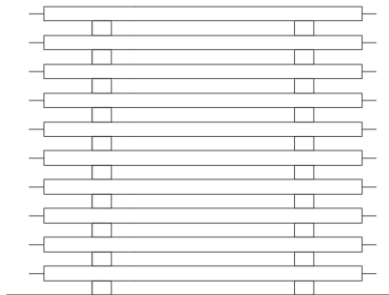
Penumpukkan precast half slab dapat dilakukan dengan menjaga kedudukan tetap level/tidak miring. Precast half slab di pindahkan dan disusun vertikal di area stokyard menggunakan bantuan gantry crane dengan lifting frame. Digunakan balok sebagai penyangga antar precast.

Adapun dalam penumpukkan dan pengangkatan harus mempertimbangkan site layout management yang baik agar tower crane dapat bekerja secara efisien

Pada proses pengangkatan pelat ke titik yang akan dipasang precast halfslab dilakukan dengan cara pemasangan seling berupa kawat baja pada ke-4 posisi titik angkat dari pelat, lalu diangkat menggunakan tower crane. Pengangkatan pelat dilakukan secara hati-hati untuk menjaga agar posisi pelat tetap tetap datar.

Kontrol Penumpukkan

Tujuan dilakukannya kontrol penumpukkan agar dalam proses penumpukkan tidak asal menumpuk jumlah plat yang ada sehingga akan berakibat adanya keretakan pada plat yang dikarenakan tidak kuatnya menahan beban plat di atasnya.



Gambar 4. 32 Penumpukkan Plat

Kontrol Penumpukkan pelat precast

Pelat Tipa HS-1

$$\begin{aligned}\text{Berat pelat precast} &= L_x \times L_y \times \text{tebal pelat} \times \text{BJ beton} \\ &= 2,1 \times 2,55 \times 0,070 \times 2400 \\ &= 899,64 \text{ kg}\end{aligned}$$

Direncanakan jumlah tumpukan = 5 buah, maka

$$\begin{aligned}\text{Berat total penumpukkan} &= 899,64 \text{ kg} \times 5 \text{ buah} \\ &= 4498,2\end{aligned}$$

Untuk penumpunya direncanakan menggunakan balok kayu berukuran 8/12

$$\text{Luas balok} = 12 \text{ cm} \times 300 \text{ cm} = 3600 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luas total balok} = 3600 \times 2 = 7200 \text{ cm}^2$$

Pada saat penumpukkan, direncanakan umur beton 1 hari, Sehingga,

$$\begin{aligned}f_c' &= 0,4625 \times f_c' \dots \text{PBBI 1971} \\ &= 0,4625 \times 12,5 \text{ MPa} \\ &= 5,78 \text{ kg/cm}^2 \\ &= 57,8 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

Menurut analisa elastik berdasarkan PBB1 1971, maka kuat tekan rencana penumpukkan ditentukan dari tegangan ijin bahan

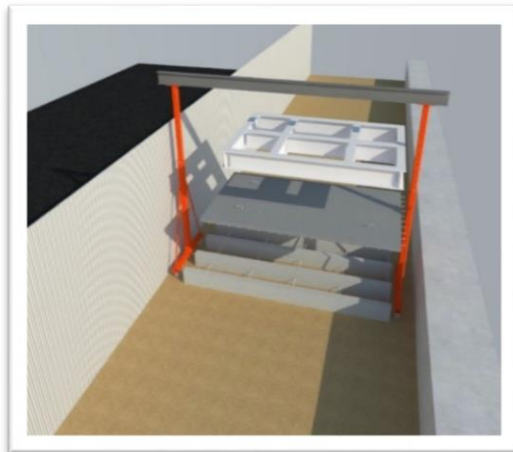
$$\begin{aligned}\text{Kontrol penumpukkan pelat precast} &= \frac{\text{Berat Total Tumpukan}}{\text{Luas Balok}} \\ &= \frac{4498,2 \text{ kg}}{7200 \text{ cm}^2} \\ &= 0,625 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

Kontrol penumpukkan pelat precast harus lebih kecil dari tegangan ijin beton.

Maka, kontrol penumpukkan = $0,625 \text{ kg/cm}^2 < 57,8 \text{ kg/cm}^2$ (OK)



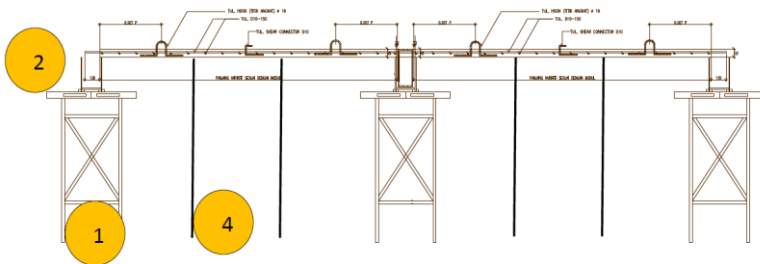
Gambar 4. 33 Pengangkatan Plat Precast HS menggunakan Gantry Crane



Gambar 4. 34 Penumpukkan Plat

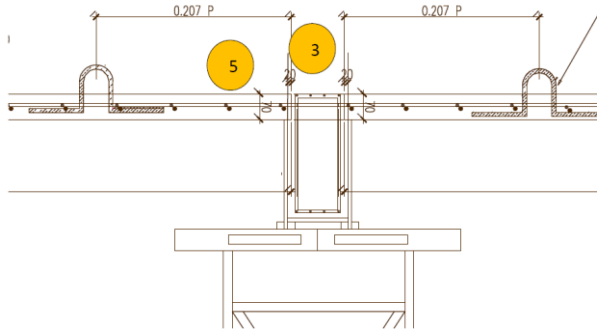
4.3.2.3 Instalasi Pelat Half Slab

Secara garis besar untuk instalasi half slab sesuai **Gambar 4.35** berikut



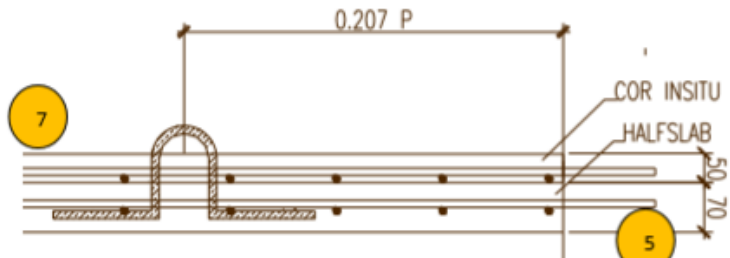
Gambar 4. 35 Ilustrasi Alur Pemasangan Half Slab

1. Pasang perancah sesuai level dasar lantai yang akan dicor. Tujuan dipasangnya scaffolding/perancah adalah untuk menyangga balok dan pelat yang akan dicor
2. Instal bekisting balok dan cek elevasi sebelum precast half slab dipasang
3. Pembesian balok
4. Pasang pipe support sebagai pembantu dalam menyangga balok yang akan di cor separuh dari volume totalnya. Pada metode pemasangan plat precast half slab, balok akan terlebih dahulu dicor setengah dari volume totalnya kemudian plat precast akan dipasang pada balok tersebut yang difungsikan sebagai penumpu, untuk pengecoran balok sisanya akan dicor bersamaan dengan overtopping plat. Spesifikasi pipe support ini menggunakan pipa galvanis diameter 1,5", tebal 3 mm dengan panjang 3 m.
5. Instal precast half slab dengan jarak masuk 20 mm dari tepi luar bekisting balok yang telah dicor. Dan memasang temporary support half slab sebagai penyangga.



Gambar 4. 36 Detail Sambungan Half Slab

6. Pemasangan pembesian top slab sesuai shop drawing.
7. Sambungan basah diperlukan agar pelat menjadi komposit.
8. Dilakukan checlist bersama.
9. Dilaksanakan pegecoran balok dan top slab dari precast half slab



Gambar 4. 37 Detail Tulangan Half Slab

4.3.2.4 Penulangan Overtopping

Pembesian pada bagian overtopping digunakan wiremesh dengan spesifikasi berikut ini :

Produk	= PT. BRC Lysaght Indonesia
Mutu U-50	= U-50
Tipe	= M8
Ukuran per rol	= 5,4 m x 2,1 m
Berat per rol	= 61,79 kg

Pelaksanaan pembesian overtopping pada plat precast, dalam proses pengerjaannya hanya dihitung dari luasan precast yang dibutuhkan



Gambar 4. 38 Wiremesh

Perencanaan Sambungan

Dalam metode pelaksanaan sambungan dapat dikatakan baik apabila memenuhi kriteria yaitu praktis, ekonomis dan harus kuat. Praktis yaitu sambungan tidak memerlukan keahlian khusus dalam pelaksanaannya, sedangkan ekonomis yaitu semakin sederhana sambungan maka biaya produksi dapat diminalisir.

Pada tugas akhir ini direncanakan menggunakan semi pracetak/ half slab dengan sambungan basah yaitu pemasangan elemen pracetak selesai maka dilanjutkan tulangan negatif (sambungan tulangan ke balok) diatas balok dan pelat kemudian baru di cor setebal 5 cm agar menjadi komposit.

4.3.2.5 Pengecoran Overtopping

Pada umumnya proses overtopping hampir sama dengan konvensional yakni dilakukan pengecekan terlebih dahulu oleh engineer dan membuat surat ijin pengecoran yang ditanda tangani oleh pengawas.

Alat-alat yang digunakan antara lain :

- a. Truck Mixer

Berfungsi untuk mengangkut beton sampai ke proyek dimana satu truck mixer mempunyai kapasitas angkut 6-7 m³

b. Concrete Pump

Dalam pekerjaan pengecoran, direncanakan menggunakan beton basah dan concrete pum dari PT Jaya Mix.

4.3.2.6 Pembongkaran Support dan Perancah

Pembongkaran dilakukan setelah 7 hari pengecoran untuk balok sedangkan pada support pelat tetap dipasang sampai umur 15 hari fungsinya sebagai penunjang sampai pelat benar-benar mengeras. Setelah dilaksanakan pengecoran, maka untuk menjaga agar mutu beton tetap terjaga dilakukan perawatan beton. Perawatan beton yang dilakukan adalah dengan menyiram atau membasahi beton dua kali sehari selama satu minggu

BAB V ANALISA WAKTU DAN BIAYA

5.1 Analisa Waktu Sistem Konvensional

5.1.1 Pekerjaan Kolom

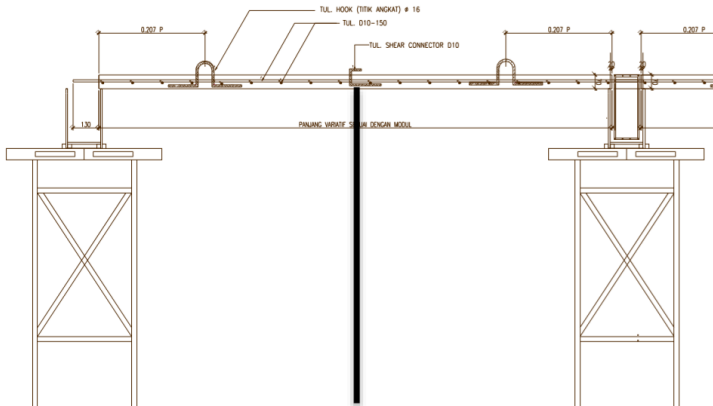
Untuk rekapitulasi durasi, volume beton, bekisting, dan besi kolom menggunakan data eksisting dari proyek. Adapun data durasi pekerjaan kolom dari hasil wawancara dengan narasumber adalah sebagai berikut nya adalah sebagai berikut:

Tabel 5. 1 Rekapitulasi Durasi Pekerjaan Kolom (hasil wawancara)

No	Pekerjaan	Volume	Satuan	Durasi (hari/zona)
1	Pembesian Kolom	1.028.339,78	kg	0,5
2	Bekisting Kolom	986,34	m ²	0,3
3	Pembongkaran Bekisting Kolom	986,34	m ²	0,2

5.1.2 Pekerjaan Acuan dan Perancah

Untuk kebutuhan support *half slab* berdasarkan ilustrasi di bawah. *Schafolding* hanya dipasang pada balok sedangkan pada tengah bentang diberi pipa support.



Gambar 5. 1 Tampak Samping Schafolding

Perhitungan jumlah *schaffolding* menggunakan pembagian luas pelat pelat dibagi dengan luas 1 set *schaffolding* sebesar 3,6 m². Karena *schaffolding* hanya digunakan pada balok saja maka luasan *schaffolding* untuk penyangga balok diasumsikan ½ dari luas per zona ditambah luas sisi bekisting balok. Luas zona A half slab sebesar 173,754 m².

Jadi kebutuhan support (*schaffolding temporary*) adalah :

Luas Schaffolding yang diperlukan adalah $173,754\text{m}^2/2 = 86,877\text{m}^2$. Luas bekisting balok adalah 166,28 m². Produktivitas 1 grup kerja 20 m²/asumsi dipakai 40 grup terdiri dari 1 tukang kayu dan 2 pekerja tiap masing-masing grup.

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{86,877+166,28}{\text{produktivitas} \times N \text{ grup}} \\ &= \frac{253,157}{20 \times 40} \\ &= 0,32 \text{ hari} \end{aligned}$$

Pipa support dipasang tiap jarak 150 cm pada tiap tengah bentang pelat. Bentang pelat terbesar 6,8 x 4,165 m, maka dibutuhkan $6,8 \times 4,165 / 1,5 = 19$ support tiap 36 m². Luas plat *half slab* zona A sebesar 173,754 m². Maka dibutuhkan $173,754\text{m}^2/36\text{m}^2 \times 19$ support = 92 support.

Waktu pemasangan per support yang dilakukan oleh 2 orang pekerja adalah selama 1 menit (hasil wawancara), jika terdapat 40 grup maka durasi pemasangan support untuk 1 lantai adalah 2 menit x 92 support /40 grup = 4,6 menit atau 0,02 hari.

Adapun volume dan durasi pemasangan acuan dan perancah untuk lantai 6-48 ditabelkan sesuai dengan lampiran 6.

5.1.3 Pekerjaan Bekisting Balok

Volume bekisting balok per lantai sesuai dengan tabel sebagai berikut :

Tabel 5. 2 Volume Bekisting Balok Lantai 6

Lantai	Zona	ELEVASI	V
			BEKISTING
			TOTAL
			m2
6	A	25,6	166,3
	B		172,0
	C		172,1
	D		139,1
	Σ		649,5

Dipakai tenaga kerja dengan asumsi 20 grup kerja dimana 1 grup kerja terdiri dari 1 tukang kayu dan 2 pekerja. 1 mandor mengepalai 10 tukang dan 20 pekerja.

Produktivitas pekerja (hasil wawancara) untuk pelat lantai adalah

Menyetel = 3 jam/20m²

Memasang = 3 jam/20m²

Bongkar = 2 jam/20m²

Asumsi jam kerja per hari adalah 8 jam. Jadi untuk 1 grup kerja memiliki produktivitas sebesar 20m²/hari.

Sebagai contoh digunakan perhitungan zona A lantai 6 dan untuk mendapatkan hitungan waktu per area digunakan rumus sebagai berikut :

Stel bekisting

$$\begin{aligned} \text{Waktu per zona} &= \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas per jam} \times 8 \text{ jam kerja} \times N \text{ group}} \\ &= \frac{166,3 \text{ m}^2}{20/3 \times 8 \text{ jam kerja} \times 20} \\ &= 0,2 \text{ hari} \end{aligned}$$

Pasang bekisting

$$\text{Waktu per zona} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas per jam} \times 8 \text{ jam kerja} \times N \text{ group}}$$

$$= \frac{166,3 \text{ m}^2}{20/3 \times 8 \text{ jam kerja} \times 20}$$

$$= 0,2 \text{ hari}$$

$$\text{Bongkar bekisting} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas per jam} \times 8 \text{ jam kerja} \times N \text{ group}}$$

$$= \frac{166,3 \text{ m}^2}{20/2 \times 8 \text{ jam kerja} \times 20}$$

$$= 0,1 \text{ hari}$$

Tabel 5. 3 Durasi Pekerjaan Bekisting untuk Lantai 6 Zona A

No	Pekerjaan	Waktu (hari)
1	Stel	0,2
2	Pasang	0,2
3	Bongkar	0,1
4	Jumlah Waktu	0,5

Adapun volume dan durasi pekerjaan bekisting untuk lantai 6-48 ditabelkan sesuai dengan **Lampiran 6**

5.1.4 Pembesian Balok

Perhitungan durasi pembesian balok menggunakan analisa harga satuan pekerjaan Surabaya 2018 berdasarkan SNI 7394 : 2008. Adapun perhitungannya untuk satu lantai dilakukan oleh 70 grup kerja dimana 1 grup kerja terdapat 1 tukang besi dan 1 pekerja. Maka dibutuhkan 4 mandor 70 tukang besi dan 70 pekerja. Indeks pekerja untuk pekerjaan besi tulangan polos per 1 kg adalah 0,007 OH (SNI 7394 : 2008)

$$\frac{1}{0,007} = 142,86 \text{ kg/OH}$$

Maka didapatkan untuk satu grup pekerja mengerjakan 142,86 kg besi per harinya.

Tabel 5. 4 Rekapitulasi Durasi Pekerjaan Balok Lantai 6 Zona A

Lantai	Zona	ELEVASI	V BESI	V BEKISTING	V BETON
			TOTAL	TOTAL	TOTAL
			kg	m ²	m ³
6	A	25,6	6338,9	166,3	29,0
	B		6913,0	172,0	30,5
	C		6544,4	172,1	30,1
	D		5914,5	139,1	24,8
	Σ		25710,8	649,5	114,4

Sebagai contoh digunakan perhitungan tulangan balok zona A lantai 6.

Rumus perhitungan durasi :

$$\begin{aligned} \text{Waktu} &= \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas per hari} \times N \text{ grup}} \\ &= \frac{6338,9 \text{ kg}}{124,86 \times 70} \\ &= 0,63 \text{ hari} \end{aligned}$$

Adapun volume dan durasi pembesian balok untuk lantai 6-48 ditabelkan sesuai dengan Lampiran 7

5.1.5 Pengecoran ½ Balok

Struktur balok merupakan satu kesatuan dengan struktur pelat sehingga metode pelaksanaan masing-masing akan mempengaruhi durasi dari masing-masing struktur balok maupun pelat. Pada tugas akhir ini direncanakan balok akan di cor terlebih dahulu setinggi setengah dari tinggi balok. Sisanya akan di cor bersama dengan overtopping pelat.

Perhitungan kebutuhan pipa pengecoran

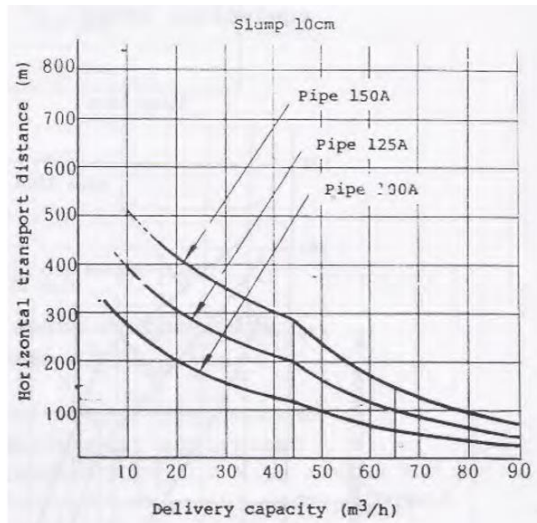
Perhitungan kebutuhan pipa pengecoran yaitu jarak terjauh dari pekerjaan pengecoran dibagi panjang pipa yang tersedia (125 A *Transport pipe* @1 = 2,8 m dan 125 A *Delivery / Flexible Hose* @1= 5 m). Grup pengecoran terdiri dari 1 mandor, 3 tukang batu, 20 pekerja.

Perhitungan Delivery Capacity

Perhitungan *Horizontal Equivalent Length* :

$$\text{Boom Pipe} = 25,6 \text{ m (tergantung ketinggian lantai)}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Horizontal Pipe } 28\text{m} \times 8 &= 28 \text{ (tergantung zona)} \\
 \text{Flexible Hose } 5 \times 1 &= 5 \text{ m} + \\
 \hline
 &= 58,6 \text{ m}
 \end{aligned}$$



Gambar 5. 2 Grafik Delivery Capacity Pengecoran

Menentukan *delivery capacity* dengan melihat grafik hubungan antara *delivery capacity* dengan *horizontal transport distance* dengan nilai slump 10 cm dengan diameter pipa 125 A. Dari grafik didapatkan *delivery capacity* sebesar 80m³/jam.

Diasumsikan kondisi operasi peralatan dan pemeliharaan mesin baik, sehingga efisiensi kerja ialah 0,75

Sebagai contoh digunakan perhitungan pengecoran ½ balok lantai 6 zona A dengan volume beton sebesar 23,48

Produktivitas Concrete Pump

= Efisiensi kerja x Delivery Capacity

= 0,75 x 80 m³/jam

= 60 m³/jam

Setelah *delivery capacity* diketahui maka dapat ditentukan perhitungan waktu pelaksanaan untuk pengecoran $\frac{1}{2}$ balok lantai 6 zona A :

Volume pengecoran	= 23,48 m ³
Kebutuhan ready mix mixer	= 23,48 m ³ / 7 m ³ = 4 truck
Kemampuan produksi	= 60m ³ /jam
Waktu operasional	= 4 x 7 m ³ / 60 m ³ /jam = 0,47 jam

Waktu persiapan concrete pump dan truck mixer :

Pengaturan posisi	= 5 menit
Pengaturan posisi	= 5 menit
Idle pompa	= 5 menit
Pergantian truk	= 5 menit
Test slump	= 5 menit
Total	= 25 menit x 4 ready mix
Total	= 100 menit \approx 1,7 jam

Waktu pasca pengoperasian

Pembersihan pompa	= 20 menit
Bongkar pipa	= 15 menit
Persiapan kembali	= 5 menit
Total	= 40 menit \approx 0,67 jam

Total waktu pengecoran lantai 6

= waktu pengoperasian + waktu persiapan + waktu pasca pengoperasian

= 0,47 jam + 1,7 jam + 0,67 jam

= 2,8 jam

= 0,4 hari

Adapun volume dan durasi pengecoran $\frac{1}{2}$ balok untuk lantai 6-48 ditabelkan sesuai dengan **Lampiran 8**

5.2 Analisa Waktu Half Slab Precast

Analisa waktu untuk metode konvensional yaitu menghitung waktu yang dibutuhkan masing-masing item pekerjaan berdasarkan volume pekerjaan, produktivitas pekerja dan alat serta dilanjutkan dengan menyusun jadwal.

Pada pelaksanaan pelat lantai precast pekerjaannya meliputi, pekerjaan kolom, pekerjaan balok, pekerjaan pelat half slab yang meliputi perhitungan volume cetakan half slab, penulangan half slab, perhitungan perancah, pemasangan half slab, penulangan overtopping, dan pengecoran overtopping.

Pada pelaksanaan pelat lantai precast pekerjaannya meliputi perhitungan volume cetakan half slab, penulangan half slab, perhitungan perancah, pemasangan half slab.

5.2.1 Produksi Half Slab Precast

Dalam menghitung volume beton dan cetakan harus ditentukan pembagian per zona untuk pemasangan half slab. Zona dibagi menjadi 4 yaitu : Zona A, Zona B, Zona C sesuai yang telah dijelaskan pada bab 4.

Pada lantai 6 Caspian Tower terdapat 141 panel *half slab* yang digunakan dengan berbagi macam ukuran dan tipe. Hal ini dapat dilihat pada **Tabel 5.5** :

Tabel 5. 5 Volume Beton Half Slab Lantai 6

Zona	No	Nama Pelat	As X	As Y	Dimensi			Jumlah panel (bh)	Luas Molding (m ²)	Vol Beton (m ³)	Luas per Zona (m ²)	Vol Beton Per Zona
					P(m)	L (m)	t (m)					
					a	b	c					
A	1	HS-10C	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,41	0,84	0,07	1	1,87	0,1	173,754	12,864
	2	HS-10A	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,51	2,20	0,07	1	5,51	0,4		
	3	HS-10	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,41	2,10	0,07	1	5,05	0,4		
	4	HS-10D	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,41	1,79	0,07	1	4,49	0,3		
	5	HS-8C	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,50	0,84	0,07	1	2,04	0,1		
	6	HS-8A	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,50	2,10	0,07	1	5,25	0,4		
	7	HS-8	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,50	2,10	0,07	1	5,25	0,4		
	8	HS-8D	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,41	2,04	0,07	1	4,83	0,3		
	9	HS-20A	T2.8-T2.9	T2.D-T2.E	2,10	2,18	0,07	1	4,57	0,3		
	10	HS-20B	T2.9-T2.10	T2.D-T2.E	1,46	2,18	0,07	1	3,16	0,2		
	11	HS-6D	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,39	1,62	0,07	1	3,35	0,2		
	12	HS-6	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,39	2,10	0,07	2	10,02	1,4		
	13	HS-6C	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,39	2,10	0,07	1	4,11	0,3		
	14	HS-14B1	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,39	2,18	0,07	1	5,20	0,4		
	15	HS-14C	T2.7-T2.8	T2.D	2,39	2,59	0,07	1	6,18	0,4		
	16	HS-4B	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	3,84	2,10	0,07	1	10,71	0,7		
	17	HS-4A	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	4,02	2,10	0,07	1	8,43	0,6		
	18	HS-4D	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	4,02	2,15	0,07	1	8,61	0,6		
	19	HS-13A	T2.7-T2.8	T2.D-T2.E	4,02	1,57	0,07	1	6,16	0,4		
	20	HS-13C1	T2.7-T2.8	T2.D-T2.E	1,72	1,95	0,07	1	2,89	0,2		
	21	HS-13B	T2.7-T2.8	T2.D-T2.E	1,72	2,85	0,07	1	4,89	0,3		
	22	HS-3B	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,62	2,49	0,07	1	6,35	0,4		
	23	HS-3A	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,62	2,10	0,07	1	5,40	0,4		
	24	HS-3	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,10	2,10	0,07	1	4,41	0,3		
	25	HS-12	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	2,10	1,57	0,07	1	3,30	0,2		
	26	HS-2A	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	2,43	2,34	0,07	1	5,27	0,4		
	27	HS-2	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,43	2,10	0,07	1	5,10	0,4		
	28	HS-2C	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,43	2,00	0,07	1	4,86	0,3		
	29	HS-12A	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	2,10	1,57	0,07	1	3,30	0,2		
	30	HS-12D1	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	1,10	1,57	0,07	1	1,73	0,1		
	31	HS-1A	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,55	2,59	0,07	1	6,43	0,5		
	32	HS-1	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,55	2,10	0,07	1	5,36	0,4		
	33	HS-1C	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,55	1,75	0,07	1	4,46	0,3		
	34	HS-12C1	T2.5-T2.6	T2.D-T2.E	1,15	1,57	0,07	1	1,81	0,1		
	35	HS-12A	T2.5-T2.6	T2.D-T2.E	2,10	1,57	0,07	1	3,30	0,2		
B	36	HS-20C	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	1,66	2,38	0,07	1	3,93	0,3	195,52	15,673
	37	HS-20	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,30	3,05	0,07	1	7,02	0,5		
	38	HS-20B	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	1,66	2,38	0,07	1	3,93	0,3		
	39	HS-20A	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,30	2,38	0,07	1	5,46	0,4		
	40	HS-10D1	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,61	2,24	0,07	1	4,49	0,3		
	41	HS-10	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,61	2,30	0,07	1	5,99	0,4		
	42	HS-10A	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,61	2,30	0,07	1	5,99	0,4		
	43	HS-10B	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,61	1,04	0,07	1	1,87	0,1		
	44	HS-8D1	T2.8-T2.9	T2.A-T2.B	2,30	2,24	0,07	1	4,83	0,3		
	45	HS-8A	T2.8-T2.9	T2.A-T2.B	2,70	2,30	0,07	2	12,42	1,7		
	46	HS-8B	T2.8-T2.9	T2.A-T2.B	2,53	1,04	0,07	1	2,04	0,1		
	47	HS-14A1	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,59	2,38	0,07	1	5,20	0,4		
	48	HS-6A	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,59	2,27	0,07	1	4,11	0,3		
	49	HS-6	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,59	2,30	0,07	2	11,89	1,7		
	50	HS-6B	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,41	1,82	0,07	1	4,39	0,3		
	51	HS-13C	T2.7-T2.8	T2.C-T2.D	1,95	2,15	0,07	1	2,89	0,2		
	52	HS-13	T2.7-T2.8	T2.C-T2.D	4,22	1,77	0,07	1	6,16	0,4		
	53	HS-4D	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	4,22	2,35	0,07	1	9,88	0,7		
	54	HS-4A	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	4,22	2,30	0,07	1	9,69	0,7		
	55	HS-4B1	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	4,04	2,79	0,07	1	10,71	0,7		
	56	HS-12E	T2.6-T2.7	T2.C-T2.D	2,30	1,77	0,07	1	4,07	0,3		
	57	HS-3	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,82	2,30	0,07	1	6,49	0,5		
	58	HS-3A	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,82	2,30	0,07	1	6,49	0,5		
	59	HS-3B1	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,82	2,69	0,07	1	6,35	0,4		
60	HS-12A	T2.6-T2.7	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1	4,07	0,3			
61	HS-12D	T2.6-T2.7	T2.B-T2.D	1,30	1,77	0,07	1	2,30	0,2			
62	HS-2C	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,63	2,20	0,07	1	5,79	0,4			
63	HS-2	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,63	2,30	0,07	1	6,05	0,4			
64	HS-2B	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,63	2,54	0,07	1	6,43	0,5			
65	HS-12C	T2.5-T2.6	T2.B-T2.D	1,35	1,77	0,07	1	2,39	0,2			
66	HS-12A	T2.5-T2.6	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1	4,07	0,3			
67	HS-1	T2.5-T2.6	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1	6,33	0,4			
68	HS-1C	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,75	1,95	0,07	1	5,36	0,4			
69	HS-1B	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,69	2,79	0,07	1	6,43	0,5			

Zona	No	Nama Pelat	As X	As Y	Dimensi			Jumlah panel (bh)	Luas Molding (m ²)	Vol Beton (m ³)	Luas per Zona (m ²)	Vol Beton Per Zona
					P(m)	L (m)	t (m)					
					a	b	c					
C	70	HS-12	T2.5-T2.6	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1	4,07	0,3	217,83	17,49
	71	HS-1C	T2.5-T2.6	T2.A-T2.B	2,75	1,95	0,07	1	5,36	0,4		
	72	HS-1	T2.5-T2.6	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1	6,33	0,4		
	73	HS-1A	T2.5-T2.6	T2.A-T2.B	2,65	2,79	0,07	1	7,38	0,5		
	74	HS-12B	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	1,23	1,77	0,07	1	2,17	0,2		
	75	HS-12A	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1	4,07	0,3		
	76	HS-2C	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,63	2,20	0,07	1	5,79	0,4		
	77	HS-2	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,63	2,30	0,07	1	6,05	0,4		
	78	HS-2A	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,63	2,55	0,07	1	6,69	0,5		
	79	HS-12	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1	4,07	0,3		
	80	HS-3E	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1	6,31	0,4		
	81	HS-3C	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1	6,31	0,4		
	82	HS-3D	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,75	2,69	0,07	1	6,17	0,4		
	83	HS-11	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	4,13	1,77	0,07	1	4,82	0,3		
	84	HS-4D	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	4,13	2,35	0,07	1	9,67	0,7		
	85	HS-4	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	4,13	2,30	0,07	1	9,49	0,7		
	86	HS-4C1	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,88	2,79	0,07	1	9,84	0,7		
	87	HS-17	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	3,77	1,75	0,07	1	6,59	0,5		
	88	HS-18	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	2,49	1,25	0,07	1	3,11	0,2		
	89	HS-18C	T2.3-T2.4	T2.C-T2.D	3,75	1,73	0,07	1	6,47	0,5		
	90	HS-5A	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,25	2,17	0,07	1	4,42	0,3		
	91	HS-5	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,25	2,30	0,07	2	14,95	2,1		
	92	HS-5B1	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,25	1,82	0,07	1	4,71	0,3		
	93	HS-7E	T2.3-T2.4	T2.C-T2.D	4,60	2,40	0,07	1	11,04	0,8		
	94	HS-7	T2.2-T2.3	T2.A-T2.B	2,90	2,30	0,07	1	6,67	0,5		
	95	HS-7A	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	2,90	2,30	0,07	1	6,67	0,5		
	96	HS-7B	T2.2-T2.3	T2.A-T2.B	2,90	2,35	0,07	1	6,40	0,4		
	97	HS-9D	T2.1-T2.2	T2.C-T2.D	3,55	2,40	0,07	2	17,04	2,4		
	98	HS-9C	T2.1-T2.2	T2.D-T2.F	3,55	2,40	0,07	1	7,27	0,5		
	99	HS-9E1	T2.1-T2.2	T2.A-T2.B	2,70	2,36	0,07	1	6,36	0,4		
	100	HS-9	T2.1-T2.2	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1	6,33	0,4		
	101	HS-9A	T2.1-T2.2	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1	5,19	0,4		
	102	HS-17A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,77	1,75	0,07	1	5,06	0,4		
	103	HS-18A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,49	1,25	0,07	1	2,19	0,2		
	104	HS-18C	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,75	1,73	0,07	1	6,47	0,5		
	105	HS-7E	T2.2-T2.3	T2.D-T2.F	4,60	2,40	0,07	1	11,04	0,8		
	106	HS-9D1	T2.1-T2.2	T2.D-T2.F	3,55	2,40	0,07	1	8,52	0,6		
	107	HS-1B	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	2,79	0,07	1	6,43	0,5		
	108	HS-1	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1	6,33	0,4		
	109	HS-1C	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	1,95	0,07	1	5,36	0,4		
	110	HS-12E	T2.5-T2.6	T2.D-T2.F	2,30	1,77	0,07	2	8,14	1,1		
	111	HS-2B	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,63	2,54	0,07	1	5,27	0,4		
	112	HS-2	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,63	2,30	0,07	1	6,05	0,4		
	113	HS-2C	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,63	2,20	0,07	1	5,79	0,4		
	114	HS-12B1	T2.4-T2.5	T2.D-T2.F	1,23	1,77	0,07	1	2,17	0,2		
	115	HS-12A	T2.4-T2.5	T2.D-T2.F	2,30	1,77	0,07	1	4,07	0,3		
	116	HS-3D1	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,75	2,69	0,07	1	6,17	0,4		
117	HS-3C	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1	6,31	0,4			
118	HS-3E	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1	6,31	0,4			
119	HS-4C	T2.3-T2.4	T2.F-T2.G	4,13	2,79	0,07	1	9,84	0,7			
120	HS-4	T2.3-T2.4	T2.F-T2.G	4,13	2,30	0,07	1	9,49	0,7			
121	HS-4D	T2.3-T2.4	T2.F-T2.G	4,13	2,35	0,07	1	9,67	0,7			
122	HS-11A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	4,13	1,77	0,07	1	4,82	0,3			
123	HS-5D	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,25	1,82	0,07	1	4,71	0,3			
124	HS-5	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,25	2,30	0,07	2	14,95	2,1			
125	HS-5C	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,25	2,17	0,07	1	4,42	0,3			
126	HS-7C	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,90	2,35	0,07	1	6,40	0,4			
127	HS-7A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,90	2,30	0,07	1	6,67	0,5			
128	HS-7D	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,90	2,30	0,07	1	6,67	0,5			
129	HS-9B	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1	5,19	0,4			
130	HS-9	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1	6,33	0,4			
131	HS-9E	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	2,70	2,36	0,07	2	12,72	1,8			
132	HS-9D	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	3,75	2,40	0,07	1	9,00	0,6			
133	HS-9C1	T2.1-T2.2	T2.D-T2.F	3,75	2,40	0,07	1	7,27	0,5			

Keperluan wiremesh untuk half slab berbeda dengan keperluan tulangan konvensional. Wiremesh yang dibutuhkan

untuk keperluan *half slab* memiliki 20 mm sebagai sambungan sambungan antara tulangan pelat *half slab* ke balok. Pada proyek ini tulangan yang dipakai untuk keperluan perkuatan lantai digunakan *wiremesh*. Tipe *wiremesh* yang dipakai yaitu tipe M8-200. Perhitungan *wiremesh* dapat ditentukan berdasarkan luasan pelat lantai. Ukuran 1 lembar *wiremesh* yang dipakai adalah 2,1 m x 5,4 m atau 1134 m², tetapi dalam pemasangan *wiremesh* dilapangan dilakukan overlap sepanjang 300 mm.

$$5,4 \text{ m} - 0,3 \text{ m} = 5,1 \text{ m} \quad 1 \text{ lembar} = 61,79 \text{ kg}$$

$$2,1 \text{ m} - 0,3 \text{ m} = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Luas bersih } \textit{wiremesh} \text{ } 5,1 \text{ m} \times 1,8 \text{ m} = 9,2 \text{ m}^2$$

Keperluan *wiremesh* untuk *half slab* dapat dilihat pada **Tabel**

5.6

Tabel 5. 6 Keperluan Wiremesh Half Slab Lantai 6 (Fabrikasi)

Zona	No	Nama Pelat	As X	As Y	Dimensi			Jumlah Panel Half slab (bbs)	Luas Wiremesh (m ²)	Luas Per Zona	Keperluan (tonje)
					panjang (m)	lebar(m)	lebar(m)				
A	1	HS-10C	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2.61	1.04	0.07	1.00	2.56	203,07	22,12
	2	HS-10A	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2.61	2.30	0.07	1.00	5.99		
	3	HS-10	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2.61	2.30	0.07	1.00	5.99		
	4	HS-10D	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2.61	1.99	0.07	1.00	5.42		
	5	HS-8C	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2.70	1.04	0.07	1.00	2.57		
	6	HS-8A	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2.70	2.30	0.07	1.00	6.21		
	7	HS-8	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2.70	2.30	0.07	1.00	6.21		
	8	HS-8D	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2.61	2.24	0.07	1.00	5.77		
	9	HS-20A	T2.8-T2.9	T2.D-T2.E	2.30	2.38	0.07	1.00	5.46		
	10	HS-20B	T2.9-T2.10	T2.D-T2.E	1.66	2.38	0.07	1.00	3.93		
	11	HS-6D	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2.59	1.82	0.07	1.00	4.48		
	12	HS-6	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2.59	2.30	0.07	2.00	11.89		
	13	HS-8C	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2.59	2.30	0.07	1.00	5.91		
	14	HS-14B1	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2.59	2.38	0.07	1.00	6.16		
	15	HS-14C	T2.7-T2.8	T2.D	2.59	3.05	0.07	1.00	7.88		
	16	HS-4B	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	4.04	2.79	0.07	1.00	11.53		
	17	HS-4A	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	4.22	2.30	0.07	1.00	9.69		
	18	HS-4D	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	4.22	2.35	0.07	1.00	9.88		
	19	HS-13A	T2.7-T2.8	T2.D-T2.E	4.22	1.77	0.07	1.00	6.16		
	20	HS-13C1	T2.7-T2.8	T2.D-T2.E	1.92	2.15	0.07	1.00	3.62		
	21	HS-13B	T2.7-T2.8	T2.D-T2.E	1.92	3.05	0.07	1.00	5.84		
	22	HS-3B	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2.82	2.69	0.07	1.00	3.63		
	23	HS-3A	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2.82	2.30	0.07	1.00	6.49		
	24	HS-3	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2.82	2.30	0.07	1.00	6.49		
	25	HS-12	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	2.30	1.77	0.07	1.00	4.07		
	26	HS-2A	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	2.63	2.54	0.07	1.00	6.27		
	27	HS-2	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2.63	2.30	0.07	1.00	6.05		
	28	HS-2C	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2.63	2.30	0.07	1.00	5.79		
	29	HS-12A	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	2.30	1.77	0.07	1.00	4.07		
	30	HS-12D1	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	1.30	1.77	0.07	1.00	2.30		
	31	HS-1A	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2.75	2.79	0.07	1.00	7.50		
	32	HS-1	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2.75	2.30	0.07	1.00	6.33		
	33	HS-1C	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2.75	1.95	0.07	1.00	5.36		
	34	HS-12C1	T2.5-T2.6	T2.D-T2.E	1.35	1.77	0.07	1.00	2.39		
35	HS-12A	T2.5-T2.6	T2.D-T2.E	2.30	1.77	0.07	1.00	4.07			
36	HS-20C	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	1.66	2.38	0.07	1.00	3.93			
37	HS-20	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2.30	3.05	0.07	1.00	7.02			
38	HS-20B	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	1.66	2.38	0.07	1.00	3.93			
39	HS-20A	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2.30	2.38	0.07	1.00	5.46			
40	HS-10D1	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2.61	2.24	0.07	1.00	5.42			
41	HS-10	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2.61	2.30	0.07	1.00	5.99			
42	HS-10A	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2.61	2.30	0.07	1.00	5.99			
43	HS-10B	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2.61	1.04	0.07	1.00	2.56			
44	HS-8D1	T2.8-T2.9	T2.A-T2.B	2.30	2.24	0.07	1.00	5.77			
45	HS-8A	T2.8-T2.9	T2.A-T2.B	2.70	2.30	0.07	2.00	12.42			
46	HS-8B	T2.8-T2.9	T2.A-T2.B	2.53	1.04	0.07	1.00	2.57			
47	HS-14A1	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2.59	2.38	0.07	1.00	6.16			
48	HS-6A	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2.59	2.27	0.07	1.00	5.01			
49	HS-6	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2.59	2.30	0.07	2.00	11.89			
50	HS-4B	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2.41	1.82	0.07	1.00	4.39			
51	HS-13C	T2.7-T2.8	T2.C-T2.D	1.95	2.15	0.07	1.00	3.62			
52	HS-13	T2.7-T2.8	T2.C-T2.D	4.22	1.77	0.07	1.00	6.16			
53	HS-4D	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	4.22	2.35	0.07	1.00	9.88			
54	HS-4A	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	4.22	2.30	0.07	1.00	9.69			
55	HS-4B1	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	4.04	2.79	0.07	1.00	11.53			
56	HS-12E	T2.6-T2.7	T2.C-T2.D	2.30	1.77	0.07	1.00	4.07			
57	HS-3	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2.82	2.30	0.07	1.00	6.49			
58	HS-3A	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2.82	2.30	0.07	1.00	6.49			
59	HS-3B1	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2.82	2.69	0.07	1.00	3.63			
60	HS-12A	T2.6-T2.7	T2.B-T2.D	2.30	1.77	0.07	1.00	4.07			
61	HS-12D	T2.6-T2.7	T2.B-T2.D	1.30	1.77	0.07	1.00	2.30			
62	HS-2C	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2.63	2.30	0.07	1.00	5.79			
63	HS-2	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2.63	2.30	0.07	1.00	6.05			
64	HS-2B	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2.63	2.54	0.07	1.00	7.50			
65	HS-12C	T2.5-T2.6	T2.B-T2.D	1.35	1.77	0.07	1.00	2.39			
66	HS-12A	T2.5-T2.6	T2.B-T2.D	2.30	1.77	0.07	1.00	4.07			
67	HS-1	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2.75	2.30	0.07	1.00	6.33			
68	HS-1C	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2.75	1.95	0.07	1.00	5.36			
69	HS-1B	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2.69	2.79	0.07	1.00	7.50			

Zona	No	Nama Pelat	As X	As Y	Dimensi			Jumlah Panel Half slab (bh)	Luas Wiremesh (m ²)	Luas Per Zona	Kebutuhan (tonjor)
					panjang (m)	lebar(m)	tebal(m)				
ZONA C	70	HS-12	T2.5-T2.6	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07	226,19	24,64
	71	HS-1C	T2.5-T2.6	T2.A-T2.B	2,75	1,95	0,07	1,00	5,36		
	72	HS-1	T2.5-T2.6	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1,00	6,33		
	73	HS-1A	T2.5-T2.6	T2.A-T2.B	2,65	2,79	0,07	1,00	7,50		
	74	HS-12B	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	1,23	1,77	0,07	1,00	2,17		
	75	HS-12A	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07		
	76	HS-2C	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,63	2,20	0,07	1,00	5,79		
	77	HS-2	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,63	2,30	0,07	1,00	6,05		
	78	HS-2A	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,63	2,55	0,07	1,00	6,27		
	79	HS-12	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07		
	80	HS-3E	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1,00	6,31		
	81	HS-3C	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1,00	6,31		
	82	HS-3D	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,75	2,69	0,07	1,00	7,28		
	83	HS-11	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	4,13	1,77	0,07	1,00	5,88		
	84	HS-4D	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	4,13	2,35	0,07	1,00	9,67		
	85	HS-4	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	4,13	2,30	0,07	1,00	9,49		
	86	HS-4C1	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,88	2,79	0,07	1,00	11,18		
	87	HS-17	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	3,77	1,75	0,07	1,00	6,59		
	88	HS-18	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	2,49	1,25	0,07	1,00	3,11		
	89	HS-18C	T2.3-T2.4	T2.C-T2.D	3,75	1,73	0,07	1,00	6,47		
	90	HS-5A	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,25	2,17	0,07	1,00	5,42		
	91	HS-5	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,25	2,30	0,07	2,00	14,95		
	92	HS-5B1	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,25	1,82	0,07	1,00	5,69		
	93	HS-7E	T2.3-T2.4	T2.C-T2.D	4,60	2,40	0,07	1,00	11,04		
	94	HS-7	T2.2-T2.3	T2.A-T2.B	2,90	2,30	0,07	1,00	6,67		
	95	HS-7A	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	2,90	2,30	0,07	1,00	6,67		
	96	HS-7B	T2.2-T2.3	T2.A-T2.B	2,90	2,35	0,07	1,00	7,47		
	97	HS-9D	T2.1-T2.2	T2.C-T2.D	3,55	2,40	0,07	2,00	17,04		
	98	HS-9C	T2.1-T2.2	T2.D-T2.F	3,55	2,40	0,07	1,00	8,42		
	99	HS-9E1	T2.1-T2.2	T2.A-T2.B	2,70	2,36	0,07	1,00	6,36		
	100	HS-9	T2.1-T2.2	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1,00	6,33		
	101	HS-9A	T2.1-T2.2	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1,00	6,16		
	102	HS-17A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,77	1,75	0,07	1,00	6,08		
	103	HS-18A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,49	1,25	0,07	1,00	2,87		
	104	HS-18C	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,75	1,73	0,07	1,00	6,47		
	105	HS-7E	T2.2-T2.3	T2.D-T2.F	4,60	2,40	0,07	1,00	11,04		
	106	HS-9D1	T2.1-T2.2	T2.D-T2.F	3,55	2,40	0,07	1,00	8,52		
	107	HS-1B	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	2,79	0,07	1,00	7,50		
	108	HS-1	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1,00	6,33		
	109	HS-1C	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	1,95	0,07	1,00	5,36		
110	HS-12E	T2.5-T2.6	T2.D-T2.F	2,30	1,77	0,07	2,00	8,14			
111	HS-2B	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,63	2,54	0,07	1,00	6,27			
112	HS-2	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,63	2,30	0,07	1,00	6,05			
113	HS-2C	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,63	2,20	0,07	1,00	5,79			
114	HS-12B1	T2.4-T2.5	T2.D-T2.F	1,23	1,77	0,07	1,00	2,17			
115	HS-12A	T2.4-T2.5	T2.D-T2.F	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07			
116	HS-3D1	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,75	2,69	0,07	1,00	7,28			
117	HS-3C	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1,00	6,31			
118	HS-3E	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1,00	6,31			
119	HS-4C	T2.3-T2.4	T2.F-T2.G	4,13	2,79	0,07	1,00	11,18			
120	HS-4	T2.3-T2.4	T2.F-T2.G	4,13	2,30	0,07	1,00	9,49			
121	HS-4D	T2.3-T2.4	T2.F-T2.G	4,13	2,35	0,07	1,00	9,67			
122	HS-11A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	4,13	1,77	0,07	1,00	5,88			
123	HS-5D	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,25	1,82	0,07	1,00	5,69			
124	HS-5	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,25	2,30	0,07	2,00	14,95			
125	HS-5C	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,25	2,17	0,07	1,00	5,42			
126	HS-7C	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,90	2,35	0,07	1,00	7,47			
127	HS-7A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,90	2,30	0,07	1,00	6,67			
128	HS-7D	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,90	2,30	0,07	1,00	6,67			
129	HS-9B	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1,00	6,16			
130	HS-9	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1,00	6,33			
131	HS-9E	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	2,70	2,36	0,07	2,00	12,72			
132	HS-9D	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	3,75	2,40	0,07	1,00	9,00			
133	HS-9C1	T2.1-T2.2	T2.D-T2.F	3,75	2,40	0,07	1,00	8,42			

Waktu yang dibutuhkan untuk fabrikasi per satu cetakan half slab yang dilakukan 6 grup kerja yang masing-masing grup terdiri dari 1 tukang dan 2 pekerja sebagai berikut (hasil wawancara):

Pembersihan cetakan	= 30 menit
Setting cetakan	= 60 menit
Pemberian pelumas	= 30 menit
Penulangan	= 30 menit
Pengecoran	= 120 menit
Perawatan	= 360 menit
Pengangkatan ke stockyard	= 60 menit
Jumlah waktu	= 690 menit

Pada awal pekerjaan fabrikasi *half slab* dibuat cetakan terlebih dahulu seluas 50m x 5m yang dibagi menjadi beberapa cetakan panel dengan menghabiskan waktu 100 menit. Dalam 1 hari dapat diproduksi 250 m² sehingga $806,954\text{m}^2 \div 250\text{m}^2 = 3,23$ kali produksi untuk satu lantai. Produksi *half slab* untuk satu lantai memakan waktu 690 menit x 3,23 kali produksi adalah 2228,7 menit atau 37 jam atau 4,6 hari kerja per lantai. Apabila terdapat 4 zona maka tiap zona dibagi menjadi masing-masing 1,2 hari untuk zona A,B,C, dan D

5.2.2 Pemasangan Half Slab

Pemasangan pelat *half slab* ini direncanakan menggunakan 2 grup, setiap grup terdiri dari 2 tukang ereksi, 1 tukang batu, 1 pekerja, 1 helper, sedangkan 2 tukang ereksi dan 1 helper memasang diatas.

Dalam proses pemasangan plat precast half slab direncanakan menggunakan 1 tower crane yang telah digambarkan pada layout di lampiran. Berikut adalah rekap durasi pengangkatan precast, bongkar muat precast, instalasi precast:

Tabel 5. 7 Rekapitulasi Durasi Pemasangan Plat Precast Lantai 6-48

Lantai	Cycle Time (menit)					Durasi	
	Zona A	Zona B	Zona C	Zona D	Total	Jam	Hari (8jam)
6	438,71	875,18	1162,51	1607,80	4.084,20	68,1	8,5
7	441,13	877,59	1164,65	1610,08	4.093,44	68,2	8,5
8	443,54	880,00	1166,79	1612,35	4.102,69	68,4	8,5
9	445,95	882,41	1168,94	1614,63	4.111,93	68,5	8,6
10	448,36	884,82	1171,08	1616,91	4.121,17	68,7	8,6
11	450,77	887,23	1173,22	1619,18	4.130,41	68,8	8,6
12	453,18	889,64	1175,37	1621,46	4.139,65	69,0	8,6
13	455,59	892,05	1177,51	1623,74	4.148,89	69,1	8,6
14	458,00	894,47	1179,65	1626,02	4.158,14	69,3	8,7
15	460,42	896,88	1181,79	1628,29	4.167,38	69,5	8,7
16	462,83	899,29	1183,94	1630,57	4.176,62	69,6	8,7
17	465,24	901,70	1186,08	1632,85	4.185,86	69,8	8,7
18	467,65	904,11	1188,22	1635,12	4.195,10	69,9	8,7
19	470,06	906,52	1190,37	1637,40	4.204,35	70,1	8,8
20	472,47	908,93	1192,51	1639,68	4.213,59	70,2	8,8
21	474,88	911,34	1194,65	1641,95	4.222,83	70,4	8,8
22	477,29	913,75	1196,80	1644,23	4.232,07	70,5	8,8
23	479,70	916,16	1198,94	1646,51	4.241,31	70,7	8,8
24	482,11	918,57	1201,08	1648,78	4.250,55	70,8	8,9
25	484,52	920,99	1203,23	1651,06	4.259,80	71,0	8,9
26	486,94	923,40	1205,37	1653,34	4.269,04	71,2	8,9
27	489,35	925,81	1207,51	1655,62	4.278,28	71,3	8,9
28	491,76	928,22	1209,65	1657,89	4.287,52	71,5	8,9
29	494,17	930,63	1211,80	1660,17	4.296,76	71,6	9,0
30	496,58	933,04	1213,94	1662,45	4.306,01	71,8	9,0
31	498,99	935,45	1216,08	1664,72	4.315,25	71,9	9,0
32	501,40	937,86	1218,23	1667,00	4.324,49	72,1	9,0
33	503,81	940,27	1220,37	1669,28	4.333,73	72,2	9,0
34	506,22	942,68	1222,51	1671,55	4.342,97	72,4	9,0
35	508,63	945,09	1224,66	1673,83	4.352,21	72,5	9,1
36	511,04	947,51	1226,80	1676,11	4.361,46	72,7	9,1
37	513,46	949,92	1228,94	1678,39	4.370,70	72,8	9,1
38	515,87	952,33	1231,08	1680,66	4.379,94	73,0	9,1
39	518,28	954,74	1233,23	1682,94	4.389,18	73,2	9,1
40	520,69	957,15	1235,37	1685,22	4.398,42	73,3	9,2
41	523,10	959,56	1237,51	1687,49	4.407,67	73,5	9,2
42	525,51	961,97	1239,66	1689,77	4.416,91	73,6	9,2
43	527,92	964,38	1241,80	1692,05	4.426,15	73,8	9,2
44	530,33	966,79	1243,94	1694,32	4.435,39	73,9	9,2
45	532,74	969,20	1246,09	1696,60	4.444,63	74,1	9,3
46	535,15	971,61	1248,23	1698,88	4.453,87	74,2	9,3
47	537,56	974,03	1250,37	1701,16	4.463,12	74,4	9,3
48	540,40	976,86	1252,89	1674,73	4.444,89	74,1	9,3

Perhitungan waktu siklus didapatkan dari koordinat masing-masing titik yang dituju seperti seeptri pada gambar dibawah ini: Adapun contoh perhitungan durasi pemasangan pelat *half slab* lantai 6 sebagai berikut :

Berdasarkan spesifikasi Tower Crane diperoleh

- Kecepatan hoisting pergi = 88 m/menit
- Kecepatan hoisting pulang = 120 m/menit
- Kecepatan slewing = 288°/menit
- Kecepatan trolley pergi = 58 m/menit
- Kecepatan trolley pulang = 58 m/menit
- Kecepatan landing pergi = 80 m/menit
- Kecepatan landing pulang = 120 m/menit

Berdasarkan contoh dihitung durasi pengangkatan pelat precast HS-10C as T2.9-T2.10 – T2.F-T2.G sebagai berikut :

4.4 Perhitungan waktu pengangkatan (pergi)

Proses pengangkatan material beton menggunakan concreter bucket meliputi hoisting, slewing, trolley, landing yang dipengaruhi oleh jarak dan kecepatan bebannya

- Hoisting (mekanisme angkat)
 - Kecepatan = 88 m/menit
 - Jarak = Tinggi lantai dimana pelat half slab akan dipasang – tinggi pelat precast akan disimpan
 - = 25,6 m - 2 m
 - = 23,6 m

Sehingga waktu yang dibutuhkan untuk mengangkat material beton adalah :

$$\begin{aligned}
 t_1 &= \frac{\text{Jarak (S)}}{\text{Kecepatan (V)}} \\
 &= \frac{23,6 \text{ m}}{88 \text{ m/menit}} \\
 &= 0,27 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

- Slewing (mekanisme putar)
 - Kecepatan = 288°/menit
 - Jarak = Sudut yang dijangkau oleh crane pada saat mengambil material beton dari posisi truk *ready mix* menuju lokasi pengecoran
 - = 95°

Sehingga waktu yang dibutuhkan untuk memutar *boom* adalah :

$$\begin{aligned}
 t_2 &= \frac{\text{Jarak (S)}}{\text{Kecepatan (V)}} \\
 &= \frac{95^{\circ}}{288^{\circ}} \\
 &= 0,33 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

- Trolley (mekanisme maju mundur trolley)
 - Kecepatan = 58 m/menit
 - Jarak = Jarak TC ke supply – jarak TC ke demand
 - = 13,531 m – 11,50 m
 - = 2,03 m

Sehingga waktu yang dibutuhkan untuk memutar boom adalah

$$\begin{aligned}
 t_3 &= \frac{\text{Jarak (S)}}{\text{Kecepatan (V)}} \\
 &= \frac{2,03m}{58 \text{ m/menit}} \\
 &= 0,04 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

- Landing (mekanisme turun)
 - Kecepatan = 88 m/menit
 - Jarak = asumsi diturunkan setinggi 2 m
 Sehingga waktu yang dibutuhkan untuk mengangkat material beton adalah :

$$\begin{aligned}
 t_4 &= \frac{\text{Jarak (S)}}{\text{Kecepatan (V)}} \\
 &= \frac{2 \text{ m}}{88 \text{ m/menit}} \\
 &= 0,2 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Total waktu pengangkatan = 0,7 menit

4.5 Perhitungan Waktu Kembali

5. Hoisting (mekanisme angkat)

- Kecepatan = 120 m/menit
 - Jarak = Asumsi diangkat setinggi 5 m
- Sehingga waktu yang dibutuhkan untuk mengangkat material beton adalah :

$$t_1 = \frac{\text{Jarak (S)}}{\text{Kecepatan (V)}}$$

$$= \frac{5 \text{ m}}{120 \text{ m/menit}}$$

$$= 0,04 \text{ menit}$$

6. Slewing (mekanisme putar)

Kecepatan = 288°/menit

Jarak = Sudut yang dijangkau oleh crane pada saat mengambil material beton dari posisi truk *ready mix* menuju lokasi pengecoran = 95°

Sehingga waktu yang dibutuhkan untuk memutar *boom* adalah :

$$t_2 = \frac{\text{Jarak (S)}}{\text{Kecepatan (V)}}$$

$$= \frac{95^\circ}{288^\circ}$$

$$= 0,33 \text{ menit}$$

7. Trolley (mekanisme maju mundur trolley)

Kecepatan = 58 m/menit

Jarak = Jarak TC ke supply – jarak TC ke demand
= 13,531 m – 11,50 m
= 2,03 m

Sehingga waktu yang dibutuhkan untuk memutar boom adalah

$$t_3 = \frac{\text{Jarak (S)}}{\text{Kecepatan (V)}}$$

$$= \frac{5,71 \text{ m}}{58 \text{ m/menit}}$$

$$= 0,10 \text{ menit}$$

8. Landing (mekanisme turun)

Kecepatan = 88 m/menit

Jarak = Tinggi lantai dimana pelat half slab akan dipasang – tinggi pelat precast disimpan
= 25,6 m - 2 m
= 23,60m

$$t_4 = \frac{\text{Jarak (S)}}{\text{Kecepatan (V)}}$$

$$= \frac{2,6 \text{ m}}{88 \text{ m/menit}}$$

$$= 0,2 \text{ menit}$$

Total waktu pulang = 0,6 menit

c. Waktu bongkar dan pasang precast ke TC diasumsikan 2 menit

d. Waktu instalasi *precast half slab* ke tempatnya 4 tukang yang berada diatas membutuhkan waktu asusi 3 menit untuk memasang 1 panel.

Jadi waktu yang dibutuhkan untuk mengangkat

$$T \text{ total} = (0,7 + 0,6 + 2 + 3)$$

$$= 6,26 \text{ menit}$$

Durasi instalasi precast tiap lantai dapat dilihat di **Lampiran 8**

5.2.3 Penulangan Topping Pelat Lantai

Keperluan *wiremesh* untuk *half slab* berbeda dengan keperluan tulangan konvensional. Wiremesh yang dibutuhkan untuk keperluan *half slab* memiliki 20 mm sebagai sambungan sambungan antara tulangan pelat *half slab* ke balok. Pada proyek ini tulangan yang dipakai untuk keperluan perkuatan lantai digunakan *wiremesh*. Tipe *wiremesh* yang dipakai yaitu tipe M8-200. Perhitungan *wiremesh* dapat ditentukan berdasarkan luasan pelat lantai. Ukuran 1 lembar *wiremesh* yang dipakai adalah 2,1 m x 5,4 m atau 1134 m², tetapi dalam pemasangan *wiremesh* dilapangan dilakukan overlap sepanjang 300 mm.

$$5,4 \text{ m} - 0,3 \text{ m} = 5,1 \text{ m} \quad 1 \text{ lembar} = 61,79 \text{ kg}$$

$$2,1 \text{ m} - 0,3 \text{ m} = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Luas bersih } \textit{wiremesh} \text{ } 5,1 \text{ m} \times 1,8 \text{ m} = 9,2 \text{ m}^2$$

Keperluan *wiremesh* untuk *half slab* dapat dilihat pada **Tabel 5.8**

Tabel 5. 8 Volume Wiremesh Overtopping It 6

Zona	No	Nama Pelat	As X	As Y	Dimensi		Jumlah Panel Half slab (bts)	Luas Wiremesh (m ²)	Luas Per Zona	Kebutuhan (knop)
					panjang (m)	lebar(m)				
A	1	HS-10C	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,61	1,04	0,07	1,00	2,56	
	2	HS-10A	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,61	2,30	0,07	1,00	5,99	
	3	HS-10	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,61	2,30	0,07	1,00	5,99	
	4	HS-10D	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,61	1,99	0,07	1,00	5,42	
	5	HS-8C	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,70	1,04	0,07	1,00	2,57	
	6	HS-8A	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,70	2,30	0,07	1,00	6,21	
	7	HS-8	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,70	2,30	0,07	1,00	6,21	
	8	HS-8D	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,61	2,24	0,07	1,00	5,77	
	9	HS-20A	T2.8-T2.9	T2.D-T2.E	2,30	2,38	0,07	1,00	5,46	
	10	HS-20B	T2.9-T2.10	T2.D-T2.E	1,66	2,38	0,07	1,00	3,93	
	11	HS-6D	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,59	1,82	0,07	1,00	4,48	
	12	HS-6	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,59	2,30	0,07	2,00	11,89	
	13	HS-6C	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,59	2,30	0,07	1,00	5,01	
	14	HS-14B1	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,59	2,38	0,07	1,00	6,16	
	15	HS-14C	T2.7-T2.8	T2.D	2,59	2,79	0,07	1,00	7,21	
	16	HS-4B	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	4,04	2,30	0,07	1,00	11,53	
	17	HS-4A	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	4,22	2,30	0,07	1,00	9,69	
	18	HS-4D	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	4,22	2,35	0,07	1,00	9,88	202,20
	19	HS-13A	T2.7-T2.8	T2.D-T2.E	4,22	1,77	0,07	1,00	6,16	
	20	HS-13C1	T2.7-T2.8	T2.D-T2.E	1,92	2,15	0,07	1,00	3,62	
	21	HS-13B	T2.7-T2.8	T2.D-T2.E	1,92	3,05	0,07	1,00	5,84	
	22	HS-3B	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,82	2,69	0,07	1,00	3,63	
	23	HS-3A	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,82	2,30	0,07	1,00	6,49	
	24	HS-3	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,30	2,30	0,07	1,00	5,29	
	25	HS-12	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07	
	26	HS-2A	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	2,63	2,54	0,07	1,00	6,27	
	27	HS-2	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,63	2,30	0,07	1,00	6,05	
	28	HS-2C	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,63	2,30	0,07	1,00	5,79	
	29	HS-12A	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07	
	30	HS-12D1	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	1,30	1,77	0,07	1,00	2,30	
	31	HS-1A	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	2,79	0,07	1,00	7,50	
	32	HS-1	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1,00	6,33	
	33	HS-1C	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	1,95	0,07	1,00	5,36	
	34	HS-12C1	T2.5-T2.6	T2.D-T2.E	1,35	1,77	0,07	1,00	2,39	
	35	HS-12A	T2.5-T2.6	T2.D-T2.E	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07	
	36	HS-20C	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	1,66	3,05	0,07	1,00	5,05	
	37	HS-20	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,30	3,05	0,07	1,00	7,02	
	38	HS-20B	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	1,66	2,38	0,07	1,00	3,93	
	39	HS-20A	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,30	2,38	0,07	1,00	5,46	
	40	HS-10D1	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,61	2,24	0,07	1,00	5,42	
	41	HS-10	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,61	2,30	0,07	1,00	5,99	
	42	HS-10A	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,30	2,30	0,07	1,00	5,29	
	43	HS-10B	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,30	1,04	0,07	1,00	2,56	
	44	HS-8D1	T2.8-T2.9	T2.A-T2.B	2,30	2,24	0,07	1,00	5,77	
	45	HS-8A	T2.8-T2.9	T2.A-T2.B	2,53	2,30	0,07	2,00	11,62	
	46	HS-8B	T2.8-T2.9	T2.A-T2.B	2,53	1,04	0,07	1,00	2,57	
	47	HS-14A1	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,59	2,38	0,07	1,00	6,16	
	48	HS-6A	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,59	2,27	0,07	1,00	5,01	
	49	HS-6	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,59	2,30	0,07	2,00	11,89	
	50	HS-6H	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,41	1,82	0,07	1,00	4,39	
	51	HS-13C	T2.7-T2.8	T2.C-T2.D	1,95	2,15	0,07	1,00	3,62	
	52	HS-13	T2.7-T2.8	T2.C-T2.D	4,22	1,77	0,07	1,00	6,16	
	53	HS-4D	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	4,22	2,35	0,07	1,00	9,88	
	54	HS-4A	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	4,22	2,30	0,07	1,00	9,69	
	55	HS-4B1	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	4,04	2,79	0,07	1,00	11,53	
	56	HS-12E	T2.6-T2.7	T2.C-T2.D	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07	
	57	HS-3	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,82	2,30	0,07	1,00	6,49	
	58	HS-3A	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,82	2,30	0,07	1,00	6,49	
	59	HS-3B1	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,82	2,69	0,07	1,00	3,63	
	60	HS-12A	T2.6-T2.7	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07	
	61	HS-12D	T2.6-T2.7	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07	
	62	HS-2C	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,63	2,20	0,07	1,00	5,79	
	63	HS-2	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,63	2,30	0,07	1,00	6,05	
	64	HS-2H	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,63	2,54	0,07	1,00	7,50	
	65	HS-12C	T2.5-T2.6	T2.B-T2.D	1,35	1,77	0,07	1,00	2,39	
	66	HS-12A	T2.5-T2.6	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07	
	67	HS-1	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1,00	6,33	
	68	HS-1C	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,75	1,95	0,07	1,00	5,36	
	69	HS-1B	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,69	2,79	0,07	1,00	7,50	202,81

Zona	No	Nama Pelat	As X	As Y	Dimensi		Jumlah Panel Half slab (btl)	Luas Waremesh (m2)	Luas Per Zona	Kebutuhan (knjps)
					panjang (m)	lebar(m) tebal(m)				
ZONA C	70	HS-12	T2.5-T2.6	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07	
	71	HS-1C	T2.5-T2.6	T2.A-T2.B	2,75	1,95	0,07	1,00	5,36	
	72	HS-1	T2.5-T2.6	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1,00	6,33	
	73	HS-1A	T2.5-T2.6	T2.A-T2.B	2,65	2,79	0,07	1,00	7,38	
	74	HS-12B	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	1,23	1,77	0,07	1,00	2,17	
	75	HS-12A	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07	
	76	HS-2C	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,63	2,30	0,07	1,00	5,79	
	77	HS-2	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,63	2,30	0,07	1,00	6,05	
	78	HS-2A	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,63	2,55	0,07	1,00	6,69	
	79	HS-12	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07	
	80	HS-3E	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1,00	6,31	
	81	HS-3C	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1,00	6,31	
	82	HS-3D	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,75	2,69	0,07	1,00	7,28	
	83	HS-11	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	4,13	1,77	0,07	1,00	5,88	
	84	HS-4D	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	4,13	2,35	0,07	1,00	9,67	
	85	HS-4	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	4,13	2,30	0,07	1,00	9,49	
	86	HS-4C1	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,88	2,79	0,07	1,00	11,18	
	87	HS-17	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	3,77	1,75	0,07	1,00	6,59	
	88	HS-18	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	2,49	1,25	0,07	1,00	3,11	
	89	HS-18C	T2.3-T2.4	T2.C-T2.D	3,75	1,73	0,07	1,00	6,47	
	90	HS-5A	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,25	2,17	0,07	1,00	5,42	
	91	HS-5	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,25	2,30	0,07	2,00	14,95	
	92	HS-5B1	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,25	1,82	0,07	1,00	5,69	
	93	HS-7E	T2.3-T2.4	T2.C-T2.D	4,60	2,40	0,07	1,00	11,04	
	94	HS-7	T2.2-T2.3	T2.A-T2.B	2,90	2,30	0,07	1,00	6,67	
	95	HS-7A	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	2,90	2,30	0,07	1,00	6,67	
	96	HS-7B	T2.2-T2.3	T2.A-T2.B	2,90	2,35	0,07	1,00	7,47	
	97	HS-9D	T2.1-T2.2	T2.C-T2.D	3,55	2,40	0,07	2,00	17,04	
	98	HS-9C	T2.1-T2.2	T2.D-T2.F	3,55	2,40	0,07	1,00	8,42	
	99	HS-9E1	T2.1-T2.2	T2.A-T2.B	2,70	2,36	0,07	1,00	6,36	
	100	HS-9	T2.1-T2.2	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1,00	6,33	
	101	HS-9A	T2.1-T2.2	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1,00	6,16	
	102	HS-17A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,77	1,75	0,07	1,00	6,08	
103	HS-18A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,49	1,25	0,07	1,00	2,87		
104	HS-18C	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,75	1,73	0,07	1,00	6,47		
105	HS-7E	T2.2-T2.3	T2.D-T2.F	4,60	2,40	0,07	1,00	11,04		
106	HS-9D1	T2.1-T2.2	T2.D-T2.F	3,55	2,40	0,07	1,00	8,52		
107	HS-1B	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	2,79	0,07	1,00	7,50		
108	HS-1	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1,00	6,33		
109	HS-1C	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	1,95	0,07	1,00	5,36		
110	HS-12E	T2.5-T2.6	T2.D-T2.F	2,30	1,77	0,07	2,00	8,14		
111	HS-3B	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,63	2,54	0,07	1,00	6,27		
112	HS-2	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,63	2,30	0,07	1,00	6,05		
113	HS-2C	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,63	2,30	0,07	1,00	6,79		
114	HS-12B1	T2.4-T2.5	T2.D-T2.F	1,23	1,77	0,07	1,00	2,17		
115	HS-12A	T2.4-T2.5	T2.D-T2.F	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07		
116	HS-3D1	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,75	2,69	0,07	1,00	7,28		
117	HS-3C	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1,00	6,31		
118	HS-3E	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1,00	6,31		
119	HS-4C	T2.3-T2.4	T2.F-T2.G	4,13	2,79	0,07	1,00	11,18		
120	HS-4	T2.3-T2.4	T2.F-T2.G	4,13	2,30	0,07	1,00	9,49		
121	HS-4D	T2.3-T2.4	T2.F-T2.G	4,13	2,35	0,07	1,00	9,67		
122	HS-11A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	4,13	1,77	0,07	1,00	5,88		
123	HS-5D	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,25	1,82	0,07	1,00	5,69		
124	HS-5	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,25	2,30	0,07	2,00	14,95		
125	HS-5C	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,25	2,17	0,07	1,00	5,42		
126	HS-7C	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,90	2,35	0,07	1,00	7,47		
127	HS-7A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,90	2,30	0,07	1,00	6,67		
128	HS-7D	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,90	2,30	0,07	1,00	6,67		
129	HS-9B	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1,00	6,16		
130	HS-9	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1,00	6,33		
131	HS-9E	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	2,70	2,36	0,07	2,00	12,72		
132	HS-9D	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	3,75	2,40	0,07	1,00	9,00		
133	HS-9C1	T2.1-T2.2	T2.D-T2.F	3,75	2,40	0,07	1,00	8,42		

Sebagai contoh dipakai perhitungan penulangan overtopping lantai 6 zona A. Produktivitas pekerja adalah 50 kg/hari (data hasil wawancara proyek My Apartment Surabaya) dan diasumsikan 30 grup kerja.

Dimana dalam 1 grup terdiri dari 1 tukang dan 1 pekerja.

Sehingga didapatkan durasi pekerjaan penulangan overtopping

$$\begin{aligned}
 \text{Durasi} &= \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas per hari} \times N \text{ grup}} \\
 &= \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas per hari} \times N \text{ grup}} \\
 &= \frac{1354,28 \text{ kg}}{50 \times 30} \\
 &= 0,9 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Adapun durasi penulangan overtopping untuk lantai 6-48 ditabelkan sesuai dengan **Lampiran 9**

5.2.4 Pengecoran Topping Pelat Lantai

Perhitungan kebutuhan pipa pengecoran

Perhitungan kebutuhan pipa pengecoran yaitu jarak terjauh dari pekerjaan pengecoran dibagi panjang pipa yang tersedia (125 A *Transport pipe* @1 = 2,8 m dan 125 A *Delivery / Flexible Hose* @1= 5 m). Grup pengecoran terdiri dari 1 mandor, 3 tukang batu, 20 pekerja.

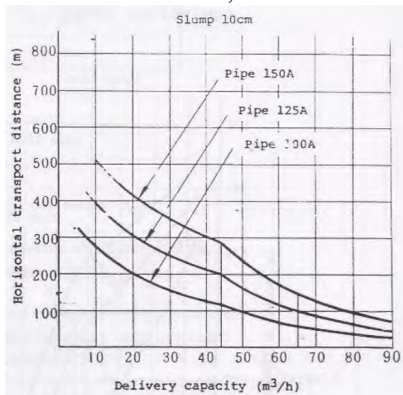
Perhitungan *Delivery Capacity*

Perhitungan *Horizontal Equivalent Length* :

Boom Pipe = 25,6 m (tergantung ketinggian lantai)

Horizontal Pipe 2,8m x 10 = 28 (tergantung zona)

Flexible Hose 5 x 1 = 5 m +
=58,6m



Gambar 5.3 Grafik *Delivery Capacity*

Menentukan *delivery capacity* dengan melihat grafik hubungan antara *delivery capacity* dengan *horizontal transport distance* dengan nilai slump 10 cm dengan diameter pipa 125 A. Dari grafik didapatkan *delivery capacity* sebesar $74\text{m}^3/\text{jam}$.

Diasumsikan kondisi operasi peralatan dan pemeliharaan mesin baik, sehingga efisiensi kerja ialah 0,75

Sebagai contoh digunakan perhitungan pengecoran $\frac{1}{2}$ balok lantai 6 zona A dengan volume beton sebesar $14,68\text{ m}^3$.

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas Concrete Pump} &= \text{Efisiensi kerja} \times \text{Delivery Capacity} \\ &= 0,75 \times 80\text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 60\text{ m}^3/\text{jam}\end{aligned}$$

Setelah *delivery capacity* diketahui maka dapat ditentukan perhitungan waktu pelaksanaan untuk pengecoran $\frac{1}{2}$ balok lantai 6 zona A :

$$\begin{aligned}\text{Volume pengecoran} &= 14,68\text{ m}^3 \\ \text{Kebutuhan ready mix} &= 14,68\text{ m}^3 / 7\text{ m}^3 = 2,09 \approx 3\text{ truck mixer} \\ \text{Kemampuan produksi} &= 60\text{m}^3/\text{jam} \\ \text{Waktu operasional} &= 3 \times 7\text{ m}^3 / 60\text{ m}^3 / \text{jam} \\ &= 0,35\text{ jam}\end{aligned}$$

Waktu persiapan concrete pump dan truck mixer :

$$\begin{aligned}\text{Pengaturan posisi} &= 5\text{ menit} \\ \text{Pengaturan posisi} &= 5\text{ menit} \\ \text{Idle pompa} &= 5\text{ menit} \\ \text{Pergantian truk} &= 5\text{ menit} \\ \text{Test slump} &= 5\text{ menit} \\ \text{Total} &= 25\text{ menit} \times 4\text{ ready mix} \\ \text{Total} &= 100\text{ menit} \approx 1,7\text{ jam}\end{aligned}$$

Waktu pasca pengoperasian

$$\begin{aligned}\text{Pembersihan pompa} &= 20\text{ menit} \\ \text{Bongkar pipa} &= 15\text{ menit} \\ \text{Persiapan kembali} &= 5\text{ menit} \\ \text{Total} &= 40\text{ menit} \approx 0,67\text{ jam}\end{aligned}$$

Total waktu pengecoran lantai 6

$$= \text{waktu pengoperasian} + \text{waktu persiapan} + \text{waktu pasca pengoperasian}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,35 \text{ jam} + 1,7 \text{ jam} + 0,67 \text{ jam} \\
 &= 2,3 \text{ jam} \\
 &= 0,3 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Adapun volume dan durasi pengecoran overtopping untuk lantai 6-48 ditabelkan sesuai dengan **Lampiran 10**

Dari semua uraian analisis diatas dapat dihitung waktu total pelaksanaan pekerjaan pengecoran dengan metode *half slab* adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 9 Rekapitulasi Durasi Pemasangan Plat Precast Lantai 6

No	Jenis Pekerjaan	Waktu (hari)
1	Fabrikasi Precast	1,2
2	Pemasangan Perancah +Pipa Support	0,32
3	Pemasangan <i>Half Slab</i>	0,91
4	Pembesian Overtopping Lantai	0,90
5	Pengecoran Overtopping	0,3

Total durasi untuk precast half slab menurut penjadwalan (MS Project) adalah 288 hari. Untuk detail durasi masing-masing zona per lantai dapat dilihat pada **Lampiran Output MS Project**.

5.3 Analisa Biaya

Adapun analisis biaya untuk pekerjaan pelat lantai dengan metode *precast half slab* adalah sebagai berikut :

5.3.1 Rencana Anggaran Biaya

Untuk mencari RAB (Rencana Anggaran Biaya) diperlukan data harga satuan alat dan bahan material, sebagai berikut merupakan rincian harga nya :

a. Harga Satuan Alat

Tabel 5. 10 Data Harga Satuan Alat (sumber : data proyek)

No	Jenis Alat	Satuan	Harga
1	Bucket	Jam	Rp 4.000
2	Main Frame	Bh	Rp 4.250
3	Gantry	Jam	Rp 437.500
4	Hory Beam	Bh	Rp 12.500
5	Jack Base	Set	Rp 3.200
6	Joint Pint	Bh	Rp 1.000
7	Concrete Pump	Jam	Rp 30.000
8	<i>Tower crane</i>	1hari	Rp 4.500.000
9	Uhead	Bh	Rp 3.200
10	Vibrator	Jam	Rp 37.500

b. Harga Satuan Bahan

Tabel 5. 11 Data Harga Satuan Bahan (sumber: data proyek)

No	Jenis Material	Satuan	Harga
1	Besi Hollow (50 x 50 x 3) mm	Btg	Rp 235.000
2	Beton Ready Mix K300	M3	Rp 700.000
3	Beton Ready Mix K350	M3	Rp 720.000
4	Beton Ready Mix K400	M3	Rp 750.000
5	Beton Ready Mix K450	M3	Rp 780.000
6	Beton Ready Mix K500	M3	Rp 800.000
7	Kawat Beton	Kg	Rp 26.500
8	Solar	L	Rp 7.500
9	Minyak Bekisting	L	Rp 30.100
10	Phenol Film 18m	Lbr	Rp 220.000
11	Plat Besi Baja Hitam 1,90 mm	kg	Rp 7.000
12	Plywood 12mm	Lbr	Rp 200.000
13	Paku Usuk	Kg	Rp 15.600
14	Pipa dia 1,5"	M	Rp 3.000
15	Kayu Meranti Balok 4/6, 5/7	M3	Rp 4.899.900
16	Kayu Meranti Bekisting	m3	Rp 3.484.400
17	<i>Wiremesh</i> M8	Ljr	Rp 450.000
18	<i>baut</i>	bh	Rp 500
19	<i>besi polos/ulir</i>	kg	Rp 13.650

c. Harga Satuan Upah

Tabel 5. 12 Data Harga Satuan Pekerja (sumber: data proyek)

No	Jenis Orang	Satuan	Harga
1	Pekerja	OH	Rp 115.000
2	Helper	OH	Rp 115.000
3	Kepala Tukang	OH	Rp 153.000
4	Mandor	OH	Rp 163.000
5	Operator	OH	Rp 120.000
No	Jenis Orang	Satuan	Harga
6	Tukang Ereksi	OH	Rp 126.000
7	Tukang Kayu	OH	Rp 126.000
8	Tukang Las	OH	Rp 126.000
9	Tukang Batu	OH	Rp 126.000
10	Tukang Besi	OH	Rp 126.000

5.3.2 Analisa Rekapitulasi Harga Pekerjaan

a. Rekapitulasi Harga Satuan Pekerjaan Cor Konvensional (Kolom dan Balok)

Perhitungan biaya berdasarkan SNI 7394:2008 “Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan” dan Analisa Harga Satuan dari PT.PP Persero. Berikut merupakan rincian harga satuan dari masing-masing pekerjaan :

Tabel 5. 13 Analisa Biaya 1 m2 Pekerjaan Bekisting Balok

No	Uraian	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah	Total
1	Pekerjaan Bekisting Balok		m2			
	Upah:					
	Mandor	0,033	Oh	Rp 163.000	Rp5.379	
	Kepala Tukang	0,033	Oh	Rp 153.000	Rp5.049	
	Tukang Kayu	0,33	Oh	Rp 126.000	Rp41.580	
	Pekerja	0,66	Oh	Rp 115.000	Rp75.900	Rp127.908
	Bahan/Material:					
	Plywood Phenolic 15 mm	0,347	lbr	Rp 345.000	Rp119.715	
	Kayu Meranti Balok 4/6, 5/7	0,018	m3	Rp 4.899.900	Rp88.198	
	Kayu Meranti Bekisting	0,04	m3	Rp 3.484.400	Rp139.376	
	Pipa dia 1,5"	4,9	m	Rp 3.000	Rp14.700	
	Minyak Bekisting	0,2	L	Rp 30.100	Rp6.020	
	Paku Usuk	0,4	kg	Rp 15.600	Rp6.240	
					Rp374.249	
						Rp187.125
	Alat :					
	Main Frame	2	bh	Rp 4.250	Rp8.500	
	Uhead	4	bh	Rp 3.200	Rp12.800	
	Joint Pint	4	bh	Rp 1.000	Rp4.000	
	Jack Base	1	set	Rp 3.200	Rp3.200	
	Hory Beam	1	bh	Rp 12.500	Rp12.500	
	Mob Demobilisasi Alat	1	ls	Rp 1.500	Rp1.500	
						Rp42.500
					Jumlah	Rp357.533

Tabel 5. 14 Analisa Biaya 1 m2 Pekerjaan Bekisting Kolom

No	Uraian	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah	Total
2	Pekerjaan Bekisting Kolom		m2			
	Upah:					
	Mandor	0,033	Oh	Rp 163.000	Rp5.379	
	Kepala Tukang	0,033	Oh	Rp 153.000	Rp5.049	
	Tukang Kayu	0,33	Oh	Rp 126.000	Rp41.580	
	Pekerja	0,66	Oh	Rp 115.000	Rp75.900	Rp127.908
	Bahan/Material:					
	Plywood Phenolic 15 mm	0,35	lbr	Rp 345.000	Rp120.750	
	Kayu Meranti Balok 4/6, 5/7	0,015	m3	Rp 4.899.900	Rp73.499	
	Kayu Meranti Bekisting	0,04	m3	Rp 3.484.400	Rp139.376	
	Pipa dia 1,5"	4,9	m	Rp 3.000	Rp14.700	
	Minyak Bekisting	0,2	L	Rp 30.100	Rp6.020	
	Paku Usuk	0,4	kg	Rp 15.600	Rp6.240	
					Rp360.585	
						Rp180.292
	Alat :					
	Main Frame	2	bh	Rp 4.250	Rp8.500	
	Uhead	4	bh	Rp 3.200	Rp12.800	
	Joint Pint	4	bh	Rp 1.000	Rp4.000	
	Jack Base	1	set	Rp 3.200	Rp3.200	
	Hory Beam	1	bh	Rp 12.500	Rp12.500	
	Mob Demobilisasi Alat	1	ls	Rp 1.500	Rp1.500	
						Rp42.500
					Jumlah	Rp350.700

Tabel 5. 15 Analisa Biaya Pekerjaan Pembesian Polos dan Ulir

No	Uraian	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah	Total
3	Pekerjaan Pembesian Polos/Ulir		kg			
	Mandor	0,0004	Oh	Rp 163.000	Rp65	
	Kepala Tukang	0,0007	Oh	Rp 153.000	Rp107	
	Tukang	0,007	Oh	Rp 126.000	Rp882	
	Pembantu Tukang	0,007	Oh	Rp 115.000	Rp805	Rp1.859
	Bahan/Material:					
	Besi Beton Polos	1,05	Kg	Rp 13.650	Rp14.333	
	Kawat Beton	0,015	Kg	Rp 26.500	Rp398	Rp14.730
					Jumlah	Rp16.589

Tabel 5. 16 Analisa Biaya Pengecoran Beton K-300

No	Uraian	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah	Total
5	Pengecoran Beton K300					
	Upah:					
	Mandor	0,105	Oh	Rp 163.000	Rp17.115	
	Kepala Tukang	0,035	Oh	Rp 153.000	Rp5.355	
	Tukang Batu	0,35	Oh	Rp 126.000	Rp44.100	
	Pekerja	2,1	Oh	Rp 115.000	Rp241.500	Rp308.070
	Bahan/Material:					
	Beton Ready Mix K300	1,05	m ³	Rp 700.000	Rp735.000	Rp735.000
	Alat :					
	Concrete Pump	0,02	jam	Rp 30.000	Rp667	
	Vibrator	0,02	jam	Rp 37.500	Rp833	
	Curing	1	ls	Rp 15.000	Rp15.000	Rp16.500
					Jumlah	Rp1.059.570

Tabel 5. 17 Analisa Biaya Pengecoran Beton K-350

No	Uraian	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah	Total
6	Pengecoran Beton K350					
	Upah:					
	Mandor	0,105	Oh	Rp 163.000	Rp17.115	
	Kepala Tukang	0,035	Oh	Rp 153.000	Rp5.355	
	Tukang Batu	0,35	Oh	Rp 126.000	Rp44.100	
	Pekerja	2,1	Oh	Rp 115.000	Rp241.500	Rp308.070
	Bahan/Material:					
	Beton Ready Mix K350	1,05	m ³	Rp 720.000	Rp756.000	Rp756.000
	Alat :					
	Concrete Pump	0,02	jam	Rp 30.000	Rp667	
	Vibrator	0,02	jam	Rp 37.500	Rp833	
	Curing	0,2	ls	Rp 15.000	Rp3.000	Rp4.500
					Jumlah	Rp1.068.570

Tabel 5. 18 Analisa Biaya Pengecoran Beton K-400

No	Uraian	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah	Total
7	Pengecoran Beton K400					
	Upah:					
	Mandor	0,105	Oh	Rp 163.000	Rp17.115	
	Kepala Tukang	0,035	Oh	Rp 153.000	Rp5.355	
	Tukang Batu	0,35	Oh	Rp 126.000	Rp44.100	
	Pekerja	2,1	Oh	Rp 115.000	Rp241.500	Rp308.070
	Bahan/Material:					
	Beton Ready Mix K400	1,05	m ³	Rp 750.000	Rp787.500	Rp787.500
	Alat :					
	Concrete Pump	0,02	jam	Rp 30.000	Rp667	
	Vibrator	0,02	jam	Rp 37.500	Rp833	
	Curing	0,0004	ls	Rp 15.000	Rp6	Rp1.506
					Jumlah	Rp1.097.076

Tabel 5. 19 Analisa Biaya Pengecoran Beton K-450

No	Uraian	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah	Total
8	Pengecoran Beton K450					
	Upah:					
	Mandor	0,105	Oh	Rp 163.000	Rp17.115	
	Kepala Tukang	0,035	Oh	Rp 153.000	Rp5.355	
	Tukang Batu	0,35	Oh	Rp 126.000	Rp44.100	
	Pekerja	2,1	Oh	Rp 115.000	Rp241.500	Rp308.070
	Bahan/Material:					
	Beton Ready Mix K450	1,05	m ³	Rp 780.000	Rp819.000	Rp819.000
	Alat :					
	Concrete Pump	0,02	jam	Rp 30.000	Rp667	
	Vibrator	0,02	jam	Rp 37.500	Rp833	
	Curing	2,1	ls	Rp 15.000	Rp31.500	Rp33.000
					Jumlah	Rp1.160.070

Tabel 5. 20 Analisa Biaya Pengecoran Beton K-500

No	Uraian	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah	Total
9	Pengecoran Beton K500					
	Upah:					
	Mandor	0,105	Oh	Rp 163.000	Rp17.115	
	Kepala Tukang	0,035	Oh	Rp 153.000	Rp5.355	
	Tukang Batu	0,35	Oh	Rp 126.000	Rp44.100	
	Pekerja	2,1	Oh	Rp 115.000	Rp241.500	Rp308.070
	Bahan/Material:					
	Beton Ready Mix K500	1,05	m ³	Rp 800.000	Rp840.000	Rp840.000
	Alat :					
	Concrete Pump	0,02	jam	Rp 30.000	Rp667	
	Vibrator	0,02	jam	Rp 37.500	Rp833	
	Curing	2,1	ls	Rp 15.000	Rp31.500	Rp33.000
					Jumlah	Rp1.181.070

- b. Rekapitulasi Harga Satuan Pekerjaan Plat Metode Half Slab Precast

Perhitungan biaya berdasarkan SNI 7394:2008 “Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan” dan Analisa Harga Satuan dari PT.PP Persero. Berikut merupakan rincian harga satuan dari masing-masing pekerjaan :

Tabel 5. 21 Data Perhitungan Biaya 1 m² Cetakan Half Slab

No	Uraian	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah	Total
1	Molding 1 M2 Half Slab (Typical)		m ²			
	Upah:					
	Mandor	0,001	Oh	Rp 163.000	Rp163	
	Kepala Tukang	0,008	Oh	Rp 153.000	Rp1.224	
	Tukang Las	0,076	Oh	Rp 126.000	Rp9.576	
	Pembantu Tukang	0,007	Oh	Rp 115.000	Rp805	Rp11.768
	Bahan/Material:					
	Besi Hollow (50 x 50 x 3) mm	4	btg	Rp 235.000	Rp940.000	
	Plat Besi Baja Hitam 1,90 mm	1,4	kg	Rp 7.000	Rp9.734	
	Baut	20,0	bh	Rp 500	Rp10.000	
	Minyak Bekisting	0,2	L	Rp 30.100	Rp6.020	
	Lantai Kerja 10 cm	0,008	m ³	Rp 888.534	Rp7.108	
					Rp972.863	
				asumsi selamanya pakai		Rp972.863
				Jumlah		Rp984.631

Tabel 5. 22 Analisa Biaya 1 m³ Fabrikasi Half Slab

No	Uraian	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah	Total
2	Tiap 1m ³ fabrikasi half slab		m ³			
	Upah:					
	Mandor	0,105	Oh	Rp 163.000	Rp17.115	
	Kepala Tukang	0,035	Oh	Rp 153.000	Rp5.355	
	Tukang batu	0,35	Oh	Rp 126.000	Rp44.100	
	Pembantu Tukang	2,1	Oh	Rp 115.000	Rp241.500	Rp308.070
	Bahan/Material:					
	Beton Ready Mix K300	1,05	m ³	Rp 700.000	Rp735.000	
						Rp735.000
	Alat :					
	bucket	0,30	jam	Rp 4.000	Rp1.205	
	vibrator	0,30	jam	Rp 37.500	Rp11.295	
	Curing	1	ls	Rp 15.000	Rp15.000	Rp27.500
					Jumlah	Rp1.070.570

Tabel 5. 23 Analisa Biaya 1 Set Pemasangan Support

No	Uraian	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah	Total
4	Pekerjaan Pipa Support		set			
	Upah:					
	Mandor	0,0189	Oh	Rp 163.000	Rp3.081	
	Pembantu Tukang	0,378	Oh	Rp 115.000	Rp43.470	Rp46.551
	Bahan/Material:					
	Pipa dia 1,5"	3,2	m	Rp 3.000	Rp9.600	
						Rp9.600
					Jumlah	Rp56.151

Tabel 5. 24 Analisa Biaya 1 m2 Pembesian Wiremesh M8

No	Uraian	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah	Total
6	Pembesian Wiremesh M8		m2			
	Upah:					
	Mandor	0,001	Oh	Rp 163.000	Rp163	
	Kepala Tukang	0,002	Oh	Rp 153.000	Rp306	
	Tukang Besi	0,025	Oh	Rp 126.000	Rp3.150	
	Pekerja	0,025	Oh	Rp 115.000	Rp2.875	Rp6.494
	Bahan/Material:					
	Wiremesh M8	0,09	Lonjor	Rp 450.000	Rp40.476	
	Kawat Beton	0,050	kg	Rp 26.500	Rp1.325	Rp41.801
					Jumlah	Rp48.295

Tabel 5. 25 Analisa Biaya 1 m3 Pengecoran Overtopping Lantai

No	Uraian	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah	Total
7	Pengecoran Topping		m3			
	Upah:					
	Mandor	0,105	Oh	Rp 163.000	Rp17.115	
	Kepala Tukang	0,035	Oh	Rp 153.000	Rp5.355	
	Tukang Batu	0,35	Oh	Rp 126.000	Rp44.100	
	Pekerja	2,1	Oh	Rp 115.000	Rp241.500	Rp308.070
	Bahan/Material:					
	Beton Ready Mix K300	1,05	m3	Rp 700.000	Rp735.000	Rp735.000
	Alat :					
	Concrete Pump	0,02	jam	Rp 30.000	Rp667	
	Vibrator	0,02	jam	Rp 37.500	Rp833	
	Curing	1	ls	Rp 15.000	Rp15.000	Rp16.500
					Jumlah	Rp1.059.570

Tabel 5. 26 Analisa 1 Ls Tower Crane

No	Uraian	Satuan	koeffisien	harga Satuan	Jumlah Harga
A	Tenaga Kerja				
	Operator	bln	9,3	Rp3.600.000	Rp33.600.000
	Jumlah Harga Pekerja				Rp33.600.000
B	Material				
	Mob. Demobilisasi	Ls	1	Rp60.000.000	Rp60.000.000
	Erection dan dismatling	Ls	1	Rp60.000.000	Rp60.000.000
	Pondasi	Ls	1	Rp90.000.000	Rp90.000.000
	Bahan Bakar	bln	9,3	Rp10.005.000	Rp93.380.000
	Jumlah Harga Material				Rp303.380.000
C	Alat				
	Tower Crane	Bln	9,3	Rp135.000.000	Rp1.260.000.000
	Genset (Listrik)	Bln	9,3	Rp60.000.000	Rp560.000.000
	Jumlah harga alat				Rp1.820.000.000
	Total				Rp2.156.980.000

Tabel 5. 27 Analisa 1 Ls Bar Bender

No	Uraian	Satuan	koeffisien	harga Satuan	Jumlah Harga
A	Tenaga Kerja				
	Jumlah Harga Pekerja				
B	Material				
	Mob. Demobilisasi	Ls	1	Rp500.000	Rp500.000
	Jumlah Harga Material				Rp500.000
C	Alat				
	Bar bender (@2 unit)	Bln	3,7	Rp8.000.000	Rp29.481.741
	Jumlah harga alat				Rp29.481.741
	Total				Rp29.981.741

Tabel 5. 28 Analisa 1 Ls Bar Cutter

No	Uraian	Satuan	koefisien	harga Satuan	Jumlah Harga
A	Tenaga Kerja				
	Jumlah Harga Pekerja				
B	Material				
	Mob. Demobilisasi	Ls	1	Rp500.000	Rp500.000
	Jumlah Harga Material				Rp500.000
C	Alat				
	Bar cutter (@2 unit)	Bln	3,7	Rp8.000.000	Rp29.481.741
	Jumlah harga alat				Rp29.481.741
	Total				Rp29.981.741

5.3.3 Analisa Biaya

Setelah durasi pekerjaan telah dihitung, maka kemudian dihitung biaya tiap pekerjaan dari masing-masing metode.

a. Metode Konvensional

Dalam tugas akhir ini data biaya untuk sistem konvensional menggunakan data biaya yang digunakan dalam pelaksanaan proyek.

Pada proyek Caspian Tower pekerjaan struktur atas membutuhkan biaya senilai Rp75.355.030.767 (sumber : Rencana Anggaran Biaya Proyek Caspian Tower). Rincian Rencana Anggaran Biaya (RAB) pekerjaan struktur atas Caspian Tower metode konvensional dapat dilihat pada **Tabel 5.29**

Tabel 5. 29 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Struktur Atas Caspian Tower (metode konvensional)

NO	URAIAN PEKERJAAN	SAT	VOLUME	HARGA SAT.	JUMLAH HARGA
II.2.3.1.	PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 6 - 48				
A	Pekerjaan Beton K-300				
	Plat	m ³	4055,248348	Rp1.059.570	Rp4.419.417.794
	Balok	m ³	5500,73225	Rp1.059.570	Rp5.994.577.300
	Kolom	m ³	3097,702	Rp1.059.570	Rp3.283.757.889
B	Pekerjaan Beton K-350				
	Kolom	m ³	459	Rp1.068.570	Rp490.473.630
C	Pekerjaan Beton K-400				
	Kolom	m ³	573,75	Rp1.097.076	Rp629.447.355
D	Pekerjaan Beton K-450				
	Kolom	m ³	459	Rp1.160.070	Rp532.472.130
E	Pekerjaan Beton K-500				
	Kolom	m ³	459	Rp1.181.070	Rp542.111.130
F	Pekerjaan Pemesian				
	Plat	Kg	705583,8393	Rp16.589	Rp12.058.674.670
	Balok	Kg	713327	Rp16.589	Rp18.736.388.957
	Kolom	Kg	1028339,785	Rp16.589	Rp17.059.128.689
G	Pekerjaan Bekisting				
	Plat	m ²	33085,95192	Rp119.710	Rp4.074.450.665
	Balok	m ²	33610,9695	Rp119.710	Rp4.135.429.583
	Kolom	m ²	28391,12	Rp119.710	Rp3.398.700.975
	TOTAL				Rp 75.355.030.767

b. Metode Precast *Half Slab*

Setelah dilakukan analisa harga satuan tiap pekerjaan lalu dilakukan perhitungan rencana anggaran biaya masing-masing pekerjaan.

Tabel 5. 30 Rekapitulasi Kebutuhan Biaya Metode Half Slab

Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
1. Pekerjaan Kolom (data proyek)				Rp25.936.091.798
2. Fabrikasi Half Slab				
2.1 Cetakan Half Slab	806,95	m2	Rp 984.631	Rp794.551.812
2.2 Pemesian Half Slab	37107,34	m2	Rp 48.295	Rp1.792.106.061
2.3 Pengecoran Half Slab	2748,59	m3	Rp 1.070.570	Rp2.942.555.918
3. Bekisting Balok (rotasi 1,5lantai)	1948,59	m2		Rp9.232.974.304
4. Pipa Support (rotasi 1,5 lantai)	638,84	set	Rp 56.151	Rp35.871.242

Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
5. Pembesian Balok	1105565,29	kg	Rp 16.589	Rp18.340.554.271
6. Cor 1/2 Balok	3896,83	m3	Rp 1.059.570	Rp4.128.962.086
7. Instalasi Half Slab	34699,03	m2	Rp 76.681	Rp2.660.738.947
8. Pembesian Topping	34767,94	m3	Rp 48.295	Rp1.679.124.317
9. Pengecoran Topping	1918,83	m3	Rp 1.059.570	Rp2.033.132.996
Jumlah				Rp69.576.663.753

Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
1. Tower Crane	1	ls	Rp2.212.608.000	Rp2.212.608.000
2. Gantry Crane	1	ls	Rp500.000.000	Rp500.000.000
3. Bar Cutter	1	ls	Rp29.981.741	Rp29.981.741
4. Bar Bender	1	ls	Rp29.981.741	Rp29.981.741
Jumlah				Rp2.772.571.482

Total Rencana Anggaran Biaya (RAB) pekerjaan struktur atas Caspian Tower metode precast half slab adalah Rp.72.349.235.235

5.4 Perbandingan

Durasi pekerjaan struktur atas Proyek Caspian Tower menggunakan data durasi yang digunakan dalam proyek. Sedangkan durasi atau waktu pekerjaan struktur atas dengan metode *precast half slab* didapat dari penjadwalan menggunakan ms project yang akan dilampirkan. Adapun unsur-unsur yang telah dibandingkan mencakup waktu dan biaya antara metode pekerjaan pelaksanaan pelat lantai konvensional dan metode pelaksanaan pekerjaan pelat lantai *half slab* dapat dilihat pada **Tabel 5.31**. Karena pelat half slab menghasilkan biaya dan waktu yang lebih baik dari pelat konvensional, tidak perlu menggunakan metode *Multifactor Evaluation Process (MFEP)* untuk menentukan alternatif terbaik.

Tabel 5. 31 Rekapitulasi Harga Total dan Waktu Total Pekerjaan Pelat Lantai Metode Konvensional dan Metode Half Slab

Metode	Total Waktu	Total Biaya
	(hari)	(rupiah)
Struktur atas dengan pelat konvensional	315	Rp75.355.030.767
Struktur atas dengan pelat <i>Half Slab</i>	288	Rp72.349.235.235
Selisih Perbandingan	27	Rp3.005.795.532
Efisiensi	91 %	95,94 %

Berdasarkan hasil analisis waktu dan biaya yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa dengan menggunakan metode *half slab* pracetak dapat mengefisiensikan waktu sampai angka 91 % terhadap pelaksanaan metode konvensional dan mengeluarkan biaya lebih sedikit sebesar 95,94% bila dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan untuk metode konvensional.

Alasan harga precast *half slab* lebih murah dibandingkan sistem konvensional dan lebih cepat secara waktu pelaksanaan adalah sebagai berikut:

- a. Harga cetakan/molding pelat *half slab* lebih murah daripada bekisting pelat konvensional, karena bekisting konvensional hanya memiliki umur 2x pakai sedangkan cetakan precast dapat dipakai selamanya.
- b. Harga besi wiremesh M8 *precast half slab* lebih murah daripada besi ulir pada sistem konvensional.
- c. Metode pelaksanaan *half slab* dapat dilakukan secara bersamaan misalnya pada fabrikasi *half slab* dapat dilakukan bersamaan dengan memasang acuan dan perancah untuk balok sebagai dudukan *half slab*.

Bab VI

KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa dua metode yaitu konvensional dengan precast didapatkan hasil kesimpula sebagai berikut :

1. Sistem pelat konvensional membutuhkan biaya sebesar Rp75.355.030.767 dan metode precast *half slab* membutuhkan biaya sebesar Rp72.349.235235. Selisih biaya antara sistem pelat konvensional dengan *precast half slab* sebesar Rp3.005.795.532.
2. Sistem pelat konvensional membutuhkan waktu pelaksanaan selama 315 hari dan metode precast *half slab* membutuhkan waktu pelaksanaan 288 hari. Selisih waktu antara sistem pelat konvensional dengan half slab precast sebesar 27 hari
3. Sistem konvensional membutuhkan waktu yang lebih lama dan biaya yang lebih mahal, sedangkan untuk precast waktu lebih cepat dan biaya lebih murah. Dengan demikian pada proyek Caspian Tower lebih menguntungkan untuk menggunakan Precast half slab.

6.2 Saran

Dari hasil analisa dua metode yaitu konvensional dengan precast adapun saran sebagai berikut

1. Demi efektifitas dan efisiensi dari metode *precast half slab*, jumlah elemen seragam yang dibuat perlu diperhatikan.
2. Pelaksanaan metode *precast half slab* sangat dimungkinkan untuk dilaksanakan, namun membutuhkan ketelitian dan keahlian dalam proses pembuatan hingga pemasangannya.
3. Perlu adanya studi lebih lanjut mengenai tingkat efisiensi biaya dan waktu dari metode cor konvensional dan precast half slab sebagai bahan referensi pembaca.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, M.A. (2004) *Perbedaan sistem konvensional dengan sistem precast*. <http://www.ilmusipil.com>
- Badan Standardisasi Nasional, (2012). *Tata Cara Perancangan Beton Precast dan Beton Prategang untuk Bangunan Gedung (SNI:7833 -2012)*. Jakarta
- Departemen Pekerjaan Umum, (1971). *Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBB)*. Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum. Bandung
- Departemen Pekerjaan Umum, (2013). *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk bangunan Gedung (SNI 03-2847- 2013)*. Jakarta.
- Ervianto, I.Ws. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Penerbit : Andi. Yogyakarta.
- Ervianto, I.W. (2006). *Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi*. Penerbit: Andi. Yogyakarta.
- Ervianto, I.W. (2010). *Komparasi Penerapan Pelat Precast vs Konvensional Pada Bangunan Gedung Bertingkat(Tinjauan Aspek Ekonomis)*. Yogyakarta: Jurnal Indonesia. Vol. 14, No. 4:49-61
- Fani, F. (2012). *Analisa Perbandingan Metode Pelaksanaan Cast in Situ Dengan Pracetak Terhadap Biaya dan Waktu Pada Proyek Dian Regency Apartemen*. Surabaya: Jurnal Teknik POMITS. Vol. 1, No. 1:1-6
- PCI, (2004). *PCI Design Handbook Precast and Prestress Concrete Sixth Edition*. Penerbit : Chicago. Illinois
- Render, Stair, Hana, 2003, *Quantitative Analysis for Management*, Eight Edition, Prentice Hall, New Jersey
- Romi, M. (2016). *Perbandingan Sistem Struktur dan Biaya Pelat Lantai Metode Precast Half Slab dan Metode Konvensional*. Riau : Jurnal Teknik Online Universitas Riau. Vol. 3, No. 2:1-6

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BIODATA PENULIS



Yulia Uswatun Ulya

Penulis lahir pada tanggal 23 Juli 1995 dan merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Telah menempuh pendidikan formal di TK Mekar Sari Lamongan, SD N Jotosanur 1, SMP N 2 Lamongan dan SMA N 1 Lamongan.

Setelah lulus dari SMA N 1 Lamongan, penulis mengikuti ujian masuk Diploma ITS dan diterima di Jurusan Diploma III Teknik Sipil FTSP-ITS pada tahun 2014 dan terdaftar dengan NRP 3114030009. Di jurusan Diploma III Teknik Sipil FTSP-ITS ini penulis mengambil bidang studi Bangunan Gedung. Penulis pernah aktif dalam kegiatan seminar yang diselenggarakan oleh kampus ITS. Selain itu penulis juga aktif dalam berbagai kepanitiaan beberapa kegiatan yang ada selama menjadi mahasiswa. Kemudian setelah lulus dari Diploma III Teknik Sipil FTSP-ITS, penulis mengikuti ujian masuk Program S1 Lintas Jalur Jurusan Teknik Sipil FTSLK-ITS dan diterima di Program S1 Lintas Jalur Jurusan Teknik Sipil FTSLK-ITS pada tahun 2017 dan terdaftar dengan NRP 03111745000013.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN 1. Volume Half Slab untuk Fabrikasi

Zona	No	Nama Pelat	As X	As Y	Dimensi			Jumlah panel (bh)	Luas Moldok (m ²) $e = a \times b \times d$	Vol Beton (m ³) $f = a \times b \times c \times d$	Luas per Zona (m ²)	Vol Beton Per Zona
					P(m)		t (m)					
					a	b	c					
A	1	HS-10C	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,41	0,84	0,07	1	1,87	0,4	173,754	12,864
	2	HS-10A	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,51	2,20	0,07	1	5,51	0,4		
	3	HS-10	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,41	2,10	0,07	1	5,05	0,4		
	4	HS-10D	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,41	1,79	0,07	1	4,49	0,3		
	5	HS-8C	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,50	0,84	0,07	1	2,04	0,1		
	6	HS-8A	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,50	2,10	0,07	1	5,25	0,4		
	7	HS-8	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,50	2,10	0,07	1	5,25	0,4		
	8	HS-8D	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,41	2,04	0,07	1	4,83	0,3		
	9	HS-20A	T2.8-T2.9	T2.D-T2.E	2,10	2,18	0,07	1	4,57	0,3		
	10	HS-20B	T2.9-T2.10	T2.D-T2.E	1,46	2,18	0,07	1	3,16	0,2		
	11	HS-6D	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,39	1,62	0,07	1	3,35	0,2		
	12	HS-6	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,39	2,10	0,07	2	10,02	1,4		
	13	HS-6C	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,39	2,10	0,07	1	4,11	0,3		
	14	HS-14B1	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,39	2,18	0,07	1	5,20	0,4		
	15	HS-14C	T2.7-T2.8	T2.D	2,39	2,59	0,07	1	6,18	0,4		
	16	HS-4B	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	3,84	2,10	0,07	1	10,71	0,7		
	17	HS-4A	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	4,02	2,10	0,07	1	8,43	0,6		
	18	HS-4D	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	4,02	2,15	0,07	1	8,61	0,6		
	19	HS-13A	T2.7-T2.8	T2.D-T2.E	4,02	1,57	0,07	1	6,16	0,4		
	20	HS-13C1	T2.7-T2.8	T2.D-T2.E	1,72	1,95	0,07	1	2,89	0,2		
	21	HS-13B	T2.7-T2.8	T2.D-T2.E	1,72	2,85	0,07	1	4,89	0,3		
	22	HS-3B	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,62	2,49	0,07	1	6,35	0,4		
	23	HS-3A	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,62	2,10	0,07	1	5,50	0,4		
	24	HS-3	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,10	2,10	0,07	1	4,41	0,3		
	25	HS-12	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	2,10	1,57	0,07	1	3,30	0,2		
	26	HS-2A	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	2,43	2,34	0,07	1	5,27	0,4		
	27	HS-2	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,43	2,10	0,07	1	5,10	0,4		
	28	HS-2C	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,43	2,00	0,07	1	4,86	0,3		
	29	HS-12A	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	2,10	1,57	0,07	1	3,30	0,2		
	30	HS-12D1	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	1,10	1,57	0,07	1	1,73	0,1		
	31	HS-1A	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,55	2,59	0,07	1	6,43	0,5		
	32	HS-1	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,55	2,10	0,07	1	5,36	0,4		
	33	HS-1C	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,55	1,75	0,07	1	4,46	0,3		
	34	HS-12C1	T2.5-T2.6	T2.D-T2.E	1,15	1,57	0,07	1	1,81	0,1		
	35	HS-12A	T2.5-T2.6	T2.D-T2.E	2,10	1,57	0,07	1	3,30	0,2		
36	HS-20C	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	1,66	2,38	0,07	1	3,93	0,3			
37	HS-20	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,30	3,05	0,07	1	7,02	0,5			
38	HS-20B	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	1,66	2,38	0,07	1	3,93	0,3			
39	HS-20A	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,30	2,38	0,07	1	5,46	0,4			
40	HS-10D1	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,61	2,24	0,07	1	4,49	0,3			
41	HS-10	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,61	2,30	0,07	1	5,99	0,4			
42	HS-10A	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,61	2,30	0,07	1	5,99	0,4			
43	HS-10B	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,61	1,04	0,07	1	1,87	0,1			
44	HS-8D1	T2.8-T2.9	T2.A-T2.B	2,30	2,24	0,07	1	4,83	0,3			
45	HS-8A	T2.8-T2.9	T2.A-T2.B	2,70	2,30	0,07	2	12,42	1,7			
46	HS-8B	T2.8-T2.9	T2.A-T2.B	2,53	1,04	0,07	1	2,04	0,1			
47	HS-14A1	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,59	2,38	0,07	1	5,20	0,4			
48	HS-6A	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,59	2,27	0,07	1	4,11	0,3			
49	HS-6	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,59	2,30	0,07	2	11,89	1,7			
50	HS-6B	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,41	1,82	0,07	1	4,39	0,3			
51	HS-13C	T2.7-T2.8	T2.C-T2.D	1,95	2,15	0,07	1	2,89	0,2			
52	HS-13	T2.7-T2.8	T2.C-T2.D	4,22	1,77	0,07	1	6,16	0,4			
53	HS-4D	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	4,22	2,35	0,07	1	9,88	0,7			
54	HS-4A	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	4,22	2,30	0,07	1	9,69	0,7			
55	HS-4B1	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	4,04	2,79	0,07	1	10,71	0,7			
56	HS-12E	T2.6-T2.7	T2.C-T2.D	2,30	1,77	0,07	1	4,07	0,3			
57	HS-3	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,82	2,30	0,07	1	6,49	0,5			
58	HS-3A	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,82	2,30	0,07	1	6,49	0,5			
59	HS-3B1	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,82	2,69	0,07	1	6,35	0,4			
60	HS-12A	T2.6-T2.7	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1	4,07	0,3			
61	HS-12D	T2.6-T2.7	T2.B-T2.D	1,30	1,77	0,07	1	2,30	0,2			
62	HS-2C	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,63	2,20	0,07	1	5,79	0,4			
63	HS-2	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,63	2,30	0,07	1	6,05	0,4			
64	HS-2B	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,63	2,54	0,07	1	6,43	0,5			
65	HS-12C	T2.5-T2.6	T2.B-T2.D	1,35	1,77	0,07	1	2,39	0,2			
66	HS-12A	T2.5-T2.6	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1	4,07	0,3			
67	HS-1	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1	6,33	0,4			
68	HS-1C	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,75	1,95	0,07	1	5,36	0,4			
69	HS-1B	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,69	2,79	0,07	1	6,43	0,5			

Zona	No	Nama Pelat	As X	As Y	Dimensi			Jumlah panel (bb)	Luas Molding (m ²)	Vol Beton (m ³)	Luas per Zona (m ²)	Vol Beton Per Zona
					P(m)	L (m)	t (m)					
					a	b	c					
C	70	HS-12	T2.5-T2.6	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1	4,07	0,3	217,83	17,49
	71	HS-1C	T2.5-T2.6	T2.A-T2.B	2,75	1,95	0,07	1	5,36	0,4		
	72	HS-1	T2.5-T2.6	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1	6,33	0,4		
	73	HS-1A	T2.5-T2.6	T2.A-T2.B	2,65	2,79	0,07	1	7,38	0,5		
	74	HS-12B	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	1,23	1,77	0,07	1	2,17	0,2		
	75	HS-12A	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1	4,07	0,3		
	76	HS-2C	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,63	2,20	0,07	1	5,79	0,4		
	77	HS-2	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,63	2,30	0,07	1	6,05	0,4		
	78	HS-2A	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,63	2,55	0,07	1	6,69	0,5		
	79	HS-12	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1	4,07	0,3		
	80	HS-3E	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1	6,31	0,4		
	81	HS-3C	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1	6,31	0,4		
	82	HS-3D	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,75	2,69	0,07	1	6,17	0,4		
	83	HS-11	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	4,13	1,77	0,07	1	4,82	0,3		
	84	HS-4D	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	4,13	2,35	0,07	1	9,67	0,7		
	85	HS-4	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	4,13	2,30	0,07	1	9,49	0,7		
	86	HS-4C1	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,88	2,79	0,07	1	9,84	0,7		
	87	HS-17	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	3,77	1,75	0,07	1	6,59	0,5		
	88	HS-18	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	2,49	1,25	0,07	1	3,11	0,2		
	89	HS-18C	T2.3-T2.4	T2.C-T2.D	3,75	1,73	0,07	1	6,47	0,5		
	90	HS-5A	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,25	2,17	0,07	1	4,42	0,3		
	91	HS-5	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,25	2,30	0,07	2	14,95	2,1		
	92	HS-5B1	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,25	1,82	0,07	1	4,71	0,3		
	93	HS-7E	T2.3-T2.4	T2.C-T2.D	4,60	2,40	0,07	1	11,04	0,8		
	94	HS-7	T2.3-T2.3	T2.A-T2.B	2,90	2,30	0,07	1	6,67	0,5		
	95	HS-7A	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	2,90	2,30	0,07	1	6,67	0,5		
	96	HS-7B	T2.3-T2.3	T2.A-T2.B	2,90	2,35	0,07	1	6,40	0,4		
	97	HS-9D	T2.1-T2.2	T2.C-T2.D	3,55	2,40	0,07	2	17,04	2,4		
	98	HS-9C	T2.1-T2.2	T2.D-T2.F	3,55	2,40	0,07	1	7,27	0,5		
	99	HS-9E1	T2.1-T2.2	T2.A-T2.B	2,70	2,36	0,07	1	6,36	0,4		
	100	HS-9	T2.1-T2.2	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1	6,33	0,4		
	101	HS-9A	T2.1-T2.2	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1	6,33	0,4		
	102	HS-17A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,77	1,75	0,07	1	5,06	0,4		
	103	HS-18A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,49	1,25	0,07	1	2,19	0,2		
	104	HS-18C	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,75	1,73	0,07	1	6,47	0,5		
	105	HS-7E	T2.2-T2.3	T2.D-T2.F	4,60	2,40	0,07	1	11,04	0,8		
	106	HS-9D1	T2.1-T2.2	T2.D-T2.F	3,55	2,40	0,07	1	8,52	0,6		
	107	HS-1B	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	2,79	0,07	1	6,43	0,5		
	108	HS-1	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1	6,33	0,4		
	109	HS-1C	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	1,95	0,07	1	5,36	0,4		
110	HS-12E	T2.5-T2.6	T2.D-T2.F	2,30	1,77	0,07	2	8,14	1,1			
111	HS-2B	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,63	2,54	0,07	1	5,27	0,4			
112	HS-2	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,63	2,30	0,07	1	6,05	0,4			
113	HS-2C	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,63	2,20	0,07	1	5,79	0,4			
114	HS-12B1	T2.4-T2.5	T2.D-T2.F	1,23	1,77	0,07	1	2,17	0,2			
115	HS-12A	T2.4-T2.5	T2.D-T2.F	2,30	1,77	0,07	1	4,07	0,3			
116	HS-3D1	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,75	2,69	0,07	1	6,17	0,4			
117	HS-3C	T2.3-T2.4	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1	6,31	0,4			
118	HS-3E	T2.3-T2.4	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1	6,31	0,4			
119	HS-4C	T2.3-T2.4	T2.F-T2.G	4,13	2,79	0,07	1	9,84	0,7			
120	HS-4	T2.3-T2.4	T2.F-T2.G	4,13	2,30	0,07	1	9,49	0,7			
121	HS-4D	T2.3-T2.4	T2.F-T2.G	4,13	2,35	0,07	1	9,67	0,7			
122	HS-11A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	4,13	1,77	0,07	1	4,82	0,3			
123	HS-5D	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,25	1,82	0,07	1	4,71	0,3			
124	HS-5	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,25	2,30	0,07	2	14,95	2,1			
125	HS-5C	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,25	2,17	0,07	1	4,42	0,3			
126	HS-7C	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,90	2,35	0,07	1	6,40	0,4			
127	HS-7A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,90	2,30	0,07	1	6,67	0,5			
128	HS-7D	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,90	2,30	0,07	1	6,67	0,5			
129	HS-9B	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1	5,19	0,4			
130	HS-9	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1	6,33	0,4			
131	HS-9E	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	2,70	2,36	0,07	2	12,72	1,8			
132	HS-9D	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	3,75	2,40	0,07	1	9,00	0,6			
133	HS-9C1	T2.1-T2.2	T2.D-T2.F	3,75	2,40	0,07	1	7,27	0,5			

PERHITUNGAN VOLUME BETON LANTAI 6-48

Zona	Luas	Volume	Jumlah Lantai	Luas (m ²)	Volume (m ³)
A	173,754	12,864	43	7471,437	553,1518
B	195,52	15,673	43	8407,351	673,9444
C	217,83	17,49	43	9366,651	751,9555
D	219,85	17,90	43	9453,591	769,5364
	Σ			34699,03	2748,588

LAMPIRAN 2. Volume Half Slab untuk Topping

Zona	No	Nama Peh	As X	As Y	Dimensi			Jumlah panel (bh)	Luas (m ²) e=a x b x d	Vol Beton (m ³) f= a x b x c x d	Luas per Zona (m ²)	Vol Beton Per Zona
					P(m)	L (m)	t (m)					
					a	b	c					
A	1	HS-10C	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,405	0,84	0,05	1	1,87	0,1	173,754	9,189
	2	HS-10A	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,505	2,2	0,05	1	5,51	0,3		
	3	HS-10	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,405	2,1	0,05	1	5,05	0,3		
	4	HS-10D	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,405	1,785	0,05	1	4,49	0,2		
	5	HS-8C	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,5	0,84	0,05	1	2,04	0,1		
	6	HS-8A	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,5	2,1	0,05	1	5,25	0,3		
	7	HS-8	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,5	2,1	0,05	1	5,25	0,3		
	8	HS-8D	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,405	2,035	0,05	1	4,83	0,2		
	9	HS-20A	T2.8-T2.9	T2.D-T2.E	2,1	2,175	0,05	1	4,57	0,2		
	10	HS-20B	T2.9-T2.10	T2.D-T2.E	1,455	2,175	0,05	1	3,16	0,2		
	11	HS-6D	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,385	1,62	0,05	1	3,35	0,2		
	12	HS-6	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,385	2,1	0,05	2	10,02	1,0		
	13	HS-6C	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,385	2,1	0,05	1	4,11	0,2		
	14	HS-14B1	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,385	2,175	0,05	1	5,20	0,3		
	15	HS-14C	T2.7-T2.8	T2.D	2,385	2,59	0,05	1	6,18	0,3		
	16	HS-4B	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	3,84	2,1	0,05	1	10,71	0,5		
	17	HS-4A	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	4,015	2,1	0,05	1	8,43	0,4		
	18	HS-4D	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	4,015	2,145	0,05	1	8,61	0,4		
	19	HS-13A	T2.7-T2.8	T2.D-T2.E	4,015	1,57	0,05	1	6,16	0,3		
	20	HS-13C1	T2.7-T2.8	T2.D-T2.E	1,715	1,95	0,05	1	2,89	0,1		
	21	HS-13B	T2.7-T2.8	T2.D-T2.E	1,715	2,85	0,05	1	4,89	0,2		
	22	HS-3B	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,62	2,485	0,05	1	6,35	0,3		
	23	HS-3A	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,62	2,1	0,05	1	5,50	0,3		
	24	HS-3	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,1	2,1	0,05	1	4,41	0,2		
	25	HS-12	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	2,1	1,57	0,05	1	3,30	0,2		
	26	HS-2A	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	2,43	2,335	0,05	1	5,27	0,3		
	27	HS-2	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,43	2,1	0,05	1	5,10	0,3		
	28	HS-2C	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,43	2	0,05	1	4,86	0,2		
	29	HS-12A	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	2,1	1,57	0,05	1	3,30	0,2		
	30	HS-12D1	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	1,1	1,57	0,05	1	1,73	0,1		
	31	HS-1A	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,55	2,585	0,05	1	6,43	0,3		
	32	HS-1	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,55	2,1	0,05	1	5,36	0,3		
	33	HS-1C	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,55	1,75	0,05	1	4,46	0,2		
	34	HS-12C1	T2.5-T2.6	T2.D-T2.E	1,15	1,57	0,05	1	1,81	0,1		
	35	HS-12A	T2.5-T2.6	T2.D-T2.E	2,1	1,57	0,05	1	3,30	0,2		
36	HS-20C	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	1,655	3,05	0,05	1	5,05	0,3			
37	HS-20	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,3	3,05	0,05	1	7,02	0,4			
38	HS-20B	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	1,655	2,375	0,05	1	3,93	0,2			
39	HS-20A	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,3	2,375	0,05	1	5,46	0,3			
40	HS-10D1	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,605	2,235	0,05	1	4,49	0,2			
41	HS-10	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,605	2,3	0,05	1	5,99	0,3			
42	HS-10A	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,3	2,3	0,05	1	5,29	0,3			
43	HS-10B	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,3	1,04	0,05	1	1,87	0,1			
44	HS-8D1	T2.8-T2.9	T2.A-T2.B	2,3	2,235	0,05	1	4,83	0,2			
45	HS-8A	T2.8-T2.9	T2.A-T2.B	2,525	2,3	0,05	2	11,62	1,2			
46	HS-8B	T2.8-T2.9	T2.A-T2.B	2,525	1,04	0,05	1	2,04	0,1			
47	HS-14A1	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,585	2,375	0,05	1	5,20	0,3			
48	HS-6A	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,585	2,265	0,05	1	4,11	0,2			
49	HS-6	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,585	2,3	0,05	2	11,89	1,2			
50	HS-6B	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,41	1,82	0,05	1	4,39	0,2			
51	HS-13C	T2.7-T2.8	T2.C-T2.D	1,95	2,15	0,05	1	2,89	0,1			
52	HS-13	T2.7-T2.8	T2.C-T2.D	4,215	1,77	0,05	1	6,16	0,3			
53	HS-4D	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	4,215	2,345	0,05	1	9,88	0,5			
54	HS-4A	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	4,215	2,3	0,05	1	9,69	0,5			
55	HS-4B1	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	4,04	2,79	0,05	1	10,71	0,5			
56	HS-12E	T2.6-T2.7	T2.C-T2.D	2,3	1,77	0,05	1	4,07	0,2			
57	HS-3	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,82	2,3	0,05	1	6,49	0,3			
58	HS-3A	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,82	2,3	0,05	1	6,49	0,3			
59	HS-3B1	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,82	2,685	0,05	1	6,35	0,3			
60	HS-12A	T2.6-T2.7	T2.B-T2.D	2,3	1,77	0,05	1	4,07	0,2			
61	HS-12D	T2.6-T2.7	T2.B-T2.D	2,3	1,77	0,05	1	4,07	0,2			
62	HS-2C	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,63	2,2	0,05	1	5,79	0,3			
63	HS-2	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,63	2,3	0,05	1	6,05	0,3			
64	HS-2B	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,63	2,535	0,05	1	6,43	0,3			
65	HS-12C	T2.5-T2.6	T2.B-T2.D	1,35	1,77	0,05	1	2,39	0,1			
66	HS-12A	T2.5-T2.6	T2.B-T2.D	2,3	1,77	0,05	1	4,07	0,2			
67	HS-1	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,75	2,3	0,05	1	6,33	0,3			
68	HS-1C	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,75	1,95	0,05	1	5,36	0,3			
69	HS-1B	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,685	2,785	0,05	1	6,43	0,3			

Zona	No	Nama Pelu	As X	As Y	Dimensi			Jumlah panel (bh)	Luas (m ²)	Vol Beton (m ³)	Luas per Zona (m ²)	Vol Beton Per Zona
					P(m)	L (m)	t (m)					
					a	b	c	d	e=a x b x d	f = a x b x c x d		
ZONA C	70	HS-12	T2.5-T2.6	T2.B-T2.D	2,3	1,77	0,05	1	4,07	0,2	217,83	12,49
	71	HS-1C	T2.5-T2.6	T2.A-T2.B	2,75	1,95	0,05	1	5,36	0,3		
	72	HS-1	T2.5-T2.6	T2.A-T2.B	2,75	2,3	0,05	1	6,33	0,3		
	73	HS-1A	T2.5-T2.6	T2.A-T2.B	2,65	2,785	0,05	1	7,38	0,4		
	74	HS-12B	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	1,225	1,77	0,05	1	2,17	0,1		
	75	HS-12A	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	2,3	1,77	0,05	1	4,07	0,2		
	76	HS-2C	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,63	2,2	0,05	1	5,79	0,3		
	77	HS-2	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,63	2,3	0,05	1	6,05	0,3		
	78	HS-2A	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,63	2,545	0,05	1	6,69	0,3		
	79	HS-12	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	2,3	1,77	0,05	1	4,07	0,2		
	80	HS-3E	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,745	2,3	0,05	1	6,31	0,3		
	81	HS-3C	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,745	2,3	0,05	1	6,31	0,3		
	82	HS-3D	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,745	2,685	0,05	1	6,17	0,3		
	83	HS-11	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	4,125	1,77	0,05	1	4,82	0,2		
	84	HS-4D	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	4,125	2,345	0,05	1	9,67	0,5		
	85	HS-4	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	4,125	2,3	0,05	1	9,49	0,5		
	86	HS-4C1	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,875	2,79	0,05	1	9,84	0,5		
	87	HS-17	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	3,765	1,75	0,05	1	6,59	0,3		
	88	HS-18	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	2,49	1,25	0,05	1	3,11	0,2		
	89	HS-18C	T2.3-T2.4	T2.C-T2.D	3,75	1,725	0,05	1	6,47	0,3		
	90	HS-5A	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,25	2,17	0,05	1	4,42	0,2		
	91	HS-5	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,25	2,3	0,05	2	14,95	1,5		
	92	HS-SB1	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,25	1,82	0,05	1	4,71	0,2		
	93	HS-7E	T2.3-T2.4	T2.C-T2.D	4,6	2,4	0,05	1	11,04	0,6		
	94	HS-7	T2.2-T2.3	T2.A-T2.B	2,9	2,3	0,05	1	6,67	0,3		
	95	HS-7A	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	2,9	2,3	0,05	1	6,67	0,3		
	96	HS-7B	T2.2-T2.3	T2.A-T2.B	2,9	2,35	0,05	1	6,40	0,3		
	97	HS-9D	T2.1-T2.2	T2.C-T2.D	3,55	2,4	0,05	2	17,04	1,7		
	98	HS-9C	T2.1-T2.2	T2.D-T2.F	3,55	2,4	0,05	1	7,27	0,4		
	99	HS-9E1	T2.1-T2.2	T2.A-T2.B	2,7	2,355	0,05	1	6,36	0,3		
	100	HS-9	T2.1-T2.2	T2.A-T2.B	2,75	2,3	0,05	1	6,33	0,3		
	101	HS-9A	T2.1-T2.2	T2.A-T2.B	2,75	2,295	0,05	1	5,19	0,3		
	102	HS-17A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,765	1,75	0,05	1	5,06	0,3		
	103	HS-18A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,49	1,25	0,05	1	2,19	0,1		
	104	HS-18C	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,75	1,725	0,05	1	6,47	0,3		
	105	HS-7E	T2.2-T2.3	T2.D-T2.F	4,6	2,4	0,05	1	11,04	0,6		
	106	HS-9D1	T2.1-T2.2	T2.D-T2.F	3,55	2,4	0,05	1	8,52	0,4		
	107	HS-1B	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	2,785	0,05	1	6,43	0,3		
	108	HS-1	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	2,3	0,05	1	6,33	0,3		
	109	HS-1C	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	1,95	0,05	1	5,36	0,3		
110	HS-12E	T2.5-T2.6	T2.D-T2.F	2,3	1,77	0,05	2	8,14	0,8			
111	HS-2B	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,63	2,535	0,05	1	5,27	0,3			
112	HS-2	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,63	2,3	0,05	1	6,05	0,3			
113	HS-2C	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,63	2,2	0,05	1	5,79	0,3			
114	HS-12B1	T2.4-T2.5	T2.D-T2.F	1,225	1,77	0,05	1	2,17	0,1			
115	HS-12A	T2.4-T2.5	T2.D-T2.F	2,3	1,77	0,05	1	4,07	0,2			
116	HS-3D1	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,745	2,685	0,05	1	6,17	0,3			
117	HS-3C	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,745	2,3	0,05	1	6,31	0,3			
118	HS-3E	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,745	2,3	0,05	1	6,31	0,3			
119	HS-4C	T2.3-T2.4	T2.F-T2.G	4,125	2,79	0,05	1	9,84	0,5			
120	HS-4	T2.3-T2.4	T2.F-T2.G	4,125	2,3	0,05	1	9,49	0,5			
121	HS-4D	T2.3-T2.4	T2.F-T2.G	4,125	2,345	0,05	1	9,67	0,5			
122	HS-11A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	4,125	1,77	0,05	1	4,82	0,2			
123	HS-5D	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,25	1,82	0,05	1	4,71	0,2			
124	HS-5	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,25	2,3	0,05	2	14,95	1,5			
125	HS-5C	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,25	2,17	0,05	1	4,42	0,2			
126	HS-7C	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,9	2,35	0,05	1	6,40	0,3			
127	HS-7A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,9	2,3	0,05	1	6,67	0,3			
128	HS-7D	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,9	2,3	0,05	1	6,67	0,3			
129	HS-9B	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	2,75	2,295	0,05	1	5,19	0,3			
130	HS-9	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	2,75	2,3	0,05	1	6,33	0,3			
131	HS-9E	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	2,7	2,355	0,05	2	12,72	1,3			
132	HS-9D	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	3,75	2,4	0,05	1	9,00	0,5			
133	HS-9C1	T2.1-T2.2	T2.D-T2.F	3,75	2,4	0,05	1	7,27	0,4			

PERHITUNGAN VOLUME BETON LANTAI 6-48

Zona	Luas	Volume	Jumlah Lantai	Luas (m ²)	Volume (m ³)
A	173,754	9,189	43	7297,683	385,9199
B	196,90	11,224	43	8269,817	471,4026
C	217,83	12,49	43	9148,822	524,6201
D	219,85	12,78	43	9233,74	536,8859
	Σ			33950,06	1918,828

LAMPIRAN 3. Volume Wiremesh Half Slab (fabrikasi)

Zona	No	Nama Pelat	As X	As Y	Dimensi			Jumlah Panel Half slab (bh)	Luas Wiremesh (m2)	Luas Per Zona	Kebutuhan (konjor)
					panjang (m)	lebar(m)	tebal(m)				
A	1	HS-10C	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,61	1,04	0,07	1,00	2,56	203,07	22,12
	2	HS-10A	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,61	2,30	0,07	1,00	5,99		
	3	HS-10	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,61	2,30	0,07	1,00	5,99		
	4	HS-10D	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,61	1,99	0,07	1,00	5,42		
	5	HS-8C	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,70	1,04	0,07	1,00	2,57		
	6	HS-8A	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,70	2,30	0,07	1,00	6,21		
	7	HS-8	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,70	2,30	0,07	1,00	6,21		
	8	HS-8D	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,61	2,24	0,07	1,00	5,77		
	9	HS-20A	T2.8-T2.9	T2.D-T2.E	2,30	2,38	0,07	1,00	5,46		
	10	HS-20B	T2.9-T2.10	T2.D-T2.E	1,66	2,38	0,07	1,00	3,93		
	11	HS-6D	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,59	1,82	0,07	1,00	4,48		
	12	HS-6	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,59	2,30	0,07	2,00	11,89		
	13	HS-6C	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,59	2,30	0,07	1,00	5,01		
	14	HS-14B1	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,59	2,38	0,07	1,00	6,16		
	15	HS-14C	T2.7-T2.8	T2.D	2,59	3,05	0,07	1,00	7,88		
	16	HS-4B	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	4,04	2,79	0,07	1,00	11,53		
	17	HS-4A	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	4,22	2,30	0,07	1,00	9,69		
	18	HS-4D	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	4,22	2,35	0,07	1,00	9,88		
	19	HS-13A	T2.7-T2.8	T2.D-T2.E	4,22	1,77	0,07	1,00	6,16		
	20	HS-13C1	T2.7-T2.8	T2.D-T2.E	1,92	2,15	0,07	1,00	3,62		
	21	HS-13B	T2.7-T2.8	T2.D-T2.E	1,92	3,05	0,07	1,00	5,84		
	22	HS-3B	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,82	2,69	0,07	1,00	3,63		
	23	HS-3A	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,82	2,30	0,07	1,00	6,49		
	24	HS-3	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,82	2,30	0,07	1,00	6,49		
	25	HS-12	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07		
	26	HS-2A	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	2,63	2,54	0,07	1,00	6,27		
	27	HS-2	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,63	2,30	0,07	1,00	6,05		
	28	HS-2C	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,63	2,20	0,07	1,00	5,79		
	29	HS-12A	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07		
	30	HS-12D1	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	1,30	1,77	0,07	1,00	2,30		
	31	HS-1A	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	2,79	0,07	1,00	7,50		
	32	HS-1	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1,00	6,33		
	33	HS-1C	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	1,95	0,07	1,00	5,36		
	34	HS-12C1	T2.5-T2.6	T2.D-T2.E	1,35	1,77	0,07	1,00	2,39		
	35	HS-12A	T2.5-T2.6	T2.D-T2.E	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07		
B	36	HS-20C	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	1,66	2,38	0,07	1,00	3,93		
	37	HS-20	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,30	3,05	0,07	1,00	7,02		
	38	HS-20B	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	1,66	2,38	0,07	1,00	3,93		
	39	HS-20A	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,30	2,38	0,07	1,00	5,46		
	40	HS-10D1	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,61	2,24	0,07	1,00	5,42		
	41	HS-10	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,61	2,30	0,07	1,00	5,99		
	42	HS-10A	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,61	2,30	0,07	1,00	5,99		
	43	HS-10B	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,61	1,04	0,07	1,00	2,56		
	44	HS-8D1	T2.8-T2.9	T2.A-T2.B	2,30	2,24	0,07	1,00	5,77		
	45	HS-8A	T2.8-T2.9	T2.A-T2.B	2,70	2,30	0,07	2,00	12,42		
	46	HS-8B	T2.8-T2.9	T2.A-T2.B	2,53	1,04	0,07	1,00	2,57		
	47	HS-14A1	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,59	2,38	0,07	1,00	6,16		
	48	HS-6A	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,59	2,27	0,07	1,00	5,01		
	49	HS-6	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,59	2,30	0,07	2,00	11,89		
	50	HS-6B	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,41	1,82	0,07	1,00	4,39		
	51	HS-13C	T2.7-T2.8	T2.C-T2.D	1,95	2,15	0,07	1,00	3,62		
	52	HS-13	T2.7-T2.8	T2.C-T2.D	4,22	1,77	0,07	1,00	6,16		
	53	HS-4D	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	4,22	2,35	0,07	1,00	9,88		
	54	HS-4A	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	4,22	2,30	0,07	1,00	9,69		
	55	HS-4B1	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	4,04	2,79	0,07	1,00	11,53		
	56	HS-12E	T2.6-T2.7	T2.C-T2.D	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07		
	57	HS-3	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,82	2,30	0,07	1,00	6,49		
	58	HS-3A	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,82	2,30	0,07	1,00	6,49		
	59	HS-3B1	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,82	2,69	0,07	1,00	3,63		
	60	HS-12A	T2.6-T2.7	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07		
	61	HS-12D	T2.6-T2.7	T2.B-T2.D	1,30	1,77	0,07	1,00	2,30		
	62	HS-2C	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,63	2,20	0,07	1,00	5,79		
	63	HS-2	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,63	2,30	0,07	1,00	6,05		
	64	HS-2B	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,63	2,54	0,07	1,00	7,50		
	65	HS-12C	T2.5-T2.6	T2.B-T2.D	1,35	1,77	0,07	1,00	2,39		
	66	HS-12A	T2.5-T2.6	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07		
	67	HS-1	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1,00	6,33		
	68	HS-1C	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,75	1,95	0,07	1,00	5,36		
	69	HS-1B	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,69	2,79	0,07	1,00	7,50		

Zona	No	Nama Pelat	As X	As Y	Dimensi			Jumlah Panel Half slab (bb)	Luas Wiremesh (m2)	Luas Per Zona	Kebutuhan (konjor)
					panjang (m)	lebar(m)	tebal(m)				
ZONA C	70	HS-12	T2.5-T2.6	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07	226,19	24,64
	71	HS-1C	T2.5-T2.6	T2.A-T2.B	2,75	1,95	0,07	1,00	5,36		
	72	HS-1	T2.5-T2.6	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1,00	6,33		
	73	HS-1A	T2.5-T2.6	T2.A-T2.B	2,65	2,79	0,07	1,00	7,50		
	74	HS-12B	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	1,23	1,77	0,07	1,00	2,17		
	75	HS-12A	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07		
	76	HS-2C	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,63	2,20	0,07	1,00	5,79		
	77	HS-2	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,63	2,30	0,07	1,00	6,05		
	78	HS-2A	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,63	2,55	0,07	1,00	6,27		
	79	HS-12	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07		
	80	HS-3E	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1,00	6,31		
	81	HS-3C	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1,00	6,31		
	82	HS-3D	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,75	2,69	0,07	1,00	7,28		
	83	HS-11	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	4,13	1,77	0,07	1,00	5,88		
	84	HS-4D	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	4,13	2,35	0,07	1,00	9,67		
	85	HS-4	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	4,13	2,30	0,07	1,00	9,49		
	86	HS-4C1	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,88	2,79	0,07	1,00	11,18		
	87	HS-17	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	3,77	1,75	0,07	1,00	6,59		
	88	HS-18	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	2,49	1,25	0,07	1,00	3,11		
	89	HS-18C	T2.3-T2.4	T2.C-T2.D	3,75	1,73	0,07	1,00	6,47		
	90	HS-5A	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,25	2,17	0,07	1,00	5,42		
	91	HS-5	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,25	2,30	0,07	2,00	14,95		
	92	HS-5B1	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,25	1,82	0,07	1,00	5,69		
	93	HS-7E	T2.3-T2.4	T2.C-T2.D	4,60	2,40	0,07	1,00	11,04		
	94	HS-7	T2.2-T2.3	T2.A-T2.B	2,90	2,30	0,07	1,00	6,67		
	95	HS-7A	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	2,90	2,30	0,07	1,00	6,67		
	96	HS-7B	T2.2-T2.3	T2.A-T2.B	2,90	2,35	0,07	1,00	7,47		
	97	HS-9D	T2.1-T2.2	T2.C-T2.D	3,55	2,40	0,07	2,00	17,04		
	98	HS-9C	T2.1-T2.2	T2.D-T2.F	3,55	2,40	0,07	1,00	8,42		
	99	HS-9E1	T2.1-T2.2	T2.A-T2.B	2,70	2,36	0,07	1,00	6,36		
	100	HS-9	T2.1-T2.2	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1,00	6,33		
	101	HS-9A	T2.1-T2.2	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1,00	6,16		
	ZONA D	102	HS-17A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,77	1,75	0,07	1,00		
103		HS-18A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,49	1,25	0,07	1,00	2,87		
104		HS-18C	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,75	1,73	0,07	1,00	6,47		
105		HS-7E	T2.2-T2.3	T2.D-T2.F	4,60	2,40	0,07	1,00	11,04		
106		HS-9D1	T2.1-T2.2	T2.D-T2.F	3,55	2,40	0,07	1,00	8,52		
107		HS-1B	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	2,79	0,07	1,00	7,50		
108		HS-1	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1,00	6,33		
109		HS-1C	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	1,95	0,07	1,00	5,36		
110		HS-12E	T2.5-T2.6	T2.D-T2.F	2,30	1,77	0,07	2,00	8,14		
111		HS-2B	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,63	2,54	0,07	1,00	6,27		
112		HS-2	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,63	2,30	0,07	1,00	6,05		
113		HS-2C	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,63	2,20	0,07	1,00	5,79		
114		HS-12B1	T2.4-T2.5	T2.D-T2.F	1,23	1,77	0,07	1,00	2,17		
115		HS-12A	T2.4-T2.5	T2.D-T2.F	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07		
116		HS-3D1	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,75	2,69	0,07	1,00	7,28		
117		HS-3C	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1,00	6,31		
118		HS-3E	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1,00	6,31		
119		HS-4C	T2.3-T2.4	T2.F-T2.G	4,13	2,79	0,07	1,00	11,18		
120		HS-4	T2.3-T2.4	T2.F-T2.G	4,13	2,30	0,07	1,00	9,49		
121		HS-4D	T2.3-T2.4	T2.F-T2.G	4,13	2,35	0,07	1,00	9,67		
122		HS-11A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	4,13	1,77	0,07	1,00	5,88		
123		HS-5D	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,25	1,82	0,07	1,00	5,69		
124		HS-5	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,25	2,30	0,07	2,00	14,95		
125		HS-5C	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,25	2,17	0,07	1,00	5,42		
126		HS-7C	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,90	2,35	0,07	1,00	7,47		
127		HS-7A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,90	2,30	0,07	1,00	6,67		
128		HS-7D	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,90	2,30	0,07	1,00	6,67		
129		HS-9B	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1,00	6,16		
130		HS-9	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1,00	6,33		
131		HS-9E	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	2,70	2,36	0,07	2,00	12,72		
132		HS-9D	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	3,75	2,40	0,07	1,00	9,00		
133		HS-9C1	T2.1-T2.2	T2.D-T2.F	3,75	2,40	0,07	1,00	8,42		

REKAPITULASI PEMBESIAN HALF SLAB LANTAI 6-48

Zona	Luas	Volume	Jumlah Lantai	Luas (m2)	Volume (kg)
A	203,070	22,121	43	8731,997975	58774,52667
B	201,43	21,942	43	8661,487202	58299,92312
C	226,19	24,64	43	9726,162067	65466,18237
D	232,27	25,30	43	9987,692923	67226,53004
	Σ			37107,34017	249767,1622

LAMPIRAN 4. Volume Wiremesh Half Slab untuk Topping

Zona	No	Nama Pelat	As X	As Y	Dimensi			Jumlah Panel Half slab (sh)	Luas Wiremesh (m ²)	Luas Per Zona	Kebutuhan (knop)
					panjang (m)	lebar(m)	tebal(m)				
A	1	HS-10C	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,61	1,04	0,07	1,00	2,56		
	2	HS-10A	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,61	2,30	0,07	1,00	5,99		
	3	HS-10	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,61	2,30	0,07	1,00	5,99		
	4	HS-10D	T2.9-T2.10	T2.F-T2.G	2,61	1,99	0,07	1,00	5,42		
	5	HS-8C	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,70	1,04	0,07	1,00	2,57		
	6	HS-8A	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,70	2,30	0,07	1,00	6,21		
	7	HS-8	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,70	2,30	0,07	1,00	6,21		
	8	HS-8D	T2.8-T2.9	T2.F-T2.G	2,61	2,24	0,07	1,00	5,77		
	9	HS-20A	T2.8-T2.9	T2.D-T2.E	2,30	2,38	0,07	1,00	5,46		
	10	HS-20B	T2.9-T2.10	T2.D-T2.E	1,66	2,38	0,07	1,00	3,93		
	11	HS-6D	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,59	1,82	0,07	1,00	4,48		
	12	HS-6	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,59	2,30	0,07	2,00	11,89		
	13	HS-6C	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,59	2,30	0,07	1,00	5,01		
	14	HS-14B1	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	2,59	2,38	0,07	1,00	6,16		
	15	HS-14C	T2.7-T2.8	T2.D	2,59	2,79	0,07	1,00	7,21		
	16	HS-4B	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	4,04	2,30	0,07	1,00	11,53		
	17	HS-4A	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	4,22	2,30	0,07	1,00	9,69		
	18	HS-4D	T2.7-T2.8	T2.F-T2.G	4,22	2,35	0,07	1,00	9,88	202,20	21,92
	19	HS-13A	T2.7-T2.8	T2.D-T2.E	4,22	1,77	0,07	1,00	6,16		
	20	HS-13C1	T2.7-T2.8	T2.D-T2.E	1,92	2,15	0,07	1,00	3,62		
	21	HS-13B	T2.7-T2.8	T2.D-T2.E	1,92	3,05	0,07	1,00	5,84		
	22	HS-3B	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,82	2,69	0,07	1,00	3,63		
	23	HS-3A	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,82	2,30	0,07	1,00	6,49		
	24	HS-3	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,30	2,30	0,07	1,00	5,29		
	25	HS-12	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07		
	26	HS-2A	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	2,63	2,54	0,07	1,00	6,27		
	27	HS-2	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,63	2,30	0,07	1,00	6,05		
	28	HS-2C	T2.6-T2.7	T2.F-T2.G	2,63	2,20	0,07	1,00	5,79		
	29	HS-12A	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07		
	30	HS-12D1	T2.6-T2.7	T2.D-T2.E	1,30	1,77	0,07	1,00	2,30		
	31	HS-1A	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	2,79	0,07	1,00	7,50		
	32	HS-1	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1,00	6,33		
	33	HS-1C	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	1,95	0,07	1,00	5,36		
	34	HS-12C1	T2.5-T2.6	T2.D-T2.E	1,35	1,77	0,07	1,00	2,39		
35	HS-12A	T2.5-T2.6	T2.D-T2.E	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07			
36	HS-20C	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	1,66	3,05	0,07	1,00	5,05			
37	HS-20	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,30	3,05	0,07	1,00	7,02			
38	HS-20B	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	1,66	2,38	0,07	1,00	3,93			
39	HS-20A	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,30	2,38	0,07	1,00	5,46			
40	HS-10D1	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,61	2,24	0,07	1,00	5,42			
41	HS-10	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,61	2,30	0,07	1,00	5,99			
42	HS-10A	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,30	2,30	0,07	1,00	5,29			
43	HS-10B	T2.9-T2.10	T2.A-T2.B	2,30	1,04	0,07	1,00	2,56			
44	HS-8D1	T2.8-T2.9	T2.A-T2.B	2,30	2,24	0,07	1,00	5,77			
45	HS-8A	T2.8-T2.9	T2.A-T2.B	2,53	2,30	0,07	2,00	11,62			
46	HS-8B	T2.8-T2.9	T2.A-T2.B	2,53	1,04	0,07	1,00	2,57			
47	HS-14A1	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,59	2,38	0,07	1,00	6,16			
48	HS-6A	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,59	2,27	0,07	1,00	5,01			
49	HS-6	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,59	2,30	0,07	2,00	11,89			
50	HS-6B	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	2,41	1,82	0,07	1,00	4,39			
51	HS-13C	T2.7-T2.8	T2.C-T2.D	1,95	2,15	0,07	1,00	3,62			
52	HS-13	T2.7-T2.8	T2.C-T2.D	4,22	1,77	0,07	1,00	6,16			
53	HS-4D	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	4,22	2,35	0,07	1,00	9,88	202,81	22,09	
54	HS-4A	T2.7-T2.8	T2.A-T2.B	4,22	2,30	0,07	1,00	9,69			
55	HS-4B1	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	4,04	2,79	0,07	1,00	11,53			
56	HS-12E	T2.6-T2.7	T2.C-T2.D	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07			
57	HS-3	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,82	2,30	0,07	1,00	6,49			
58	HS-3A	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,82	2,30	0,07	1,00	6,49			
59	HS-3B1	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,82	2,69	0,07	1,00	3,63			
60	HS-12A	T2.6-T2.7	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07			
61	HS-12D	T2.6-T2.7	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07			
62	HS-2C	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,63	2,20	0,07	1,00	5,79			
63	HS-2	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,63	2,30	0,07	1,00	6,05			
64	HS-2B	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,63	2,54	0,07	1,00	7,50			
65	HS-12C	T2.5-T2.6	T2.B-T2.D	1,35	1,77	0,07	1,00	2,39			
66	HS-12A	T2.5-T2.6	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07			
67	HS-1	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1,00	6,33			
68	HS-1C	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,75	1,95	0,07	1,00	5,36			
69	HS-1B	T2.6-T2.7	T2.A-T2.B	2,69	2,79	0,07	1,00	7,50			

Zona	No	Nama Pelat	As X	As Y	Dimensi			Jumlah Panel Half slab (bh)	Luas Wiremesh (m2)	Luas Per Zona	Kebutuhan (tonjor)
					panjang (m)	lebar(m)	tebal(m)				
ZONA C	70	HS-12	T2.5-T2.6	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07	226,50	33,67
	71	HS-1C	T2.5-T2.6	T2.A-T2.B	2,75	1,95	0,07	1,00	5,36		
	72	HS-1	T2.5-T2.6	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1,00	6,33		
	73	HS-1A	T2.5-T2.6	T2.A-T2.B	2,65	2,79	0,07	1,00	7,38		
	74	HS-12B	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	1,23	1,77	0,07	1,00	2,17		
	75	HS-12A	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07		
	76	HS-2C	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,63	2,20	0,07	1,00	5,79		
	77	HS-2	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,63	2,30	0,07	1,00	6,05		
	78	HS-2A	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,63	2,55	0,07	1,00	6,69		
	79	HS-12	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07		
	80	HS-3E	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1,00	6,31		
	81	HS-3C	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1,00	6,31		
	82	HS-3D	T2.4-T2.5	T2.A-T2.B	2,75	2,69	0,07	1,00	7,28		
	83	HS-11	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	4,13	1,77	0,07	1,00	5,88		
	84	HS-4D	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	4,13	2,35	0,07	1,00	9,67		
	85	HS-4	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	4,13	2,30	0,07	1,00	9,49		
	86	HS-4C1	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,88	2,79	0,07	1,00	11,18		
	87	HS-17	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	3,77	1,75	0,07	1,00	6,59		
	88	HS-18	T2.4-T2.5	T2.B-T2.D	2,49	1,25	0,07	1,00	3,11		
	89	HS-18C	T2.3-T2.4	T2.C-T2.D	3,75	1,73	0,07	1,00	6,47		
	90	HS-5A	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,25	2,17	0,07	1,00	5,42		
	91	HS-5	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,25	2,30	0,07	2,00	14,95		
	92	HS-5B1	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	3,25	1,82	0,07	1,00	5,69		
	93	HS-7E	T2.3-T2.4	T2.C-T2.D	4,60	2,40	0,07	1,00	11,04		
	94	HS-7	T2.2-T2.3	T2.A-T2.B	2,90	2,30	0,07	1,00	6,67		
	95	HS-7A	T2.3-T2.4	T2.A-T2.B	2,90	2,30	0,07	1,00	6,67		
	96	HS-7B	T2.2-T2.3	T2.A-T2.B	2,90	2,35	0,07	1,00	7,47		
	97	HS-9D	T2.1-T2.2	T2.C-T2.D	3,55	2,40	0,07	2,00	17,04		
	98	HS-9C	T2.1-T2.2	T2.D-T2.F	3,55	2,40	0,07	1,00	8,42		
	99	HS-9E1	T2.1-T2.2	T2.A-T2.B	2,70	2,36	0,07	1,00	6,36		
	100	HS-9	T2.1-T2.2	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1,00	6,33		
	101	HS-9A	T2.1-T2.2	T2.A-T2.B	2,75	2,30	0,07	1,00	6,16		
	ZONA D	102	HS-17A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,77	1,75	0,07	1,00		
103		HS-18A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,49	1,25	0,07	1,00	2,87		
104		HS-18C	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,75	1,73	0,07	1,00	6,47		
105		HS-7E	T2.2-T2.3	T2.D-T2.F	4,60	2,40	0,07	1,00	11,04		
106		HS-9D1	T2.1-T2.2	T2.D-T2.F	3,55	2,40	0,07	1,00	8,52		
107		HS-1B	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	2,79	0,07	1,00	7,50		
108		HS-1	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1,00	6,33		
109		HS-1C	T2.5-T2.6	T2.F-T2.G	2,75	1,95	0,07	1,00	5,36		
110		HS-12E	T2.5-T2.6	T2.D-T2.F	2,30	1,77	0,07	2,00	8,14		
111		HS-2B	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,63	2,54	0,07	1,00	6,27		
112		HS-2	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,63	2,30	0,07	1,00	6,05		
113		HS-2C	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,63	2,20	0,07	1,00	5,79		
114		HS-12B1	T2.4-T2.5	T2.D-T2.F	1,23	1,77	0,07	1,00	2,17		
115		HS-12A	T2.4-T2.5	T2.D-T2.F	2,30	1,77	0,07	1,00	4,07		
116		HS-3D1	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,75	2,69	0,07	1,00	7,28		
117		HS-3C	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1,00	6,31		
118		HS-3E	T2.4-T2.5	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1,00	6,31		
119		HS-4C	T2.3-T2.4	T2.F-T2.G	4,13	2,79	0,07	1,00	11,18		
120		HS-4	T2.3-T2.4	T2.F-T2.G	4,13	2,30	0,07	1,00	9,49		
121		HS-4D	T2.3-T2.4	T2.F-T2.G	4,13	2,35	0,07	1,00	9,67		
122		HS-11A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	4,13	1,77	0,07	1,00	5,88		
123		HS-5D	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,25	1,82	0,07	1,00	5,69		
124		HS-5	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,25	2,30	0,07	2,00	14,95		
125		HS-5C	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	3,25	2,17	0,07	1,00	5,42		
126		HS-7C	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,90	2,35	0,07	1,00	7,47		
127		HS-7A	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,90	2,30	0,07	1,00	6,67		
128	HS-7D	T2.3-T2.4	T2.D-T2.F	2,90	2,30	0,07	1,00	6,67			
129	HS-9B	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1,00	6,16			
130	HS-9	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	2,75	2,30	0,07	1,00	6,33			
131	HS-9E	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	2,70	2,36	0,07	2,00	12,72			
132	HS-9D	T2.1-T2.2	T2.F-T2.G	3,75	2,40	0,07	1,00	9,00			
133	HS-9C1	T2.1-T2.2	T2.D-T2.F	3,75	2,40	0,07	1,00	8,42			

REKAPITULASI PEMBESIAN HALF SLAB LANTAI 6-48

Zona	Luas	Volume	Jumlah Lantai	Luas (m2)	Volume (kg)
A	201,202	21,917	43	8450,47	56879,57
B	202,81	22,093	43	8518,04	57334,41
C	226,50	33,67	43	9512,90	87373,82
D	197,30	16,85	43	8286,53	43726,01
	Σ			34767,94	245313,81

LAMPIRAN 5. Volume Bekisting, Besi, Beton Balok

Lantai	Zona	ELEVASI	V BESI	V BEKISTING	V BETON
			TOTAL	TOTAL	TOTAL
			kg	m2	m3
6	A	25,6	6338,9	166,3	29,0
	B		6913,0	172,0	30,5
	C		6544,4	172,1	30,1
	D		5914,5	139,1	24,8
	Σ		25710,8	649,5	114,4
7	A	29,00	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
8	A	32,40	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
9	A	35,80	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
10	A	39,20	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
11	A	42,60	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
12	A	46,00	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
13	A	49,40	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4

Lantai	Zona	ELEVASI	V BESI	V BEKISTING	V BETON
			TOTAL	TOTAL	TOTAL
			kg	m ²	m ³
14	A	52,80	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
15	A	56,20	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
16	A	59,60	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
17	A	63,00	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
18	A	66,40	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
19	A	69,80	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
20	A	73,20	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
21	A	76,60	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4

Lantai	Zona	ELEVASI	V BESI	V BEKISTING	V BETON
			TOTAL	TOTAL	TOTAL
			kg	m ²	m ³
22	A	80,00	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
23	A	83,40	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
24	A	86,80	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
25	A	90,20	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
26	A	93,60	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
27	A	97,00	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
28	A	100,40	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4

Lantai	Zona	ELEVASI	V BESI	V BEKISTING	V BETON
			TOTAL	TOTAL	TOTAL
			kg	m ²	m ³
29	A	103,80	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
30	A	107,20	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
31	A	110,60	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
32	A	114,00	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
33	A	117,40	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
34	A	120,80	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
35	A	124,20	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4

Lantai	Zona	ELEVASI	V BESI	V BEKISTING	V BETON
			TOTAL	TOTAL	TOTAL
			kg	m2	m3
36	A	127,60	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
37	A	131,00	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
38	A	134,40	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
39	A	137,80	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
40	A	141,20	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
41	A	144,60	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
42	A	148,00	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4

Lantai	Zona	ELEVASI	V BESI	V BEKISTING	V BETON
			TOTAL	TOTAL	TOTAL
			kg	m ²	m ³
43	A	151,40	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
44	A	154,80	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
45	A	158,20	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
46	A	161,60	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
47	A	165,00	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4
48	A	169,00	6338,91	166,28	28,97
	B		6913,03	171,99	30,55
	C		6544,39	172,13	30,13
	D		5914,49	139,13	24,79
	Σ		25710,8	649,5	114,4

LAMPIRAN 6.Rekap Durasi Fabrikasi, Perancah, Pipa Support Half Slab

NO	URAIAN	ZONA	ELEVASI	Fabrikasi	Bekisting	Kapasitas	Jumlah	Durasi	Kebutuhan	Jumlah	Kapasitas	Durasi
				Precast (hari)	Luas m ²	1/group m ² /hari	Group	Bekisting hari	Pipa Support 36m2	Pipa Support set	1 group mm/set	Pipa Support hari
1	LANTAI 6	A	25,60	1,00	166,28	2000	20,00	0,2	19,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	2000	20,00	0,2	19,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	2000	20,00	0,2	19,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	2000	20,00	0,1	19,0	116	2,00	0,02
2	LANTAI 7	A	29,00	1,00	166,28	2000	20,00	0,2	19,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	2000	20,00	0,2	19,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	2000	20,00	0,2	19,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	2000	20,00	0,1	19,0	116	2,00	0,02
3	LANTAI 8	A	32,40	1,00	166,28	2000	20,00	0,2	19,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	2000	20,00	0,2	19,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	2000	20,00	0,2	19,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	2000	20,00	0,1	19,0	116	2,00	0,02
4	LANTAI 9	A	35,80	1,00	166,28	2000	20,00	0,2	19,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	2000	20,00	0,2	19,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	2000	20,00	0,2	19,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	2000	20,00	0,1	19,0	116	2,00	0,02
5	LANTAI 10	A	39,20	1,00	166,28	2000	20,00	0,2	19,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	2000	20,00	0,2	19,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	2000	20,00	0,2	19,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	2000	20,00	0,1	19,0	116	2,00	0,02
6	LANTAI 11	A	42,60	1,00	166,28	2000	20,00	0,2	19,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	2000	20,00	0,2	19,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	2000	20,00	0,2	19,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	2000	20,00	0,1	19,0	116	2,00	0,02
7	LANTAI 12	A	46,00	1,00	166,28	2000	20,00	0,2	19,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	2000	20,00	0,2	19,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	2000	20,00	0,2	19,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	2000	20,00	0,1	19,0	116	2,00	0,02
8	LANTAI 13	A	49,40	1,00	166,28	2000	20,00	0,2	19,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	2000	20,00	0,2	19,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	2000	20,00	0,2	19,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	2000	20,00	0,1	19,0	116	2,00	0,02
9	LANTAI 14	A	52,80	1,00	166,28	2000	20,00	0,2	19,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	2000	20,00	0,2	19,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	2000	20,00	0,2	19,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	2000	20,00	0,1	19,0	116	2,00	0,02
10	LANTAI 15	A	56,20	1,00	166,28	2000	20,00	0,2	19,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	2000	20,00	0,2	19,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	2000	20,00	0,2	19,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	2000	20,00	0,1	19,0	116	2,00	0,02
11	LANTAI 16	A	59,60	1,00	166,28	2000	20,00	0,2	19,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	2000	20,00	0,2	19,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	2000	20,00	0,2	19,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	2000	20,00	0,1	19,0	116	2,00	0,02
12	LANTAI 17	A	63,00	1,00	166,28	2000	20,00	0,2	19,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	2000	20,00	0,2	19,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	2000	20,00	0,2	19,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	2000	20,00	0,1	19,0	116	2,00	0,02
13	LANTAI 18	A	66,40	1,00	166,28	2000	20,00	0,2	19,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	2000	20,00	0,2	19,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	2000	20,00	0,2	19,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	2000	20,00	0,1	19,0	116	2,00	0,02
14	LANTAI 19	A	69,80	1,00	166,28	2000	20,00	0,2	19,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	2000	20,00	0,2	19,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	2000	20,00	0,2	19,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	2000	20,00	0,1	19,0	116	2,00	0,02
15	LANTAI 20	A	73,20	1,00	166,28	2000	20,00	0,2	19,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	2000	20,00	0,2	19,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	2000	20,00	0,2	19,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	2000	20,00	0,1	19,0	116	2,00	0,02
16	LANTAI 21	A	76,60	1,00	166,28	2000	20,00	0,2	19,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	2000	20,00	0,2	19,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	2000	20,00	0,2	19,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	2000	20,00	0,1	19,0	116	2,00	0,02
17	LANTAI 22	A	80,00	1,00	166,28	2000	20,00	0,2	19,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	2000	20,00	0,2	19,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	2000	20,00	0,2	19,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	2000	20,00	0,1	19,0	116	2,00	0,02
18	LANTAI 23	A	83,40	1,00	166,28	2000	20,00	0,2	19,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	2000	20,00	0,2	19,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	2000	20,00	0,2	19,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	2000	20,00	0,1	19,0	116	2,00	0,02

NO	URAIAN	ZONA	ELEVASI	Fabrikasi	Bekisting	Kapasitas	Jumlah	Durasi	Kebutuhan	Jumlah	Kapasitas	Durasi
				Precast (hari)	Luas m2	1 group m2/hari	Group m2/hari	Bekisting hari	Pipa Support 3m2	Pipa Support set	1 group mnt/set	Pipa Support hari
19	LANTAI 24	A	86,80	1,00	166,28	20,00	20,00	0,2	19,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	20,00	20,00	0,2	19,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	20,00	20,00	0,2	19,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	20,00	20,00	0,1	19,0	116	2,00	0,02
20	LANTAI 25	A	90,20	1,00	166,28	20,00	20,00	0,2	19,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	20,00	20,00	0,2	19,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	20,00	20,00	0,2	19,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	20,00	20,00	0,1	19,0	116	2,00	0,02
21	LANTAI 26	A	93,60	1,00	166,28	20,00	20,00	0,2	19,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	20,00	20,00	0,2	19,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	20,00	20,00	0,2	19,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	20,00	20,00	0,1	19,0	116	2,00	0,02
22	LANTAI 27	A	97,00	1,00	166,28	20,00	20,00	0,2	19,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	20,00	20,00	0,2	19,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	20,00	20,00	0,2	19,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	20,00	20,00	0,1	19,0	116	2,00	0,02
23	LANTAI 28	A	100,40	2,00	166,28	20,00	20,00	0,2	11,0	92	2,00	0,02
		B		2,00	171,99	20,00	20,00	0,2	11,0	103	2,00	0,02
		C		2,00	172,13	20,00	20,00	0,2	11,0	115	2,00	0,02
		D		2,00	139,13	20,00	20,00	0,1	11,0	116	2,00	0,02
24	LANTAI 29	A	103,80	2,00	166,28	20,00	20,00	0,2	11,0	92	2,00	0,02
		B		2,00	171,99	20,00	20,00	0,2	11,0	103	2,00	0,02
		C		2,00	172,13	20,00	20,00	0,2	11,0	115	2,00	0,02
		D		2,00	139,13	20,00	20,00	0,1	11,0	116	2,00	0,02
25	LANTAI 30	A	107,20	2,00	166,28	20,00	20,00	0,2	11,0	92	2,00	0,02
		B		2,00	171,99	20,00	20,00	0,2	11,0	103	2,00	0,02
		C		2,00	172,13	20,00	20,00	0,2	11,0	115	2,00	0,02
		D		2,00	139,13	20,00	20,00	0,1	11,0	116	2,00	0,02
26	LANTAI 31	A	110,60	2,00	166,28	20,00	20,00	0,2	11,0	92	2,00	0,02
		B		2,00	171,99	20,00	20,00	0,2	11,0	103	2,00	0,02
		C		2,00	172,13	20,00	20,00	0,2	11,0	115	2,00	0,02
		D		2,00	139,13	20,00	20,00	0,1	11,0	116	2,00	0,02
27	LANTAI 32	A	114,00	2,00	166,28	20,00	20,00	0,2	11,0	92	2,00	0,02
		B		2,00	171,99	20,00	20,00	0,2	11,0	103	2,00	0,02
		C		2,00	172,13	20,00	20,00	0,2	11,0	115	2,00	0,02
		D		2,00	139,13	20,00	20,00	0,1	11,0	116	2,00	0,02
28	LANTAI 33	A	117,40	2,00	166,28	20,00	20,00	0,2	11,0	92	2,00	0,02
		B		2,00	171,99	20,00	20,00	0,2	11,0	103	2,00	0,02
		C		2,00	172,13	20,00	20,00	0,2	11,0	115	2,00	0,02
		D		2,00	139,13	20,00	20,00	0,1	11,0	116	2,00	0,02
29	LANTAI 34	A	120,80	2,00	166,28	20,00	20,00	0,2	11,0	92	2,00	0,02
		B		2,00	171,99	20,00	20,00	0,2	11,0	103	2,00	0,02
		C		2,00	172,13	20,00	20,00	0,2	11,0	115	2,00	0,02
		D		2,00	139,13	20,00	20,00	0,1	11,0	116	2,00	0,02
30	LANTAI 35	A	124,20	2,00	166,28	20,00	20,00	0,2	11,0	92	2,00	0,02
		B		2,00	171,99	20,00	20,00	0,2	11,0	103	2,00	0,02
		C		2,00	172,13	20,00	20,00	0,2	11,0	115	2,00	0,02
		D		2,00	139,13	20,00	20,00	0,1	11,0	116	2,00	0,02
31	LANTAI 36	A	127,60	1,00	166,28	20,00	20,00	0,2	11,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	20,00	20,00	0,2	11,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	20,00	20,00	0,2	11,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	20,00	20,00	0,1	11,0	116	2,00	0,02
32	LANTAI 37	A	131,00	1,00	166,28	20,00	20,00	0,2	11,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	20,00	20,00	0,2	11,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	20,00	20,00	0,2	11,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	20,00	20,00	0,1	11,0	116	2,00	0,02
33	LANTAI 38	A	134,40	1,00	166,28	20,00	20,00	0,2	11,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	20,00	20,00	0,2	11,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	20,00	20,00	0,2	11,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	20,00	20,00	0,1	11,0	116	2,00	0,02
34	LANTAI 39	A	137,80	1,00	166,28	20,00	20,00	0,2	11,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	20,00	20,00	0,2	11,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	20,00	20,00	0,2	11,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	20,00	20,00	0,1	11,0	116	2,00	0,02
35	LANTAI 40	A	141,20	1,00	166,28	20,00	20,00	0,2	11,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	20,00	20,00	0,2	11,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	20,00	20,00	0,2	11,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	20,00	20,00	0,1	11,0	116	2,00	0,02
36	LANTAI 41	A	144,60	1,00	166,28	20,00	20,00	0,2	11,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	20,00	20,00	0,2	11,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	20,00	20,00	0,2	11,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	20,00	20,00	0,1	11,0	116	2,00	0,02
37	LANTAI 42	A	148,00	1,00	166,28	20,00	20,00	0,2	11,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	20,00	20,00	0,2	11,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	20,00	20,00	0,2	11,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	20,00	20,00	0,1	11,0	116	2,00	0,02

NO	URAIAN	ZONA	ELEVASI	Fabrikasi	Bekisting	Kapasitas	Jumlah	Durasi	Kebutuhan	Jumlah	Kapasitas	Durasi
				Precast	Luas	1 group		Bekisting	Pipa Support		Pipa Support	1 group
				(hari)	m2	m2/hari		hari	36m2	set	mm/set	hari
38	LANTAI43	A	151,40	1,00	166,28	20,00	20,00	0,2	11,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	20,00	20,00	0,2	11,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	20,00	20,00	0,2	11,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	20,00	20,00	0,1	11,0	116	2,00	0,02
39	LANTAI44	A	154,80	1,00	166,28	20,00	20,00	0,2	11,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	20,00	20,00	0,2	11,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	20,00	20,00	0,2	11,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	20,00	20,00	0,1	11,0	116	2,00	0,02
40	LANTAI45	A	158,20	1,00	166,28	20,00	20,00	0,2	11,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	20,00	20,00	0,2	11,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	20,00	20,00	0,2	11,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	20,00	20,00	0,1	11,0	116	2,00	0,02
41	LANTAI46	A	161,60	1,00	166,28	20,00	20,00	0,2	11,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	20,00	20,00	0,2	11,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	20,00	20,00	0,2	11,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	20,00	20,00	0,1	11,0	116	2,00	0,02
42	LANTAI47	A	165,00	1,00	166,28	20,00	20,00	0,2	11,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	20,00	20,00	0,2	11,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	20,00	20,00	0,2	11,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	20,00	20,00	0,1	11,0	116	2,00	0,02
43	LANTAI48	A	169,00	1,00	166,28	20,00	20,00	0,2	11,0	92	2,00	0,02
		B		1,00	171,99	20,00	20,00	0,2	11,0	103	2,00	0,02
		C		1,00	172,13	20,00	20,00	0,2	11,0	115	2,00	0,02
		D		1,00	139,13	20,00	20,00	0,1	11,0	116	2,00	0,02

LAMPIRAN 7. Rekap Durasi Besi Balok

NO	URAIAN	ZONA	Vol Besi	Produktivitas		Jumlah	Durasi
			Balok	Koef. HSPK	I Group	Group	Besi Blk
			kg		kg/OH		hari
1	LANTAI 6	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
2	LANTAI 7	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
3	LANTAI 8	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
4	LANTAI 9	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
5	LANTAI 10	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
6	LANTAI 11	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
7	LANTAI 12	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
8	LANTAI 13	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
9	LANTAI 14	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
10	LANTAI 15	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59

NO	URAIAN	ZONA	Vol Besi	Produktivitas		Jumlah	Durasi
			Balok kg	Koef. HSPK	l Group kg/Oh	Group	Besi Blk hari
11	LANTAI 16	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
12	LANTAI 17	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
13	LANTAI 18	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
14	LANTAI 19	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
15	LANTAI 20	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
16	LANTAI 21	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
17	LANTAI 22	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
18	LANTAI 23	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
19	LANTAI 24	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
20	LANTAI 25	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59

NO	URAIAN	ZONA	Vol Besi	Produktivitas		Jumlah	Durasi
			Balok	Koef. HSPK	I Group	Group	Besi Blk
21	LANTAI 26	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
22	LANTAI 27	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
23	LANTAI 28	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
24	LANTAI 29	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
25	LANTAI 30	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
26	LANTAI 31	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
27	LANTAI 32	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
28	LANTAI 33	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
29	LANTAI 34	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
30	LANTAI 35	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
31	LANTAI 36	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
32	LANTAI 37	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59

NO	URAIAN	ZONA	Vol Besi	Produktivitas		Jumlah	Durasi
			Balok kg	Koef. HSPK	l Group kg/Oh	Group	Besi Blk hari
33	LANTAI 38	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
34	LANTAI 39	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
35	LANTAI 40	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
36	LANTAI 41	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
37	LANTAI 42	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
38	LANTAI 43	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
39	LANTAI 44	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
40	LANTAI 45	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
41	LANTAI 46	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
42	LANTAI 47	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59
43	LANTAI 48	A	6.338,91	0,007	142,86	70,00	0,63
		B	6.913,03	0,007	142,86	70,00	0,69
		C	6.544,39	0,007	142,86	70,00	0,65
		D	5.914,49	0,007	142,86	70,00	0,59

LAMPIRAN 8. Rekap Durasi Pengecoran ½ balok dan Pemasangan Half Slab

NO	URAIAN	ZONA	ELEVASI	Cor 1/2 Bk TOTAL	Kapasitas (C) Truck Mixer m ³	Jumlah Truck Mixer hh	Boom Pape m	PANJANG PIPA			Efisiensi (ef)	Produktifitas Concrete Pump m ³ /jam	Operasi Cor jam	Waktu Persiapan CP 25xTM/60	Waktu Pasca Operasi jam	Durasi Cor jam	Durasi Cor 1/2Bk hari	Durasi Psg Half Slab hari
								Horizontal Pipe m	Flexible Hose m	Total m								
1	LANTAI 6	A	25,60	23,48	7,00	4,00	25,60	28,00	5	58,6	0,75	60,0	0,47	1,7	0,7	2,8	0,4	0,91
		B		24,70	7,00	4,00	25,60	28,00	5	58,6	0,75	60,0	0,47	1,7	0,7	2,8	0,4	1,82
		C		24,48	7,00	4,00	25,60	42,00	5	72,6	0,75	55,5	0,50	1,7	0,7	2,8	0,4	2,42
		D		20,12	7,00	3,00	25,60	42,00	5	72,6	0,75	55,5	0,38	1,3	0,7	2,3	0,3	3,35
2	LANTAI 7	A	29,00	23,48	7,00	4,00	29,00	28,00	5	62,0	0,75	59,3	0,47	1,7	0,7	2,8	0,4	0,92
		B		24,70	7,00	4,00	29,00	28,00	5	62,0	0,75	59,3	0,47	1,7	0,7	2,8	0,4	1,83
		C		24,48	7,00	4,00	29,00	42,00	5	76,0	0,75	54,8	0,51	1,7	0,7	2,8	0,4	2,43
		D		20,12	7,00	3,00	29,00	42,00	5	76,0	0,75	54,8	0,38	1,3	0,7	2,3	0,3	3,35
3	LANTAI 8	A	32,40	23,48	7,00	4,00	32,40	28,00	5	65,4	0,75	58,5	0,48	1,7	0,7	2,8	0,4	0,92
		B		24,70	7,00	4,00	32,40	28,00	5	65,4	0,75	58,5	0,48	1,7	0,7	2,8	0,4	1,83
		C		24,48	7,00	4,00	32,40	42,00	5	79,4	0,75	54,0	0,52	1,7	0,7	2,9	0,4	2,43
		D		20,12	7,00	3,00	32,40	42,00	5	79,4	0,75	54,0	0,39	1,3	0,7	2,3	0,3	3,36
4	LANTAI 9	A	35,80	23,48	7,00	4,00	35,80	28,00	5	68,8	0,75	57,8	0,48	1,7	0,7	2,8	0,4	0,93
		B		24,70	7,00	4,00	35,80	28,00	5	68,8	0,75	57,8	0,48	1,7	0,7	2,8	0,4	1,84
		C		24,48	7,00	4,00	35,80	42,00	5	82,8	0,75	53,3	0,53	1,7	0,7	2,9	0,4	2,44
		D		20,12	7,00	3,00	35,80	42,00	5	82,8	0,75	53,3	0,39	1,3	0,7	2,3	0,3	3,36
5	LANTAI 10	A	39,20	23,48	7,00	4,00	39,20	28,00	5	72,2	0,75	57,0	0,49	1,7	0,7	2,8	0,4	0,93
		B		24,70	7,00	4,00	39,20	28,00	5	72,2	0,75	57,0	0,49	1,7	0,7	2,8	0,4	1,84
		C		24,48	7,00	4,00	39,20	42,00	5	86,2	0,75	52,5	0,53	1,7	0,7	2,9	0,4	2,44
		D		20,12	7,00	3,00	39,20	42,00	5	86,2	0,75	52,5	0,40	1,3	0,7	2,3	0,3	3,37
6	LANTAI 11	A	42,60	23,48	7,00	4,00	42,60	28,00	5	75,6	0,75	56,3	0,50	1,7	0,7	2,8	0,4	0,94
		B		24,70	7,00	4,00	42,60	28,00	5	75,6	0,75	56,3	0,50	1,7	0,7	2,8	0,4	1,85
		C		24,48	7,00	4,00	42,60	42,00	5	89,6	0,75	51,8	0,54	1,7	0,7	2,9	0,4	2,44
		D		20,12	7,00	3,00	42,60	42,00	5	89,6	0,75	51,8	0,41	1,3	0,7	2,3	0,3	3,37
7	LANTAI 12	A	46,00	23,48	7,00	4,00	46,00	28,00	5	79,0	0,75	55,5	0,50	1,7	0,7	2,8	0,4	0,94
		B		24,70	7,00	4,00	46,00	28,00	5	79,0	0,75	55,5	0,50	1,7	0,7	2,8	0,4	1,85
		C		24,48	7,00	4,00	46,00	42,00	5	93,0	0,75	51,0	0,55	1,7	0,7	2,9	0,4	2,45
		D		20,12	7,00	3,00	46,00	42,00	5	93,0	0,75	51,0	0,41	1,3	0,7	2,3	0,3	3,38
8	LANTAI 13	A	49,40	23,48	7,00	4,00	49,40	28,00	5	82,4	0,75	54,8	0,51	1,7	0,7	2,8	0,4	0,95
		B		24,70	7,00	4,00	49,40	28,00	5	82,4	0,75	54,8	0,51	1,7	0,7	2,8	0,4	1,86
		C		24,48	7,00	4,00	49,40	42,00	5	96,4	0,75	50,3	0,56	1,7	0,7	2,9	0,4	2,45
		D		20,12	7,00	3,00	49,40	42,00	5	96,4	0,75	50,3	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3	3,38
9	LANTAI 14	A	52,80	23,48	7,00	4,00	52,80	28,00	5	85,8	0,75	54,0	0,52	1,7	0,7	2,9	0,4	0,95
		B		24,70	7,00	4,00	52,80	28,00	5	85,8	0,75	54,0	0,52	1,7	0,7	2,9	0,4	1,86
		C		24,48	7,00	4,00	52,80	42,00	5	99,8	0,75	49,5	0,57	1,7	0,7	2,9	0,4	2,46
		D		20,12	7,00	3,00	52,80	42,00	5	99,8	0,75	49,5	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3	3,39

NO	URAIAN	ZONA	ELEVASI	Cor 1/2 Bk	Kapasitas (C)	Jumlah	PANJANG PIPA				Efisiensi (ef)	Produktivitas	Operasi	Waktu	Waktu	Durasi	Durasi	Durasi
				TOTAL	Truck Mixer	Boom Pipe	Horizontal Pipe	Flexible Hose	Total	Concrete Pump		Cor	Persiapan CP	Pasca Operasi	Cor	Cor 1/2Bk	Half Slab	
				m3	m3	bh	m	m	m	m	m3/jam	jam	25xTM/60	jam	jam	hari	hari	hari
10	LANTAI 15	A	56.20	23.48	7.00	4.00	56.20	28.00	5	89.2	0.75	53.3	0.53	1.7	0.7	2.9	0.4	0.96
		B		24.70	7.00	4.00	56.20	28.00	5	89.2	0.75	53.3	0.53	1.7	0.7	2.9	0.4	1.87
		C		24.48	7.00	4.00	56.20	42.00	5	103.2	0.75	48.8	0.57	1.7	0.7	2.9	0.4	2.46
		D		20.12	7.00	3.00	56.20	42.00	5	103.2	0.75	48.8	0.43	1.3	0.7	2.3	0.3	3.39
11	LANTAI 16	A	59.60	23.48	7.00	4.00	59.60	28.00	5	92.6	0.75	52.5	0.53	1.7	0.7	2.9	0.4	0.96
		B		24.70	7.00	4.00	59.60	28.00	5	92.6	0.75	52.5	0.53	1.7	0.7	2.9	0.4	1.87
		C		24.48	7.00	4.00	59.60	42.00	5	106.6	0.75	48.0	0.58	1.7	0.7	2.9	0.4	2.47
		D		20.12	7.00	3.00	59.60	42.00	5	106.6	0.75	48.0	0.44	1.3	0.7	2.4	0.3	3.40
12	LANTAI 17	A	63.00	23.48	7.00	4.00	63.00	28.00	5	96.0	0.75	51.8	0.54	1.7	0.7	2.9	0.4	0.97
		B		24.70	7.00	4.00	63.00	28.00	5	96.0	0.75	51.8	0.54	1.7	0.7	2.9	0.4	1.88
		C		24.48	7.00	4.00	63.00	42.00	5	110.0	0.75	47.3	0.59	1.7	0.7	2.9	0.4	2.47
		D		20.12	7.00	3.00	63.00	42.00	5	110.0	0.75	47.3	0.44	1.3	0.7	2.4	0.3	3.40
13	LANTAI 18	A	66.40	23.48	7.00	4.00	66.40	28.00	5	99.4	0.75	51.0	0.55	1.7	0.7	2.9	0.4	0.97
		B		24.70	7.00	4.00	66.40	28.00	5	99.4	0.75	51.0	0.55	1.7	0.7	2.9	0.4	1.88
		C		24.48	7.00	4.00	66.40	42.00	5	113.4	0.75	46.5	0.60	1.7	0.7	2.9	0.4	2.48
		D		20.12	7.00	3.00	66.40	42.00	5	113.4	0.75	46.5	0.45	1.3	0.7	2.4	0.3	3.41
14	LANTAI 19	A	69.80	23.48	7.00	4.00	69.80	28.00	5	102.8	0.75	50.3	0.56	1.7	0.7	2.9	0.4	0.98
		B		24.70	7.00	4.00	69.80	28.00	5	102.8	0.75	50.3	0.56	1.7	0.7	2.9	0.4	1.89
		C		24.48	7.00	4.00	69.80	42.00	5	116.8	0.75	45.8	0.61	1.7	0.7	2.9	0.4	2.48
		D		20.12	7.00	3.00	69.80	42.00	5	116.8	0.75	45.8	0.46	1.3	0.7	2.4	0.3	3.41
15	LANTAI 20	A	73.20	23.48	7.00	4.00	73.20	28.00	5	106.2	0.75	49.5	0.57	1.7	0.7	2.9	0.4	0.98
		B		24.70	7.00	4.00	73.20	28.00	5	106.2	0.75	49.5	0.57	1.7	0.7	2.9	0.4	1.89
		C		24.48	7.00	4.00	73.20	42.00	5	120.2	0.75	45.0	0.62	1.7	0.7	3.0	0.4	2.48
		D		20.12	7.00	3.00	73.20	42.00	5	120.2	0.75	45.0	0.47	1.3	0.7	2.4	0.3	3.42
16	LANTAI 21	A	76.60	23.48	7.00	4.00	76.60	28.00	5	109.6	0.75	49.5	0.57	1.7	0.7	2.9	0.4	0.99
		B		24.70	7.00	4.00	76.60	28.00	5	109.6	0.75	49.5	0.57	1.7	0.7	2.9	0.4	1.90
		C		24.48	7.00	4.00	76.60	42.00	5	123.6	0.75	45.0	0.62	1.7	0.7	3.0	0.4	2.49
		D		20.12	7.00	3.00	76.60	42.00	5	123.6	0.75	45.0	0.47	1.3	0.7	2.4	0.3	3.42
17	LANTAI 22	A	80.00	23.48	7.00	4.00	80.00	28.00	5	113.0	0.75	49.5	0.57	1.7	0.7	2.9	0.4	0.99
		B		24.70	7.00	4.00	80.00	28.00	5	113.0	0.75	49.5	0.57	1.7	0.7	2.9	0.4	1.90
		C		24.48	7.00	4.00	80.00	42.00	5	127.0	0.75	45.0	0.62	1.7	0.7	3.0	0.4	2.49
		D		20.12	7.00	3.00	80.00	42.00	5	127.0	0.75	45.0	0.47	1.3	0.7	2.4	0.3	3.43
18	LANTAI 23	A	83.40	23.48	7.00	4.00	83.40	28.00	5	116.4	0.75	49.5	0.57	1.7	0.7	2.9	0.4	1.00
		B		24.70	7.00	4.00	83.40	28.00	5	116.4	0.75	49.5	0.57	1.7	0.7	2.9	0.4	1.91
		C		24.48	7.00	4.00	83.40	42.00	5	130.4	0.75	45.0	0.62	1.7	0.7	3.0	0.4	2.50
		D		20.12	7.00	3.00	83.40	42.00	5	130.4	0.75	45.0	0.47	1.3	0.7	2.4	0.3	3.43
19	LANTAI 24	A	86.80	23.48	7.00	4.00	86.80	28.00	5	119.8	0.75	49.5	0.57	1.7	0.7	2.9	0.4	1.00
		B		24.70	7.00	4.00	86.80	28.00	5	119.8	0.75	49.5	0.57	1.7	0.7	2.9	0.4	1.91
		C		24.48	7.00	4.00	86.80	42.00	5	133.8	0.75	45.0	0.62	1.7	0.7	3.0	0.4	2.50
		D		20.12	7.00	3.00	86.80	42.00	5	133.8	0.75	45.0	0.47	1.3	0.7	2.4	0.3	3.43
20	LANTAI 25	A	90.20	23.48	7.00	4.00	90.20	28.00	5	123.2	0.75	49.5	0.57	1.7	0.7	2.9	0.4	1.01
		B		24.70	7.00	4.00	90.20	28.00	5	123.2	0.75	49.5	0.57	1.7	0.7	2.9	0.4	1.92
		C		24.48	7.00	4.00	90.20	42.00	5	137.2	0.75	45.0	0.62	1.7	0.7	3.0	0.4	2.51
		D		20.12	7.00	3.00	90.20	42.00	5	137.2	0.75	45.0	0.47	1.3	0.7	2.4	0.3	3.44
21	LANTAI 26	A	93.60	23.48	7.00	4.00	93.60	28.00	5	126.6	0.75	49.5	0.57	1.7	0.7	2.9	0.4	1.01
		B		24.70	7.00	4.00	93.60	28.00	5	126.6	0.75	49.5	0.57	1.7	0.7	2.9	0.4	1.92
		C		24.48	7.00	4.00	93.60	42.00	5	140.6	0.75	45.0	0.62	1.7	0.7	3.0	0.4	2.51
		D		20.12	7.00	3.00	93.60	42.00	5	140.6	0.75	45.0	0.47	1.3	0.7	2.4	0.3	3.44
22	LANTAI 27	A	97.00	23.48	7.00	4.00	97.00	28.00	5	130.0	0.75	49.5	0.57	1.7	0.7	2.9	0.4	1.02
		B		24.70	7.00	4.00	97.00	28.00	5	130.0	0.75	49.5	0.57	1.7	0.7	2.9	0.4	1.93
		C		24.48	7.00	4.00	97.00	42.00	5	144.0	0.75	45.0	0.62	1.7	0.7	3.0	0.4	2.52
		D		20.12	7.00	3.00	97.00	42.00	5	144.0	0.75	45.0	0.47	1.3	0.7	2.4	0.3	3.45

NO	URAIAN	ZONA	ELEVASI	Cor 1/2 Blk	Durasi	Durasi Psg
				TOTAL	Cor 1/2Blk	Half Slab
				m3	hari	hari
23	LANTAI 28	A	100,40	23,48	0,9	1,02
		B		24,70	0,9	1,93
		C		24,48	0,9	2,52
		D		20,12	0,8	3,46
24	LANTAI 29	A	103,80	23,48	0,9	1,03
		B		24,70	0,9	1,94
		C		24,48	0,9	2,52
		D		20,12	0,8	3,46
25	LANTAI 30	A	107,20	23,48	0,9	1,03
		B		24,70	0,9	1,94
		C		24,48	0,9	2,53
		D		20,12	0,8	3,46
26	LANTAI 31	A	110,60	23,48	0,9	1,04
		B		24,70	0,9	1,95
		C		24,48	0,9	2,53
		D		20,12	0,8	3,47
27	LANTAI 32	A	114,00	23,48	0,9	1,04
		B		24,70	0,9	1,95
		C		24,48	0,9	2,54
		D		20,12	0,8	3,47
28	LANTAI 33	A	117,40	23,48	0,9	1,05
		B		24,70	0,9	1,96
		C		24,48	0,9	2,54
		D		20,12	0,8	3,48
29	LANTAI 34	A	120,80	23,48	0,9	1,05
		B		24,70	0,9	1,96
		C		24,48	0,9	2,55
		D		20,12	0,8	3,48
30	LANTAI 35	A	124,20	23,48	0,9	1,06
		B		24,70	0,9	1,97
		C		24,48	0,9	2,55
		D		20,12	0,8	3,49
31	LANTAI 36	A	127,60	23,48	0,9	1,06
		B		24,70	0,9	1,97
		C		24,48	0,9	2,56
		D		20,12	0,8	3,49

NO	URAIAN	ZONA	ELEVASI	Cor 1/2 Blk	Durasi	Durasi Psg
				TOTAL	Cor 1/2Blk	Half Slab
				m3	hari	hari
32	LANTAI 37	A	131,00	23,48	0,9	1,07
		B		24,70	0,9	1,98
		C		24,48	1,0	2,56
		D		20,12	0,8	3,50
33	LANTAI 38	A	134,40	23,48	0,9	1,07
		B		24,70	0,9	1,98
		C		24,48	1,0	2,56
		D		20,12	0,8	3,50
34	LANTAI 39	A	137,80	23,48	0,9	1,08
		B		24,70	0,9	1,99
		C		24,48	1,0	2,57
		D		20,12	0,8	3,51
35	LANTAI 40	A	141,20	23,48	0,9	1,08
		B		24,70	0,9	1,99
		C		24,48	1,0	2,57
		D		20,12	0,8	3,51
36	LANTAI 41	A	144,60	23,48	0,9	1,09
		B		24,70	0,9	2,00
		C		24,48	1,0	2,58
		D		20,12	0,8	3,52
37	LANTAI 42	A	148,00	23,48	0,9	1,09
		B		24,70	0,9	2,00
		C		24,48	1,0	2,58
		D		20,12	0,8	3,52
38	LANTAI 43	A	151,40	23,48	0,9	1,10
		B		24,70	1,0	2,01
		C		24,48	1,0	2,59
		D		20,12	0,8	3,53
39	LANTAI 44	A	154,80	23,48	0,9	1,10
		B		24,70	1,0	2,01
		C		24,48	1,0	2,59
		D		20,12	0,8	3,53
40	LANTAI 45	A	158,20	23,48	0,9	1,11
		B		24,70	1,0	2,02
		C		24,48	1,0	2,60
		D		20,12	0,8	3,53

NO	URAIAN	ZONA	ELEVASI	Cor 1/2 Blk	Durasi	Durasi Psg
				TOTAL	Cor 1/2Blk	Half Slab
				m3	hari	hari
41	LANTAI 46	A	161,60	23,48	0,9	1,11
		B		24,70	1,0	2,02
		C		24,48	1,0	2,60
		D		20,12	0,8	3,54
42	LANTAI 47	A	165,00	23,48	1,0	1,12
		B		24,70	1,0	2,03
		C		24,48	1,0	2,60
		D		20,12	0,8	3,54
43	LANTAI 48	A	169,00	23,48	1,0	1,13
		B		24,70	1,0	2,04
		C		24,48	1,0	2,61
		D		20,12	0,8	3,49

LAMPIRAN 9. Rekap Durasi Wiremesh Topping Half Slab

NO	URAIAN	ZONA	ELEVASI	Vol Besi Topping kg	Produktivitas		Jumlah Group	Durasi Besi Topping hari
					Koef HSPK	l group kg/OH		
1	LANTAI 6	A	25,60	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33	0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10	0,03	50,00	30,00	0,69
2	LANTAI 7	A	29,00	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33	0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10	0,03	50,00	30,00	0,69
3	LANTAI 8	A	32,40	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33	0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10	0,03	50,00	30,00	0,69
4	LANTAI 9	A	35,80	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33	0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10	0,03	50,00	30,00	0,69
5	LANTAI 10	A	39,20	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33	0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10	0,03	50,00	30,00	0,69
6	LANTAI 11	A	42,60	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33	0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10	0,03	50,00	30,00	0,69
7	LANTAI 12	A	46,00	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33	0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10	0,03	50,00	30,00	0,69
8	LANTAI 13	A	49,40	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33	0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10	0,03	50,00	30,00	0,69
9	LANTAI 14	A	52,80	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33	0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10	0,03	50,00	30,00	0,69
10	LANTAI 15	A	56,20	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33	0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10	0,03	50,00	30,00	0,69
11	LANTAI 16	A	59,60	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33	0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10	0,03	50,00	30,00	0,69

NO	URAIAN	ZONA	ELEVASI	Vol Besi Topping kg	Produktivitas		Jumlah Group	Durasi Besi Topping hari
					Koef HSPK	l group kg/OH		
12	LANTAI 17	A	63,00	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00		0,91
		C		2080,33	0,03	50,00		1,39
		D		1041,10	0,03	50,00		0,69
13	LANTAI 18	A	66,40	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00		0,91
		C		2080,33	0,03	50,00		1,39
		D		1041,10	0,03	50,00		0,69
14	LANTAI 19	A	69,80	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00		0,91
		C		2080,33	0,03	50,00		1,39
		D		1041,10	0,03	50,00		0,69
15	LANTAI 20	A	73,20	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00		0,91
		C		2080,33	0,03	50,00		1,39
		D		1041,10	0,03	50,00		0,69
16	LANTAI 21	A	76,60	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00		0,91
		C		2080,33	0,03	50,00		1,39
		D		1041,10	0,03	50,00		0,69
17	LANTAI 22	A	80,00	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00		0,91
		C		2080,33	0,03	50,00		1,39
		D		1041,10	0,03	50,00		0,69
18	LANTAI 23	A	83,40	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00		0,91
		C		2080,33	0,03	50,00		1,39
		D		1041,10	0,03	50,00		0,69
19	LANTAI 24	A	86,80	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00		0,91
		C		2080,33	0,03	50,00		1,39
		D		1041,10	0,03	50,00		0,69
20	LANTAI 25	A	90,20	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00		0,91
		C		2080,33	0,03	50,00		1,39
		D		1041,10	0,03	50,00		0,69
21	LANTAI 26	A	93,60	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00		0,91
		C		2080,33	0,03	50,00		1,39
		D		1041,10	0,03	50,00		0,69
22	LANTAI 27	A	97,00	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00		0,91
		C		2080,33	0,03	50,00		1,39
		D		1041,10	0,03	50,00		0,69

NO	URAIAN	ZONA	ELEVASI	Vol Besi Topping kg	Produktivitas		Jumlah Group	Durasi Besi Topping hari			
					Koef.HSPK	l group kg/OH					
23	LANTAI 28	A	100,40	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90			
		B		1365,11				0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33				0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10				0,03	50,00	30,00	0,69
24	LANTAI 29	A	103,80	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90			
		B		1365,11				0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33				0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10				0,03	50,00	30,00	0,69
25	LANTAI 30	A	107,20	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90			
		B		1365,11				0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33				0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10				0,03	50,00	30,00	0,69
26	LANTAI 31	A	110,60	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90			
		B		1365,11				0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33				0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10				0,03	50,00	30,00	0,69
27	LANTAI 32	A	114,00	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90			
		B		1365,11				0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33				0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10				0,03	50,00	30,00	0,69
28	LANTAI 33	A	117,40	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90			
		B		1365,11				0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33				0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10				0,03	50,00	30,00	0,69
29	LANTAI 34	A	120,80	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90			
		B		1365,11				0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33				0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10				0,03	50,00	30,00	0,69
30	LANTAI 35	A	124,20	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90			
		B		1365,11				0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33				0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10				0,03	50,00	30,00	0,69
31	LANTAI 36	A	127,60	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90			
		B		1365,11				0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33				0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10				0,03	50,00	30,00	0,69
32	LANTAI 37	A	131,00	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90			
		B		1365,11				0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33				0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10				0,03	50,00	30,00	0,69
33	LANTAI 38	A	134,40	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90			
		B		1365,11				0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33				0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10				0,03	50,00	30,00	0,69

NO	URAIAN	ZONA	ELEVASI	Vol Besi Topping kg	Produktivitas		Jumlah Group	Durasi Besi Topping hari
					Koef.HSPK	l group kg/OH		
34	LANTAI 39	A	137,80	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33	0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10	0,03	50,00	30,00	0,69
35	LANTAI 40	A	141,20	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33	0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10	0,03	50,00	30,00	0,69
36	LANTAI 41	A	144,60	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33	0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10	0,03	50,00	30,00	0,69
37	LANTAI 42	A	148,00	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33	0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10	0,03	50,00	30,00	0,69
38	LANTAI 43	A	151,40	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33	0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10	0,03	50,00	30,00	0,69
39	LANTAI 44	A	154,80	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33	0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10	0,03	50,00	30,00	0,69
40	LANTAI 45	A	158,20	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33	0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10	0,03	50,00	30,00	0,69
41	LANTAI 46	A	161,60	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33	0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10	0,03	50,00	30,00	0,69
42	LANTAI 47	A	165,00	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33	0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10	0,03	50,00	30,00	0,69
43	LANTAI 48	A	169,00	1354,28	0,03	50,00	30,00	0,90
		B		1365,11	0,03	50,00	30,00	0,91
		C		2080,33	0,03	50,00	30,00	1,39
		D		1041,10	0,03	50,00	30,00	0,69

LAMPIRAN 10. Rekap Durasi Pengecoran Overtopping (Concrete Pump)

NO	URAIAN	ZONA	ELEVASI	Cor Topping	Kapasitas (C)	Jumlah	PANJANG PIPA				Total	Efisiensi (ef)	Produktifitas	Operasi	Waktu	Waktu	Durasi	Durasi	
				TOTAL	Truck Mixer	Truck Mixer	Boom Pipe	Horizontal Pipe	Flexible Hose	Concrete Pump			Cor	Persiapan CP	Pasca Operasi	Cor			Cor
				m3	m3	bh	m	m	m	m	m	m3/jam	jam	25xTM/60	jam	jam	jam	hari	
1	LANTAI 6	A	25,60	14,68	7,00	3,00	25,60	28,00	5	58,6	0,75	60,0	0,35	1,3	0,7	2,3	0,3		
				17,07	7,00	3,00	25,60	28,00	5	58,6	0,75	60,0	0,35	1,3	0,7	2,3	0,3		
				18,14	7,00	3,00	25,60	42,00	5	72,6	0,75	55,5	0,38	1,3	0,7	2,3	0,3		
				17,45	7,00	3,00	25,60	42,00	5	72,6	0,75	55,5	0,38	1,3	0,7	2,3	0,3		
2	LANTAI 7	A	29,00	14,68	7,00	3,00	29,00	28,00	5	62,0	0,75	59,3	0,35	1,3	0,7	2,3	0,3		
				17,07	7,00	3,00	29,00	28,00	5	62,0	0,75	59,3	0,35	1,3	0,7	2,3	0,3		
				18,14	7,00	3,00	29,00	42,00	5	76,0	0,75	54,8	0,38	1,3	0,7	2,3	0,3		
				17,45	7,00	3,00	29,00	42,00	5	76,0	0,75	54,8	0,38	1,3	0,7	2,3	0,3		
3	LANTAI 8	A	32,40	14,68	7,00	3,00	32,40	28,00	5	65,4	0,75	58,5	0,36	1,3	0,7	2,3	0,3		
				17,07	7,00	3,00	32,40	28,00	5	65,4	0,75	58,5	0,36	1,3	0,7	2,3	0,3		
				18,14	7,00	3,00	32,40	42,00	5	79,4	0,75	54,0	0,39	1,3	0,7	2,3	0,3		
				17,45	7,00	3,00	32,40	42,00	5	79,4	0,75	54,0	0,39	1,3	0,7	2,3	0,3		
4	LANTAI 9	A	35,80	14,68	7,00	3,00	35,80	28,00	5	68,8	0,75	57,8	0,36	1,3	0,7	2,3	0,3		
				17,07	7,00	3,00	35,80	28,00	5	68,8	0,75	57,8	0,36	1,3	0,7	2,3	0,3		
				18,14	7,00	3,00	35,80	42,00	5	82,8	0,75	53,3	0,39	1,3	0,7	2,3	0,3		
				17,45	7,00	3,00	35,80	42,00	5	82,8	0,75	53,3	0,39	1,3	0,7	2,3	0,3		
5	LANTAI 10	A	39,20	14,68	7,00	3,00	39,20	28,00	5	72,2	0,75	57,0	0,37	1,3	0,7	2,3	0,3		
				17,07	7,00	3,00	39,20	28,00	5	72,2	0,75	57,0	0,37	1,3	0,7	2,3	0,3		
				18,14	7,00	3,00	39,20	42,00	5	86,2	0,75	52,5	0,40	1,3	0,7	2,3	0,3		
				17,45	7,00	3,00	39,20	42,00	5	86,2	0,75	52,5	0,40	1,3	0,7	2,3	0,3		
6	LANTAI 11	A	42,60	14,68	7,00	3,00	42,60	28,00	5	75,6	0,75	56,3	0,37	1,3	0,7	2,3	0,3		
				17,07	7,00	3,00	42,60	28,00	5	75,6	0,75	56,3	0,37	1,3	0,7	2,3	0,3		
				18,14	7,00	3,00	42,60	42,00	5	89,6	0,75	51,8	0,41	1,3	0,7	2,3	0,3		
				17,45	7,00	3,00	42,60	42,00	5	89,6	0,75	51,8	0,41	1,3	0,7	2,3	0,3		
7	LANTAI 12	A	46,00	14,68	7,00	3,00	46,00	28,00	5	79,0	0,75	55,5	0,38	1,3	0,7	2,3	0,3		
				17,07	7,00	3,00	46,00	28,00	5	79,0	0,75	55,5	0,38	1,3	0,7	2,3	0,3		
				18,14	7,00	3,00	46,00	42,00	5	93,0	0,75	51,0	0,41	1,3	0,7	2,3	0,3		
				17,45	7,00	3,00	46,00	42,00	5	93,0	0,75	51,0	0,41	1,3	0,7	2,3	0,3		
8	LANTAI 13	A	49,40	14,68	7,00	3,00	49,40	28,00	5	82,4	0,75	54,8	0,38	1,3	0,7	2,3	0,3		
				17,07	7,00	3,00	49,40	28,00	5	82,4	0,75	54,8	0,38	1,3	0,7	2,3	0,3		
				18,14	7,00	3,00	49,40	42,00	5	96,4	0,75	50,3	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3		
				17,45	7,00	3,00	49,40	42,00	5	96,4	0,75	50,3	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3		
9	LANTAI 14	A	52,80	14,68	7,00	3,00	52,80	28,00	5	85,8	0,75	54,0	0,39	1,3	0,7	2,3	0,3		
				17,07	7,00	3,00	52,80	28,00	5	85,8	0,75	54,0	0,39	1,3	0,7	2,3	0,3		
				18,14	7,00	3,00	52,80	42,00	5	99,8	0,75	49,5	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3		
				17,45	7,00	3,00	52,80	42,00	5	99,8	0,75	49,5	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3		
10	LANTAI 15	A	56,20	14,68	7,00	3,00	56,20	28,00	5	89,2	0,75	53,3	0,39	1,3	0,7	2,3	0,3		
				17,07	7,00	3,00	56,20	28,00	5	89,2	0,75	53,3	0,39	1,3	0,7	2,3	0,3		
				18,14	7,00	3,00	56,20	42,00	5	103,2	0,75	48,8	0,43	1,3	0,7	2,3	0,3		
				17,45	7,00	3,00	56,20	42,00	5	103,2	0,75	48,8	0,43	1,3	0,7	2,3	0,3		

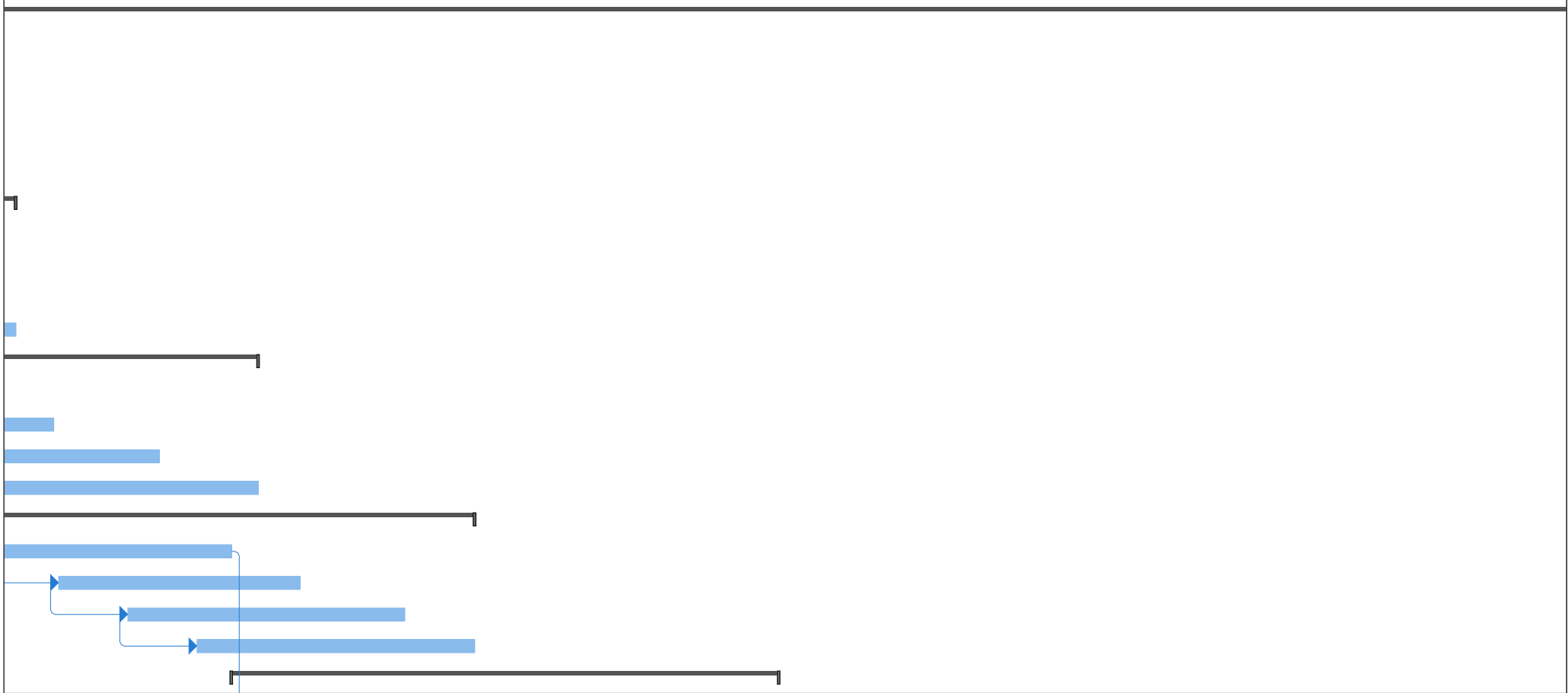
NO	URAIAN	ZONA	ELEVASI	Cor Topping	Kapasitas (C)	Jumlah	PANJANG PIPA				Efisiensi (ef)	Produktifitas	Operasi	Waktu	Waktu	Durasi	Durasi
				TOTAL	Truck Mixer	Truck Mixer	Boom Pipe	Horizontal Pipe	Flexible Hose	Total		Concrete Pump	Cor	Persiapan CP	Pasca Operasi	Cor	Cor
				m ³	m ³	bb	m	m	m	m		m ³ /jam	jam	25xTM/60	jam	jam	jam
11	LANTAI 16	A	59,60	14,68	7,00	3,00	59,60	28,00	5	92,6	0,75	52,5	0,40	1,3	0,7	2,3	0,3
		B		17,07	7,00	3,00	59,60	28,00	5	92,6	0,75	52,5	0,40	1,3	0,7	2,3	0,3
		C		18,14	7,00	3,00	59,60	42,00	5	106,6	0,75	48,0	0,44	1,3	0,7	2,4	0,3
		D		17,45	7,00	3,00	59,60	42,00	5	106,6	0,75	48,0	0,44	1,3	0,7	2,4	0,3
12	LANTAI 17	A	63,00	14,68	7,00	3,00	63,00	28,00	5	96,0	0,75	51,8	0,41	1,3	0,7	2,3	0,3
		B		17,07	7,00	3,00	63,00	28,00	5	96,0	0,75	51,8	0,41	1,3	0,7	2,3	0,3
		C		18,14	7,00	3,00	63,00	42,00	5	110,0	0,75	47,3	0,44	1,3	0,7	2,4	0,3
		D		17,45	7,00	3,00	63,00	42,00	5	110,0	0,75	47,3	0,44	1,3	0,7	2,4	0,3
13	LANTAI 18	A	66,40	14,68	7,00	3,00	66,40	28,00	5	99,4	0,75	51,0	0,41	1,3	0,7	2,3	0,3
		B		17,07	7,00	3,00	66,40	28,00	5	99,4	0,75	51,0	0,41	1,3	0,7	2,3	0,3
		C		18,14	7,00	3,00	66,40	42,00	5	113,4	0,75	46,5	0,45	1,3	0,7	2,4	0,3
		D		17,45	7,00	3,00	66,40	42,00	5	113,4	0,75	46,5	0,45	1,3	0,7	2,4	0,3
14	LANTAI 19	A	69,80	14,68	7,00	3,00	69,80	28,00	5	102,8	0,75	50,3	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3
		B		17,07	7,00	3,00	69,80	28,00	5	102,8	0,75	50,3	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3
		C		18,14	7,00	3,00	69,80	42,00	5	116,8	0,75	45,8	0,46	1,3	0,7	2,4	0,3
		D		17,45	7,00	3,00	69,80	42,00	5	116,8	0,75	45,8	0,46	1,3	0,7	2,4	0,3
15	LANTAI 20	A	73,20	14,68	7,00	3,00	73,20	28,00	5	106,2	0,75	49,5	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3
		B		17,07	7,00	3,00	73,20	28,00	5	106,2	0,75	49,5	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3
		C		18,14	7,00	3,00	73,20	42,00	5	120,2	0,75	45,0	0,47	1,3	0,7	2,4	0,3
		D		17,45	7,00	3,00	73,20	42,00	5	120,2	0,75	45,0	0,47	1,3	0,7	2,4	0,3
16	LANTAI 21	A	76,60	14,68	7,00	3,00	76,60	28,00	5	109,6	0,75	49,5	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3
		B		17,07	7,00	3,00	76,60	28,00	5	109,6	0,75	49,5	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3
		C		18,14	7,00	3,00	76,60	42,00	5	123,6	0,75	45,0	0,47	1,3	0,7	2,4	0,3
		D		17,45	7,00	3,00	76,60	42,00	5	123,6	0,75	45,0	0,47	1,3	0,7	2,4	0,3
17	LANTAI 22	A	80,00	14,68	7,00	3,00	80,00	28,00	5	113,0	0,75	49,5	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3
		B		17,07	7,00	3,00	80,00	28,00	5	113,0	0,75	49,5	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3
		C		18,14	7,00	3,00	80,00	42,00	5	127,0	0,75	45,0	0,47	1,3	0,7	2,4	0,3
		D		17,45	7,00	3,00	80,00	42,00	5	127,0	0,75	45,0	0,47	1,3	0,7	2,4	0,3
18	LANTAI 23	A	83,40	14,68	7,00	3,00	83,40	28,00	5	116,4	0,75	49,5	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3
		B		17,07	7,00	3,00	83,40	28,00	5	116,4	0,75	49,5	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3
		C		18,14	7,00	3,00	83,40	42,00	5	130,4	0,75	45,0	0,47	1,3	0,7	2,4	0,3
		D		17,45	7,00	3,00	83,40	42,00	5	130,4	0,75	45,0	0,47	1,3	0,7	2,4	0,3
19	LANTAI 24	A	86,80	14,68	7,00	3,00	86,80	28,00	5	119,8	0,75	49,5	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3
		B		17,07	7,00	3,00	86,80	28,00	5	119,8	0,75	49,5	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3
		C		18,14	7,00	3,00	86,80	42,00	5	133,8	0,75	45,0	0,47	1,3	0,7	2,4	0,3
		D		17,45	7,00	3,00	86,80	42,00	5	133,8	0,75	45,0	0,47	1,3	0,7	2,4	0,3
20	LANTAI 25	A	90,20	14,68	7,00	3,00	90,20	28,00	5	123,2	0,75	49,5	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3
		B		17,07	7,00	3,00	90,20	28,00	5	123,2	0,75	49,5	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3
		C		18,14	7,00	3,00	90,20	42,00	5	137,2	0,75	45,0	0,47	1,3	0,7	2,4	0,3
		D		17,45	7,00	3,00	90,20	42,00	5	137,2	0,75	45,0	0,47	1,3	0,7	2,4	0,3
21	LANTAI 26	A	93,60	14,68	7,00	3,00	93,60	28,00	5	126,6	0,75	49,5	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3
		B		17,07	7,00	3,00	93,60	28,00	5	126,6	0,75	49,5	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3
		C		18,14	7,00	3,00	93,60	42,00	5	140,6	0,75	45,0	0,47	1,3	0,7	2,4	0,3
		D		17,45	7,00	3,00	93,60	42,00	5	140,6	0,75	45,0	0,47	1,3	0,7	2,4	0,3
22	LANTAI 27	A	97,00	14,68	7,00	3,00	97,00	28,00	5	130,0	0,75	49,5	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3
		B		17,07	7,00	3,00	97,00	28,00	5	130,0	0,75	49,5	0,42	1,3	0,7	2,3	0,3
		C		18,14	7,00	3,00	97,00	42,00	5	144,0	0,75	45,0	0,47	1,3	0,7	2,4	0,3
		D		17,45	7,00	3,00	97,00	42,00	5	144,0	0,75	45,0	0,47	1,3	0,7	2,4	0,3

LAMPIRAN 11. Rekap Durasi Pengecoran Overtopping (Concrete Bucket)

NO	URAIAN	ZONA	ELEVASI	Cor Topping	Durasi	Durasi	TOTAL
				TOTAL	Cor	Cor	
				m3	jam	hari	
23	LANTAI 28	A	100,40	14,68	4,3	0,5	5,92
		B		17,07	4,9	0,6	6,98
		C		18,14	5,4	0,7	7,98
		D		17,45	5,2	0,7	8,13
24	LANTAI 29	A	103,80	14,68	4,3	0,5	5,93
		B		17,07	4,9	0,6	6,99
		C		18,14	5,4	0,7	7,99
		D		17,45	5,2	0,7	8,14
25	LANTAI 30	A	107,20	14,68	4,4	0,5	5,94
		B		17,07	4,9	0,6	7,01
		C		18,14	5,4	0,7	8,01
		D		17,45	5,3	0,7	8,15
26	LANTAI 31	A	110,60	14,68	4,4	0,5	5,95
		B		17,07	5,0	0,6	7,02
		C		18,14	5,5	0,7	8,02
		D		17,45	5,3	0,7	8,17
27	LANTAI 32	A	114,00	14,68	4,4	0,6	5,97
		B		17,07	5,0	0,6	7,03
		C		18,14	5,5	0,7	8,03
		D		17,45	5,3	0,7	8,18
28	LANTAI 33	A	117,40	14,68	4,4	0,6	5,98
		B		17,07	5,0	0,6	7,05
		C		18,14	5,5	0,7	8,05
		D		17,45	5,4	0,7	8,19
29	LANTAI 34	A	120,80	14,68	4,5	0,6	5,99
		B		17,07	5,1	0,6	7,06
		C		18,14	5,5	0,7	8,06
		D		17,45	5,4	0,7	8,20
30	LANTAI 35	A	124,20	14,68	4,5	0,6	6,00
		B		17,07	5,1	0,6	7,07
		C		18,14	5,6	0,7	8,07
		D		17,45	5,4	0,7	8,22
31	LANTAI 36	A	127,60	14,68	4,5	0,6	5,02
		B		17,07	5,1	0,6	6,09
		C		18,14	5,6	0,7	7,09
		D		17,45	5,4	0,7	7,23
32	LANTAI 37	A	131,00	14,68	4,5	0,6	5,03
		B		17,07	5,1	0,6	6,10
		C		18,14	5,6	0,7	7,10
		D		17,45	5,5	0,7	7,24
33	LANTAI 38	A	134,40	14,68	4,6	0,6	5,04
		B		17,07	5,2	0,6	6,11
		C		18,14	5,7	0,7	7,11
		D		17,45	5,5	0,7	7,25

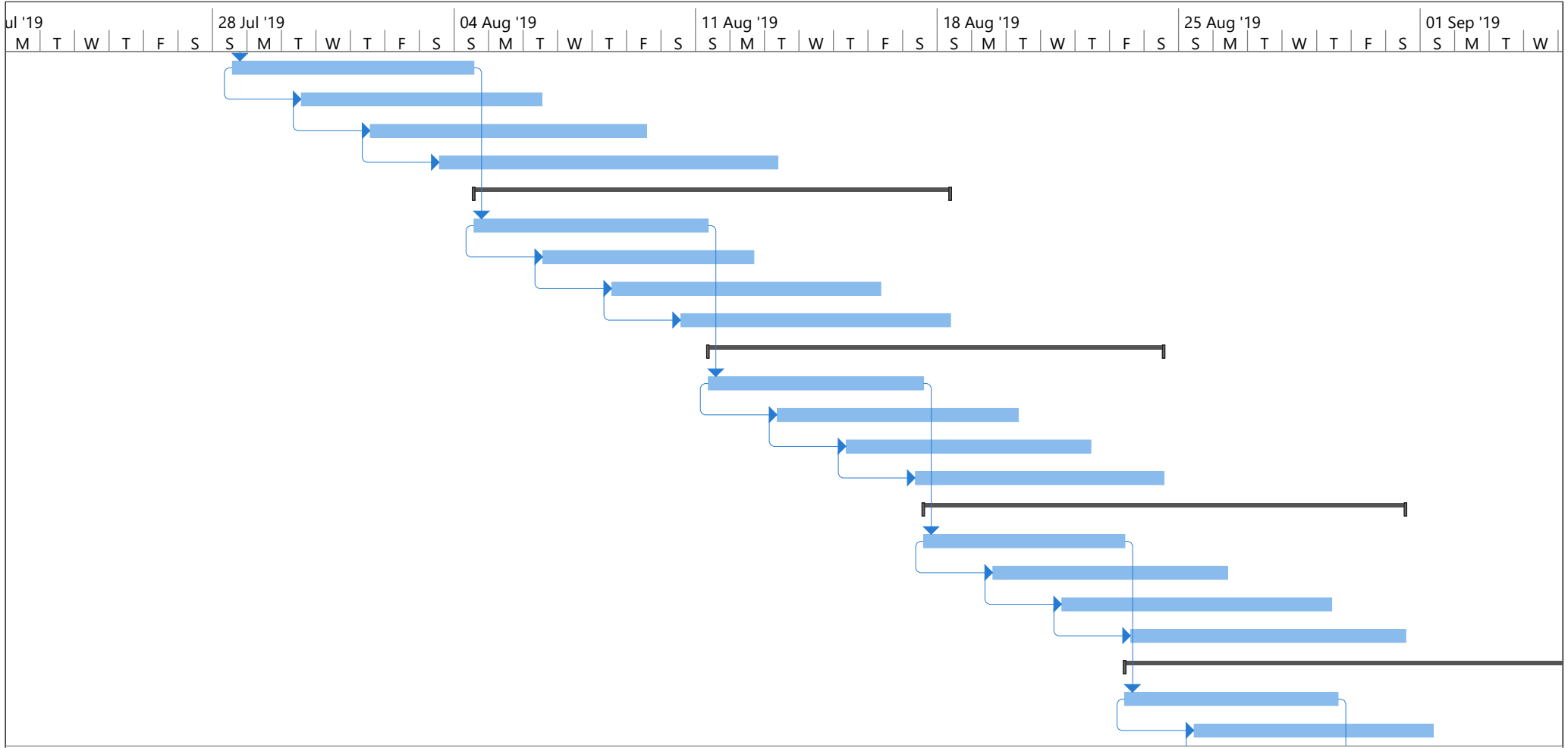
NO	URAIAN	ZONA	ELEVASI	Cor Topping	Durasi	Durasi	TOTAL
				TOTAL m3	Cor jam	Cor hari	
34	LANTAI 39	A	137,80	14,68	4,6	0,6	5,05
		B		17,07	5,2	0,6	6,13
		C		18,14	5,7	0,7	7,12
		D		17,45	5,5	0,7	7,26
35	LANTAI 40	A	141,20	14,68	4,6	0,6	5,07
		B		17,07	5,2	0,7	6,14
		C		18,14	5,7	0,7	7,14
		D		17,45	5,6	0,7	7,28
36	LANTAI 41	A	144,60	14,68	4,6	0,6	5,08
		B		17,07	5,2	0,7	6,16
		C		18,14	5,8	0,7	7,15
		D		17,45	5,6	0,7	7,29
37	LANTAI 42	A	148,00	14,68	4,7	0,6	5,09
		B		17,07	5,3	0,7	6,17
		C		18,14	5,8	0,7	7,16
		D		17,45	5,6	0,7	7,30
38	LANTAI 43	A	151,40	14,68	4,7	0,6	5,10
		B		17,07	5,3	0,7	6,18
		C		18,14	5,8	0,7	7,18
		D		17,45	5,6	0,7	7,31
39	LANTAI 44	A	154,80	14,68	4,7	0,6	5,12
		B		17,07	5,3	0,7	6,20
		C		18,14	5,8	0,7	7,19
		D		17,45	5,7	0,7	7,33
40	LANTAI 45	A	158,20	14,68	4,7	0,6	5,13
		B		17,07	5,4	0,7	6,21
		C		18,14	5,9	0,7	7,20
		D		17,45	5,7	0,7	7,34
41	LANTAI 46	A	161,60	14,68	4,7	0,6	5,14
		B		17,07	5,4	0,7	6,22
		C		18,14	5,9	0,7	7,22
		D		17,45	5,7	0,7	7,35
42	LANTAI 47	A	165,00	14,68	4,8	0,6	5,16
		B		17,07	5,4	0,7	6,24
		C		18,14	5,9	0,7	7,23
		D		17,45	5,8	0,7	7,36
43	LANTAI 48	A	169,00	14,68	4,8	0,6	5,17
		B		17,07	5,4	0,7	6,25
		C		18,14	6,0	0,7	7,24
		D		17,45	5,8	0,7	7,32

Jul '19 | 28 Jul '19 | 04 Aug '19 | 11 Aug '19 | 18 Aug '19 | 25 Aug '19 | 01 Sep '19



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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



Project: DURASI GLOBAL Date: Wed 17/07/19	Task		Inactive Summary		External Tasks	
	Split		Manual Task		External Milestone	
	Milestone		Duration-only		Deadline	
	Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
	Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
	Inactive Task		Start-only			
	Inactive Milestone		Finish-only			

Jul '19 | 28 Jul '19 | 04 Aug '19 | 11 Aug '19 | 18 Aug '19 | 25 Aug '19 | 01 Sep '19
 M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W



Project: DURASI GLOBAL
 Date: Wed 17/07/19

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

Jul '19 | 28 Jul '19 | 04 Aug '19 | 11 Aug '19 | 18 Aug '19 | 25 Aug '19 | 01 Sep '19
 M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W



Project: DURASI GLOBAL Date: Wed 17/07/19	Task		Inactive Summary		External Tasks	
	Split		Manual Task		External Milestone	
	Milestone		Duration-only		Deadline	
	Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
	Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
	Inactive Task		Start-only			
	Inactive Milestone		Finish-only			

Jul '19 | 28 Jul '19 | 04 Aug '19 | 11 Aug '19 | 18 Aug '19 | 25 Aug '19 | 01 Sep '19
 M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W



Project: DURASI GLOBAL
 Date: Wed 17/07/19

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

Jul '19 | 28 Jul '19 | 04 Aug '19 | 11 Aug '19 | 18 Aug '19 | 25 Aug '19 | 01 Sep '19



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

Jul '19 | 28 Jul '19 | 04 Aug '19 | 11 Aug '19 | 18 Aug '19 | 25 Aug '19 | 01 Sep '19



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

Jul '19 | 28 Jul '19 | 04 Aug '19 | 11 Aug '19 | 18 Aug '19 | 25 Aug '19 | 01 Sep '19
 M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W



Project: DURASI GLOBAL
 Date: Wed 17/07/19

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

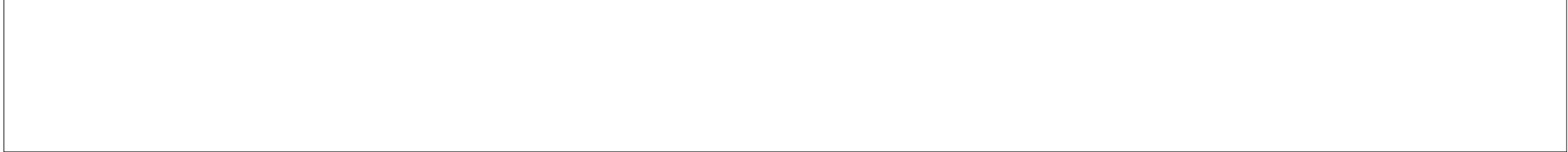
Jul '19 | 28 Jul '19 | 04 Aug '19 | 11 Aug '19 | 18 Aug '19 | 25 Aug '19 | 01 Sep '19
 M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W



Project: DURASI GLOBAL
 Date: Wed 17/07/19

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

Jul '19 | 28 Jul '19 | 04 Aug '19 | 11 Aug '19 | 18 Aug '19 | 25 Aug '19 | 01 Sep '19
 M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W



Project: DURASI GLOBAL
 Date: Wed 17/07/19

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



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

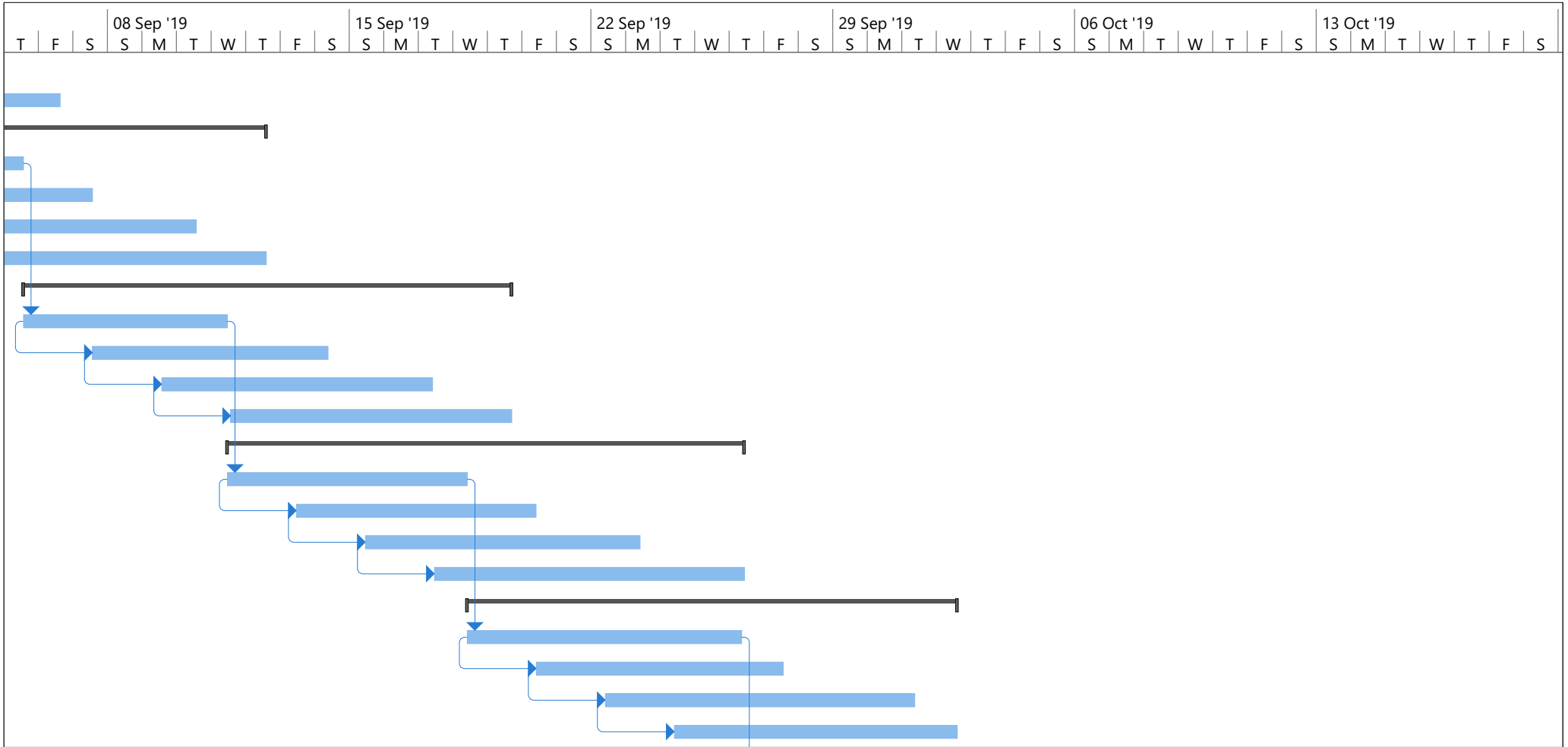
Task		Inactive Summary		External Tasks	
Split		Manual Task		External Milestone	
Milestone		Duration-only		Deadline	
Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
Inactive Task		Start-only			
Inactive Milestone		Finish-only			

T	F	S	08 Sep '19					15 Sep '19					22 Sep '19					29 Sep '19					06 Oct '19					13 Oct '19									
			S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S



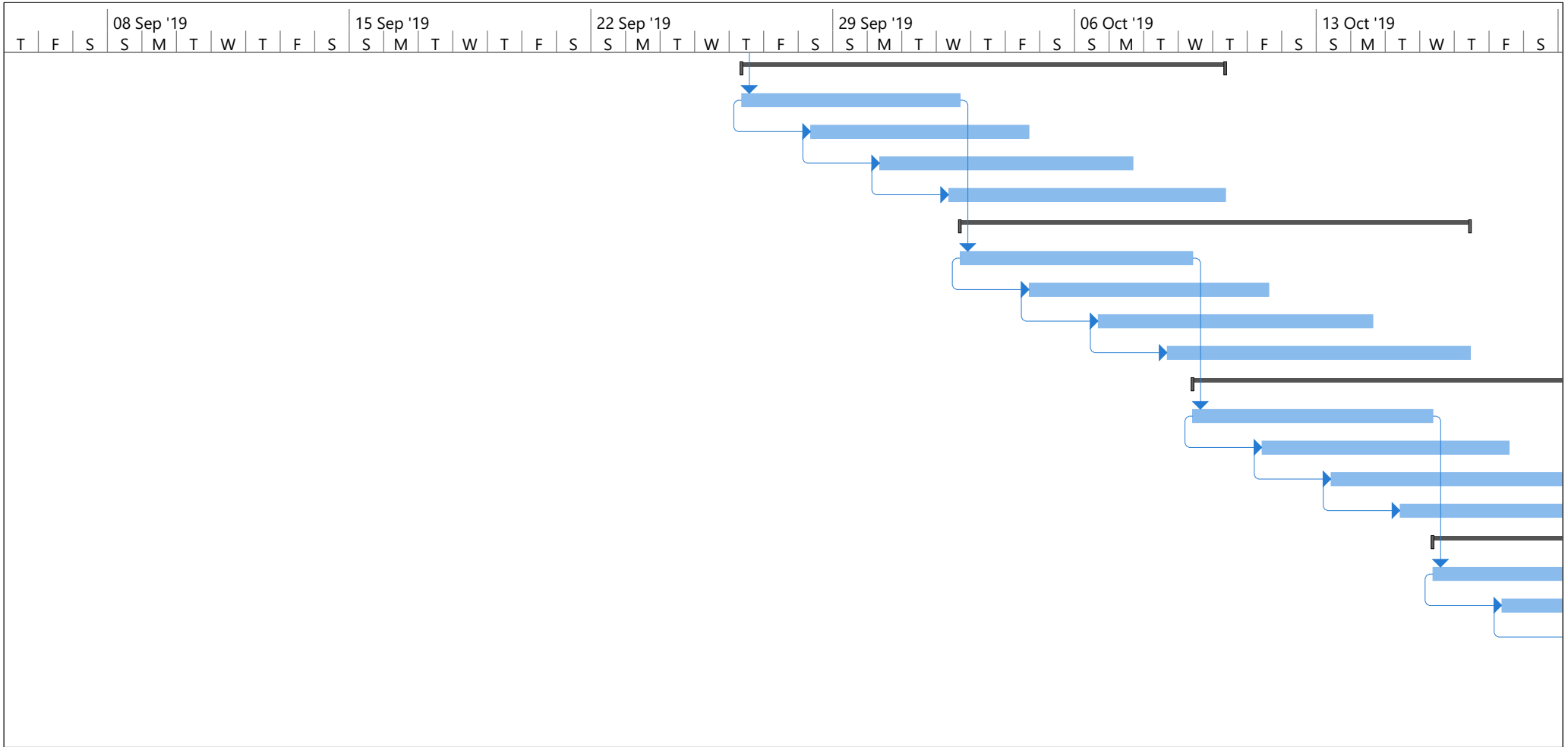
Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

T	F	S	08 Sep '19					15 Sep '19					22 Sep '19					29 Sep '19					06 Oct '19					13 Oct '19									
			S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

T	F	S	08 Sep '19					15 Sep '19					22 Sep '19					29 Sep '19					06 Oct '19					13 Oct '19									
			S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

T	F	S	08 Sep '19					15 Sep '19					22 Sep '19					29 Sep '19					06 Oct '19					13 Oct '19									
			S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

T	F	S	08 Sep '19					15 Sep '19					22 Sep '19					29 Sep '19					06 Oct '19					13 Oct '19									
			S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

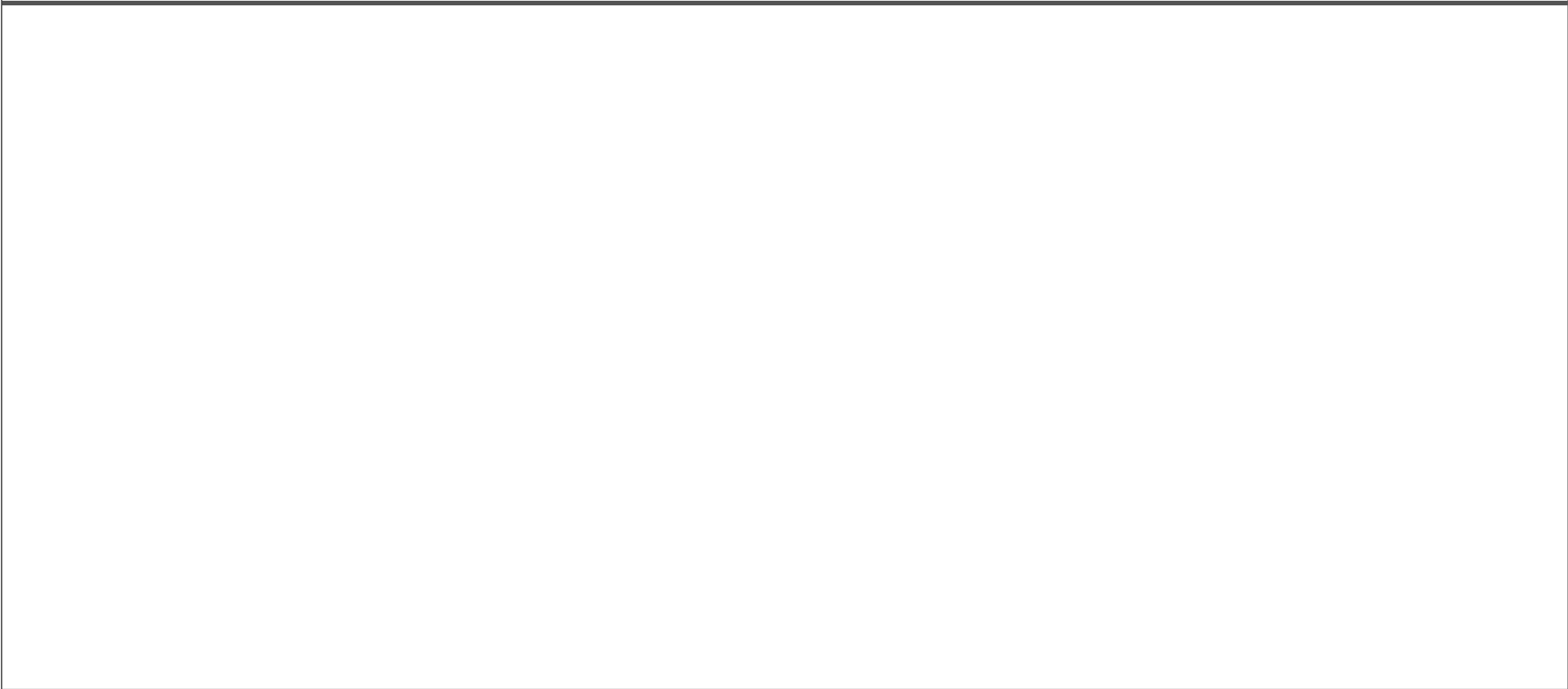
Task		Inactive Summary		External Tasks	
Split		Manual Task		External Milestone	
Milestone		Duration-only		Deadline	
Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
Inactive Task		Start-only			
Inactive Milestone		Finish-only			

T	F	S	08 Sep '19	S	M	T	W	T	F	S	15 Sep '19	S	M	T	W	T	F	S	22 Sep '19	S	M	T	W	T	F	S	29 Sep '19	S	M	T	W	T	F	S	06 Oct '19	S	M	T	W	T	F	S	13 Oct '19	S	M	T	W	T	F	S
---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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



Project: DURASI GLOBAL Date: Wed 17/07/19	Task		Inactive Summary		External Tasks	
	Split		Manual Task		External Milestone	
	Milestone		Duration-only		Deadline	
	Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
	Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
	Inactive Task		Start-only			
	Inactive Milestone		Finish-only			



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

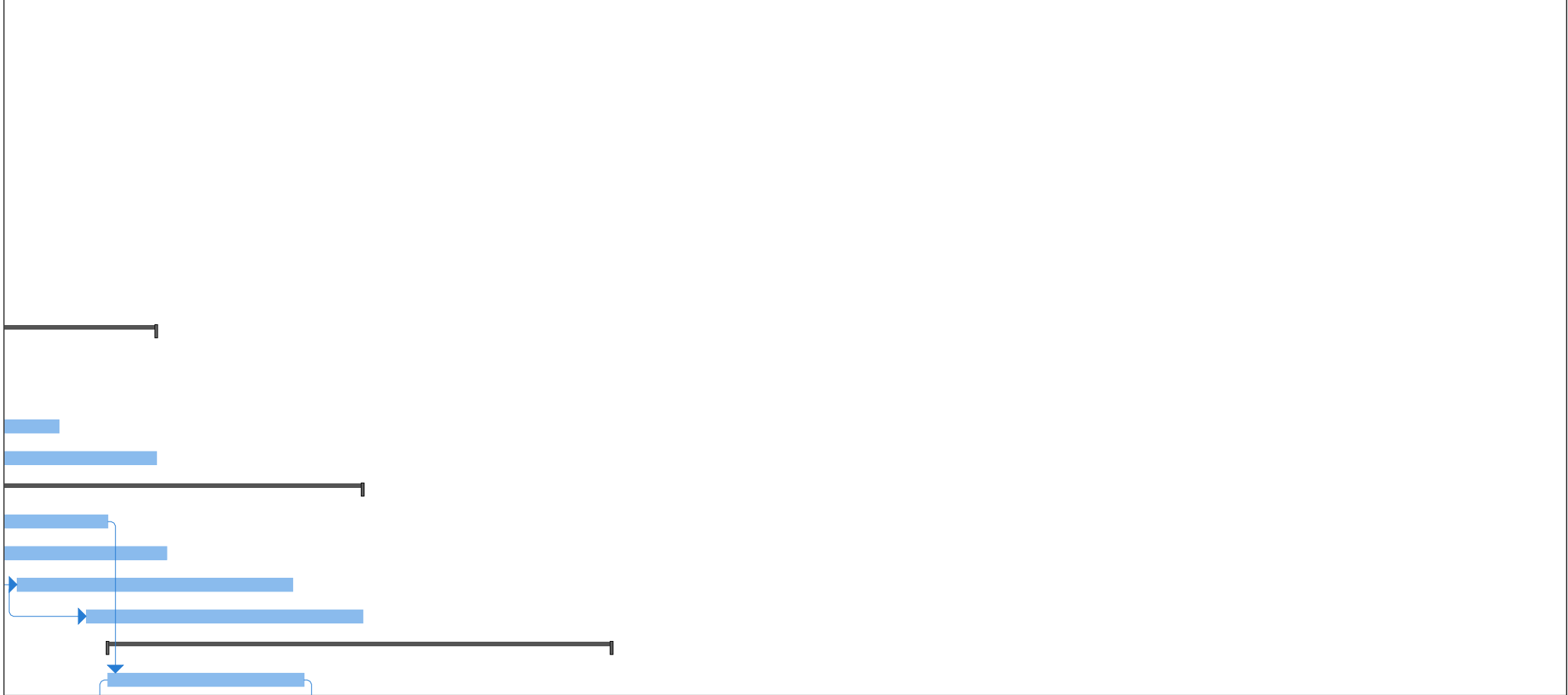
20 Oct '19	27 Oct '19	03 Nov '19	10 Nov '19	17 Nov '19	24 Nov '19	01 Dec '19
S M T W T F S	S M T W T F S	S M T W T F S	S M T W T F S	S M T W T F S	S M T W T F S	S M T



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

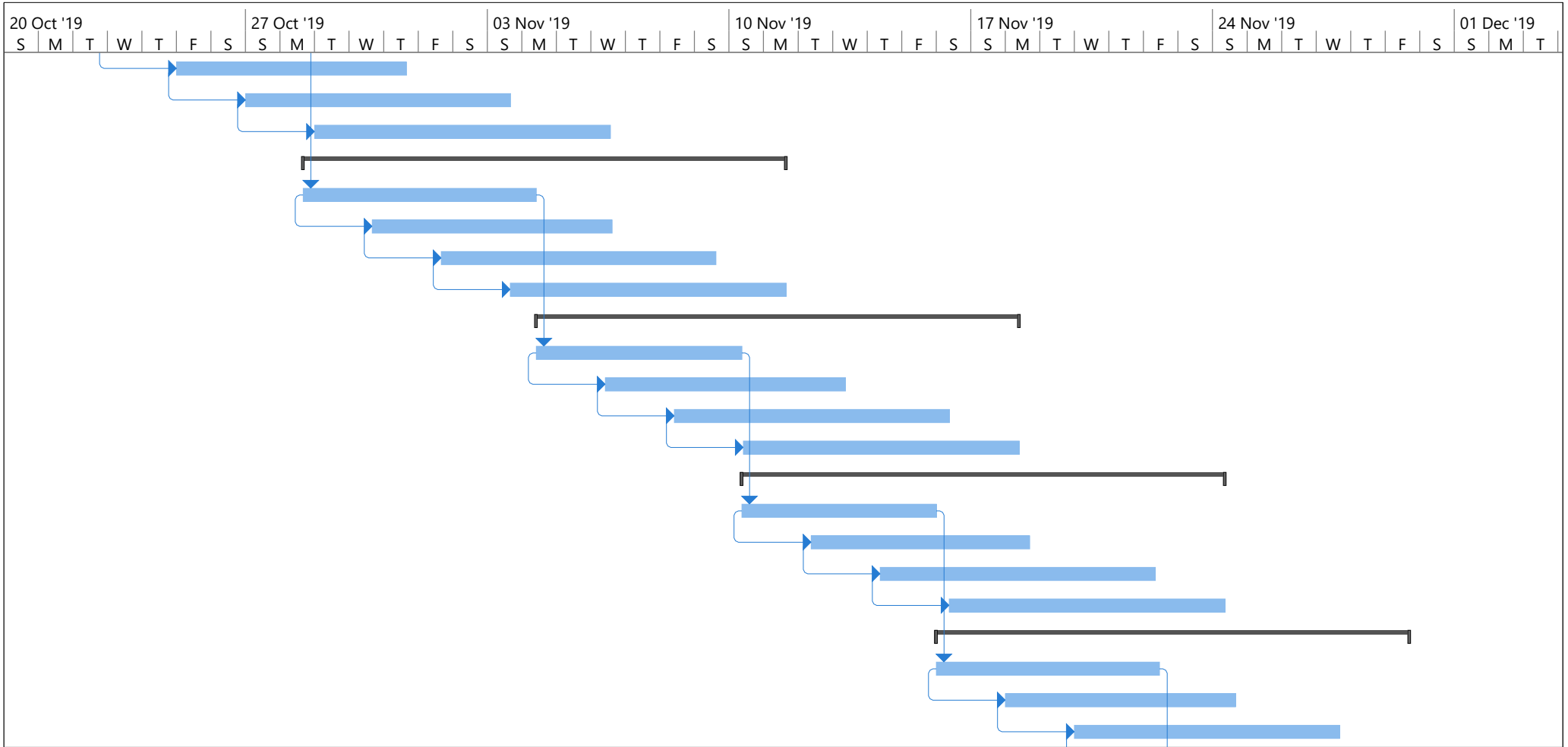
Task		Inactive Summary		External Tasks	
Split		Manual Task		External Milestone	
Milestone		Duration-only		Deadline	
Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
Inactive Task		Start-only			
Inactive Milestone		Finish-only			

20 Oct '19 | 27 Oct '19 | 03 Nov '19 | 10 Nov '19 | 17 Nov '19 | 24 Nov '19 | 01 Dec '19



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

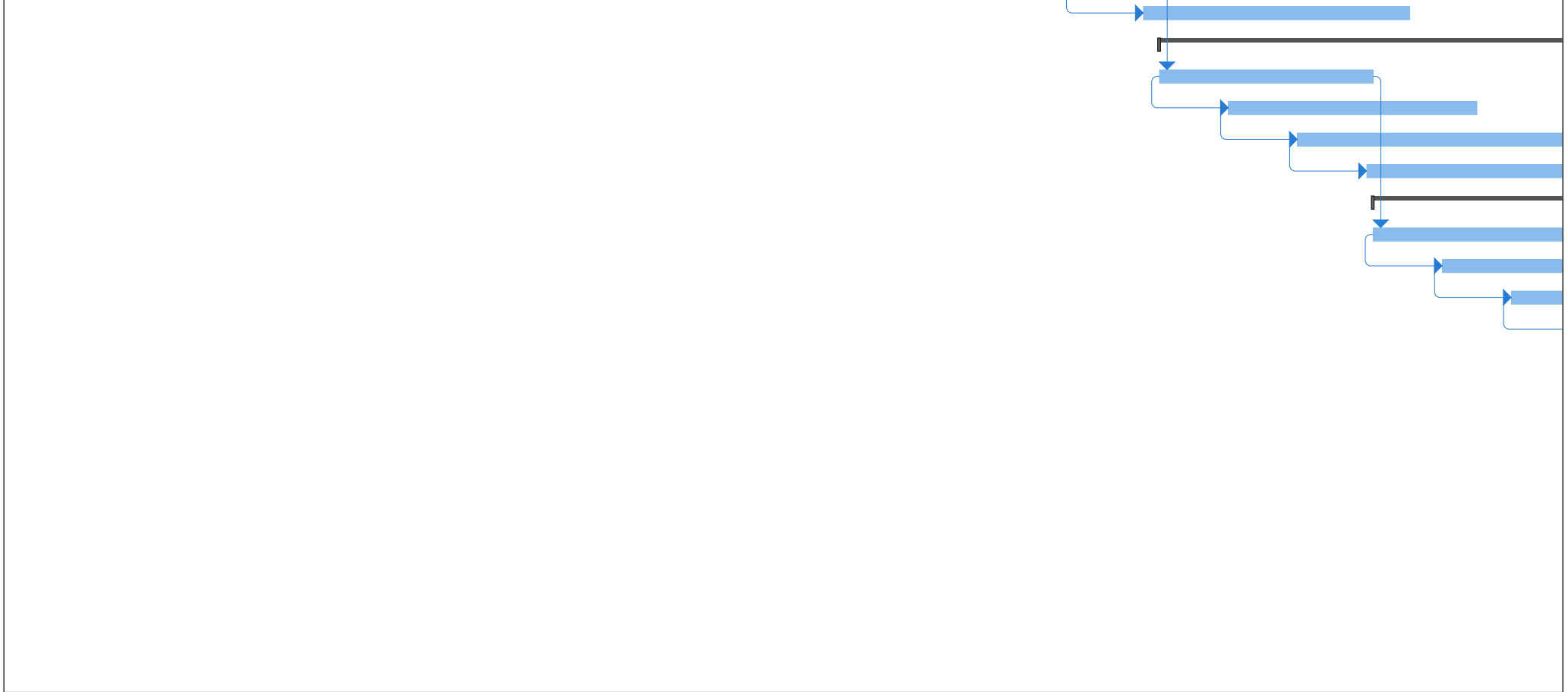


Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

20 Oct '19 27 Oct '19 03 Nov '19 10 Nov '19 17 Nov '19 24 Nov '19 01 Dec '19

S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

20 Oct '19	27 Oct '19	03 Nov '19	10 Nov '19	17 Nov '19	24 Nov '19	01 Dec '19
S M T W T F S	S M T W T F S	S M T W T F S	S M T W T F S	S M T W T F S	S M T W T F S	S M T



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

20 Oct '19							27 Oct '19							03 Nov '19							10 Nov '19							17 Nov '19							24 Nov '19							01 Dec '19		
S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T

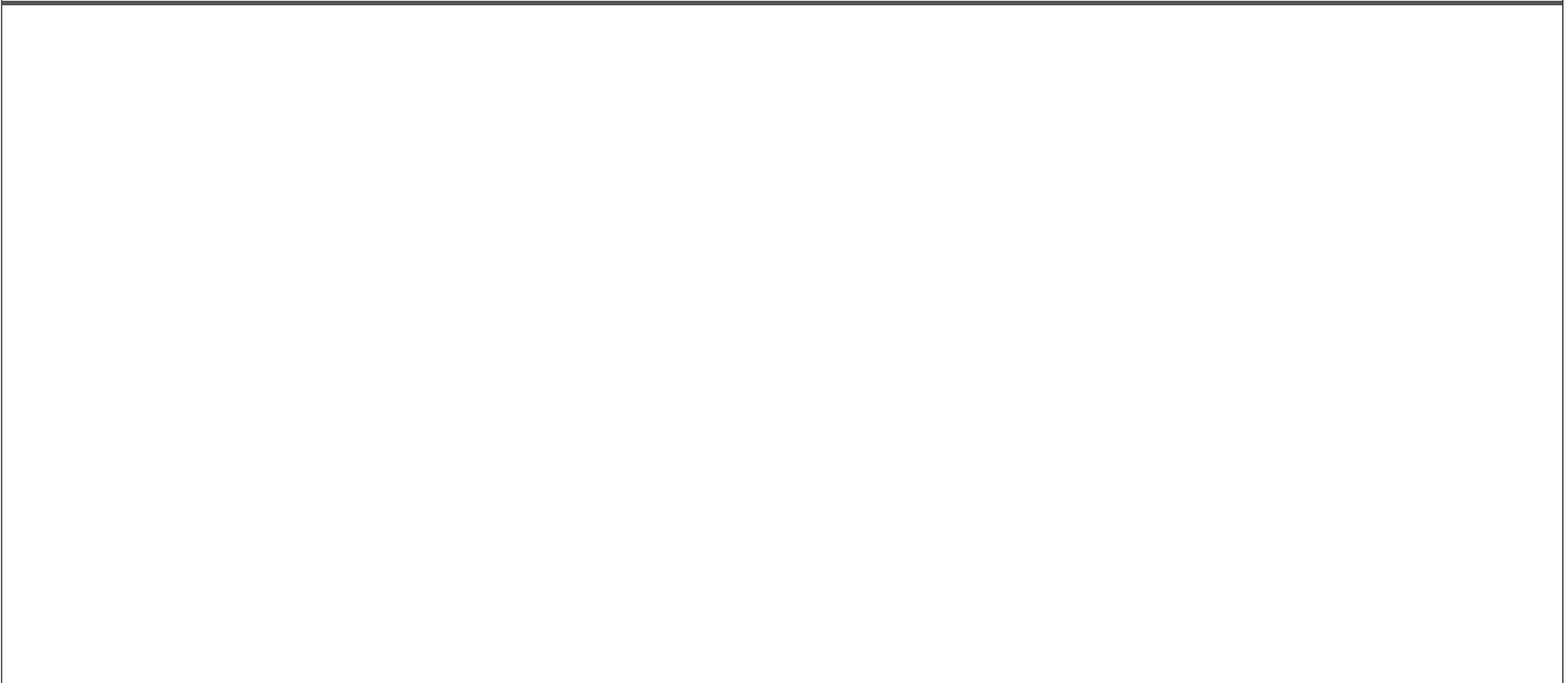


Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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



Project: DURASI GLOBAL Date: Wed 17/07/19	Task		Inactive Summary		External Tasks	
	Split		Manual Task		External Milestone	
	Milestone		Duration-only		Deadline	
	Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
	Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
	Inactive Task		Start-only			
	Inactive Milestone		Finish-only			



Project: DURASI GLOBAL Date: Wed 17/07/19	Task		Inactive Summary		External Tasks	
	Split		Manual Task		External Milestone	
	Milestone		Duration-only		Deadline	
	Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
	Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
	Inactive Task		Start-only			
	Inactive Milestone		Finish-only			

W	T	F	S	08 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	15 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	22 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	29 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	05 Jan '20	S	M	T	W	T	F	S	12 Jan '20	S	M	T	W	T	F
---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

W	T	F	S	08 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	15 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	22 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	29 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	05 Jan '20	S	M	T	W	T	F	S	12 Jan '20	S	M	T	W	T	F	S
---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

W	T	F	S	08 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	15 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	22 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	29 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	05 Jan '20	S	M	T	W	T	F	S	12 Jan '20	S	M	T	W	T	F
---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

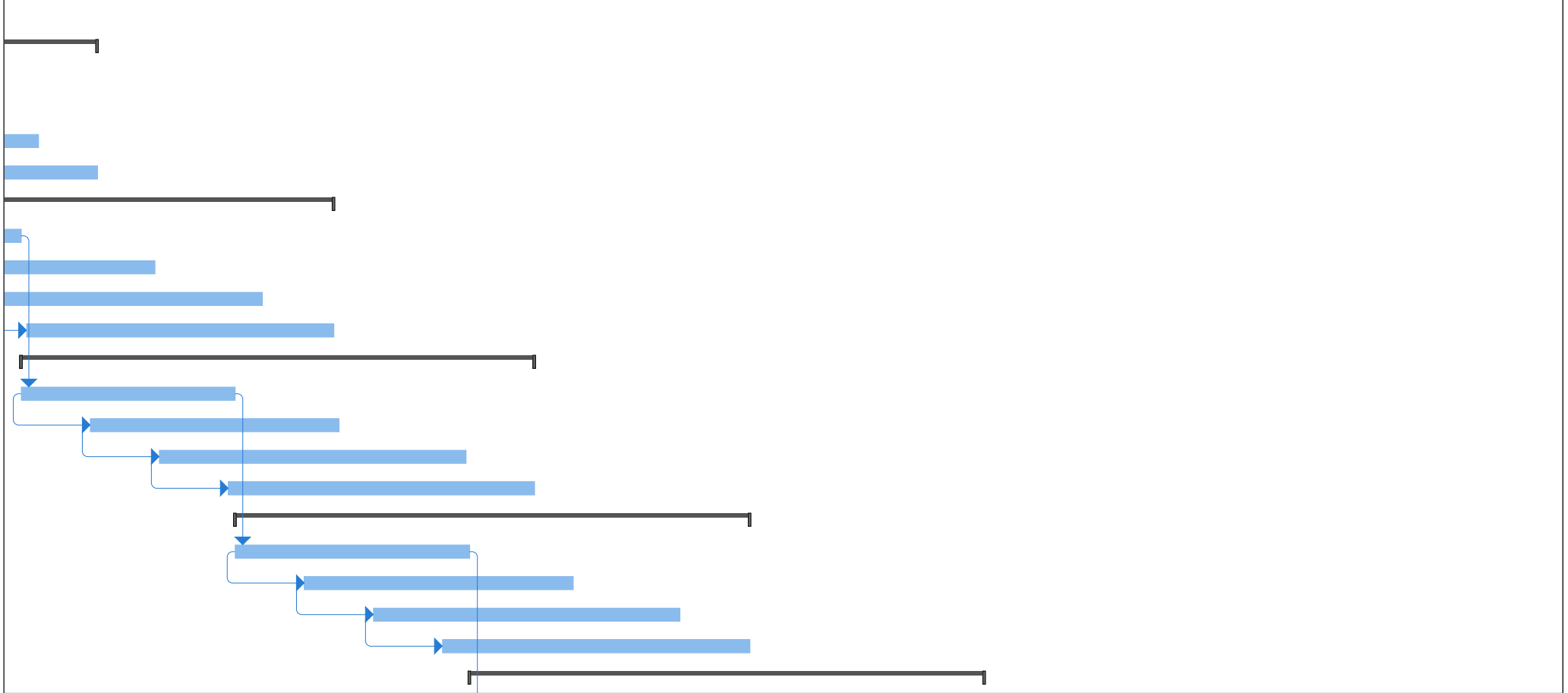
W	T	F	S	08 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	15 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	22 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	29 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	05 Jan '20	S	M	T	W	T	F	S	12 Jan '20	S	M	T	W	T	F
---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

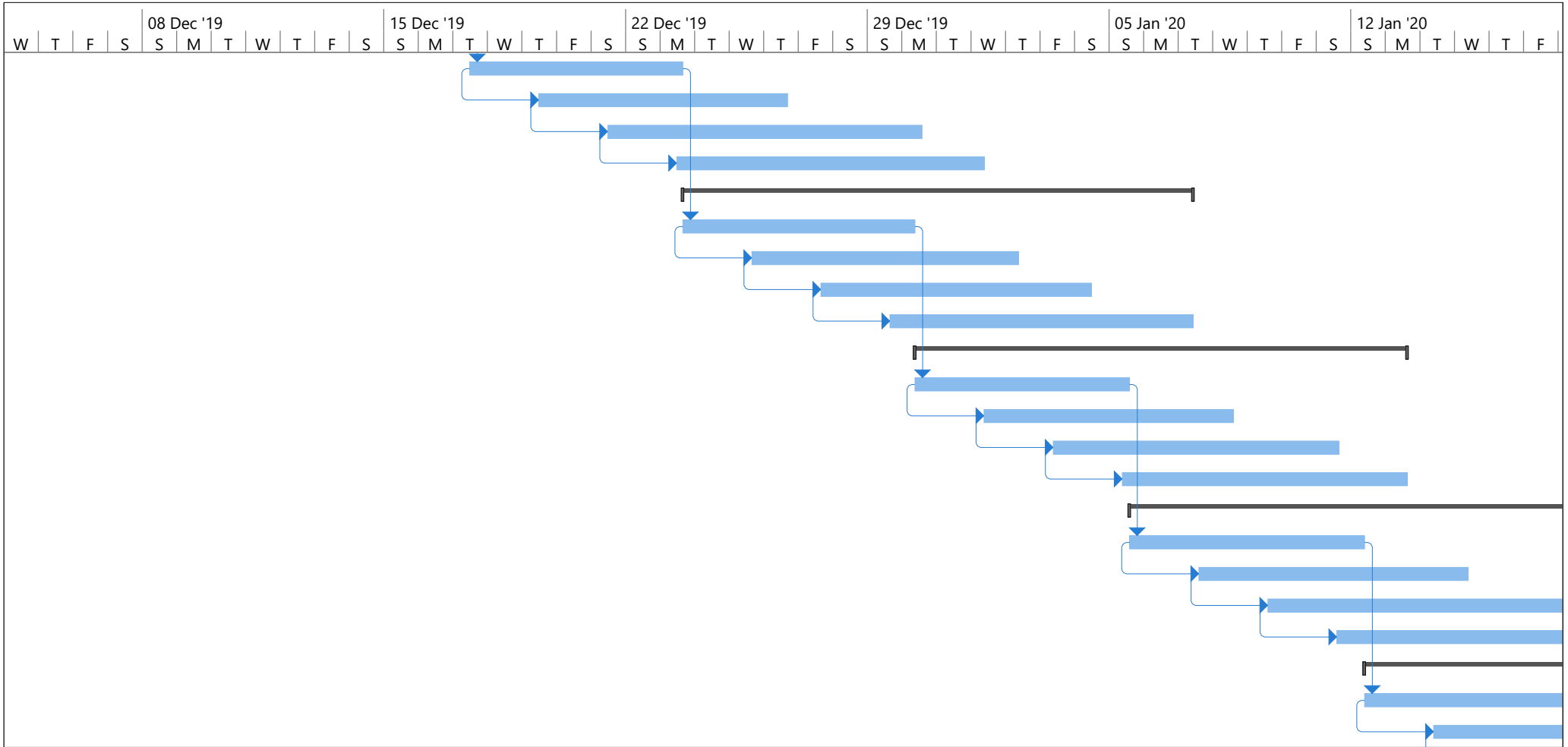
Task		Inactive Summary		External Tasks	
Split		Manual Task		External Milestone	
Milestone		Duration-only		Deadline	
Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
Inactive Task		Start-only			
Inactive Milestone		Finish-only			

W T F S 08 Dec '19 S M T W T F S 15 Dec '19 S M T W T F S 22 Dec '19 S M T W T F S 29 Dec '19 S M T W T F S 05 Jan '20 S M T W T F S 12 Jan '20 S M T W T F S



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

W T F S 08 Dec '19 S M T W T F S 15 Dec '19 S M T W T F S 22 Dec '19 S M T W T F S 29 Dec '19 S M T W T F S 05 Jan '20 S M T W T F S 12 Jan '20 S M T W T F



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

W	T	F	S	08 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	15 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	22 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	29 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	05 Jan '20	S	M	T	W	T	F	S	12 Jan '20	S	M	T	W	T	F	S
---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

W	T	F	S	08 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	15 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	22 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	29 Dec '19	S	M	T	W	T	F	S	05 Jan '20	S	M	T	W	T	F	S	12 Jan '20	S	M	T	W	T	F	S
---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	---	---	---	---	---



Project: DURASI GLOBAL Date: Wed 17/07/19	Task		Inactive Summary		External Tasks	
	Split		Manual Task		External Milestone	
	Milestone		Duration-only		Deadline	
	Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
	Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
	Inactive Task		Start-only			
	Inactive Milestone		Finish-only			



Project: DURASI GLOBAL Date: Wed 17/07/19	Task		Inactive Summary		External Tasks	
	Split		Manual Task		External Milestone	
	Milestone		Duration-only		Deadline	
	Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
	Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
	Inactive Task		Start-only			
	Inactive Milestone		Finish-only			



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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



Project: DURASI GLOBAL Date: Wed 17/07/19	Task		Inactive Summary		External Tasks	
	Split		Manual Task		External Milestone	
	Milestone		Duration-only		Deadline	
	Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
	Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
	Inactive Task		Start-only			
	Inactive Milestone		Finish-only			



Project: DURASI GLOBAL Date: Wed 17/07/19	Task		Inactive Summary		External Tasks	
	Split		Manual Task		External Milestone	
	Milestone		Duration-only		Deadline	
	Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
	Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
	Inactive Task		Start-only			
	Inactive Milestone		Finish-only			



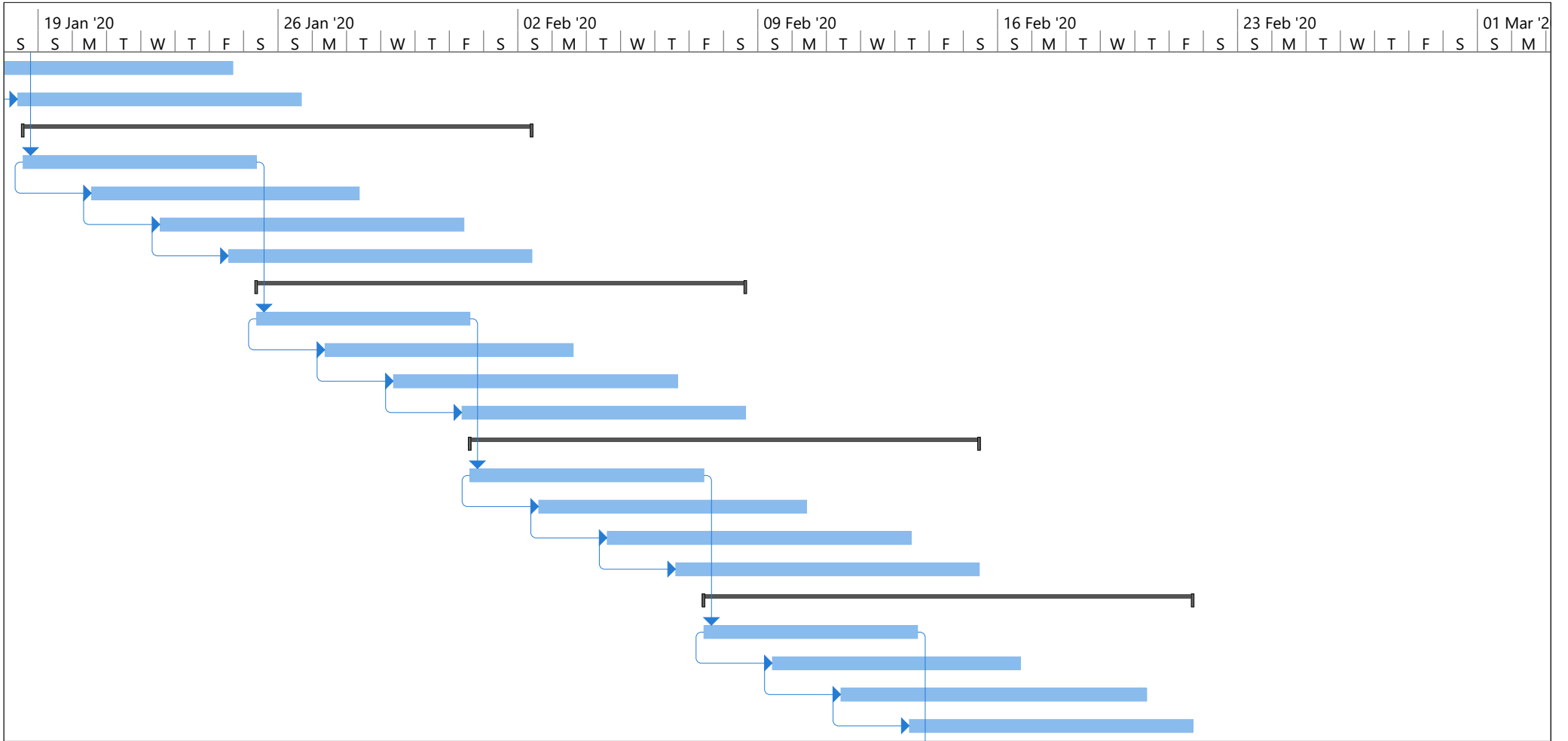
Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

19 Jan '20 26 Jan '20 02 Feb '20 09 Feb '20 16 Feb '20 23 Feb '20 01 Mar '20

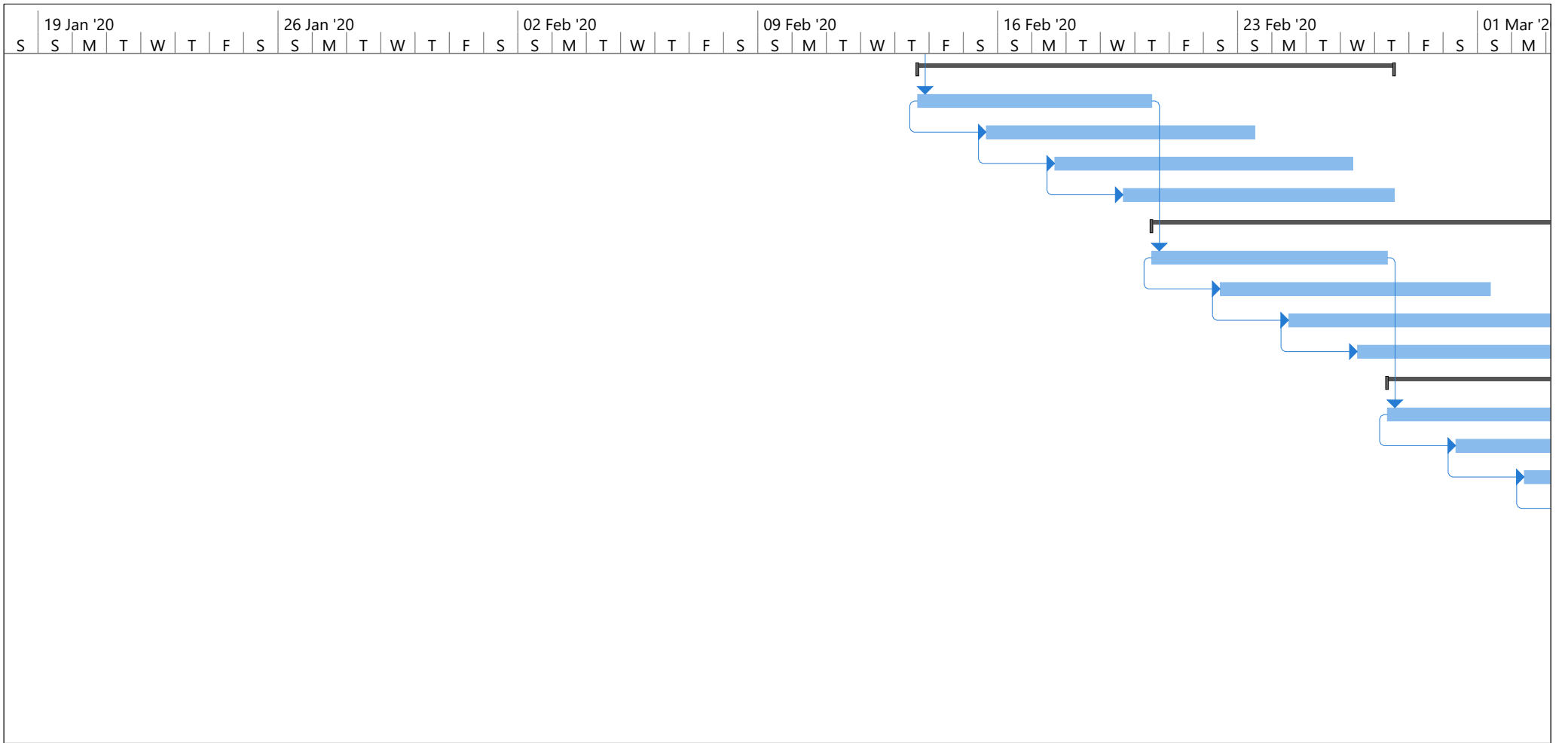


Project: DURASI GLOBAL Date: Wed 17/07/19	Task		Inactive Summary		External Tasks	
	Split		Manual Task		External Milestone	
	Milestone		Duration-only		Deadline	
	Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
	Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
	Inactive Task		Start-only			
	Inactive Milestone		Finish-only			



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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



Project: DURASI GLOBAL Date: Wed 17/07/19	Task		Inactive Summary		External Tasks	
	Split		Manual Task		External Milestone	
	Milestone		Duration-only		Deadline	
	Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
	Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
	Inactive Task		Start-only			
	Inactive Milestone		Finish-only			

08 Mar '20 15 Mar '20 22 Mar '20 29 Mar '20 05 Apr '20 12 Apr '20

T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

08 Mar '20 15 Mar '20 22 Mar '20 29 Mar '20 05 Apr '20 12 Apr '20

T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

08 Mar '20 15 Mar '20 22 Mar '20 29 Mar '20 05 Apr '20 12 Apr '20

T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

08 Mar '20 15 Mar '20 22 Mar '20 29 Mar '20 05 Apr '20 12 Apr '20

T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

0 T W T F S 08 Mar '20 S M T W T F S 15 Mar '20 S M T W T F S 22 Mar '20 S M T W T F S 29 Mar '20 S M T W T F S 05 Apr '20 S M T W T F S 12 Apr '20 S M T W T



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

0 T W T F S 08 Mar '20 S M T W T F S 15 Mar '20 S M T W T F S 22 Mar '20 S M T W T F S 29 Mar '20 S M T W T F S 05 Apr '20 S M T W T F S 12 Apr '20 S M T W T



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

08 Mar '20 15 Mar '20 22 Mar '20 29 Mar '20 05 Apr '20 12 Apr '20

T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T



Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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

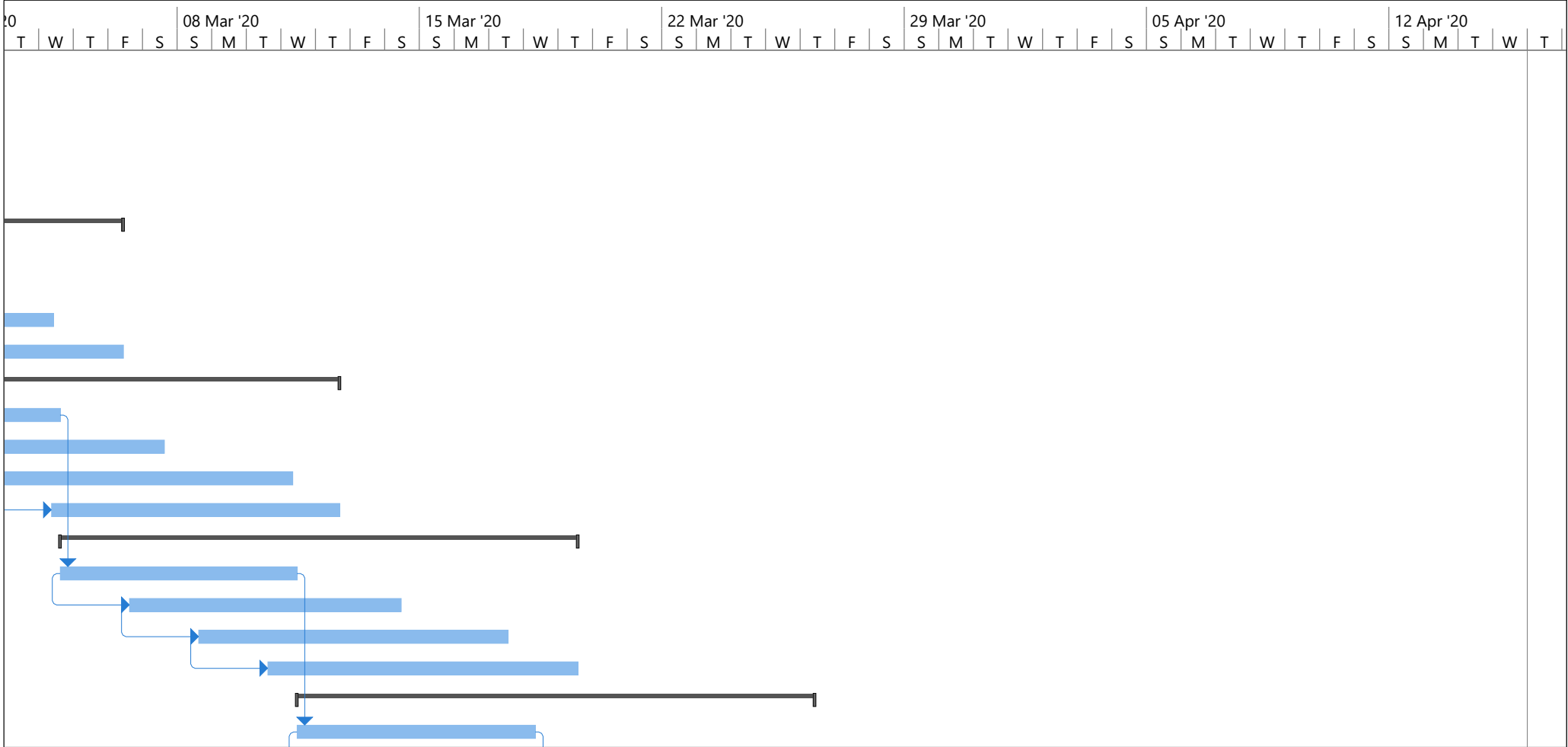
08 Mar '20 15 Mar '20 22 Mar '20 29 Mar '20 05 Apr '20 12 Apr '20

T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T



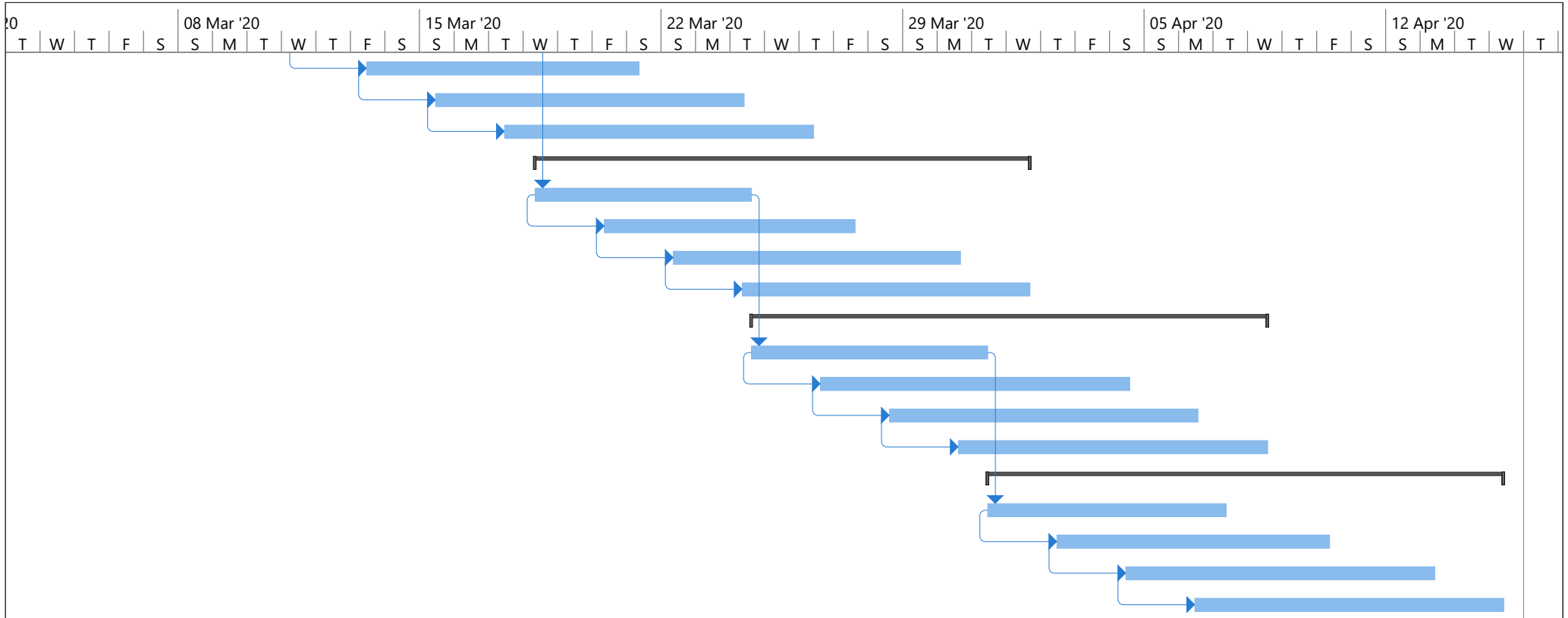
Project: DURASI GLOBAL
Date: Wed 17/07/19

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



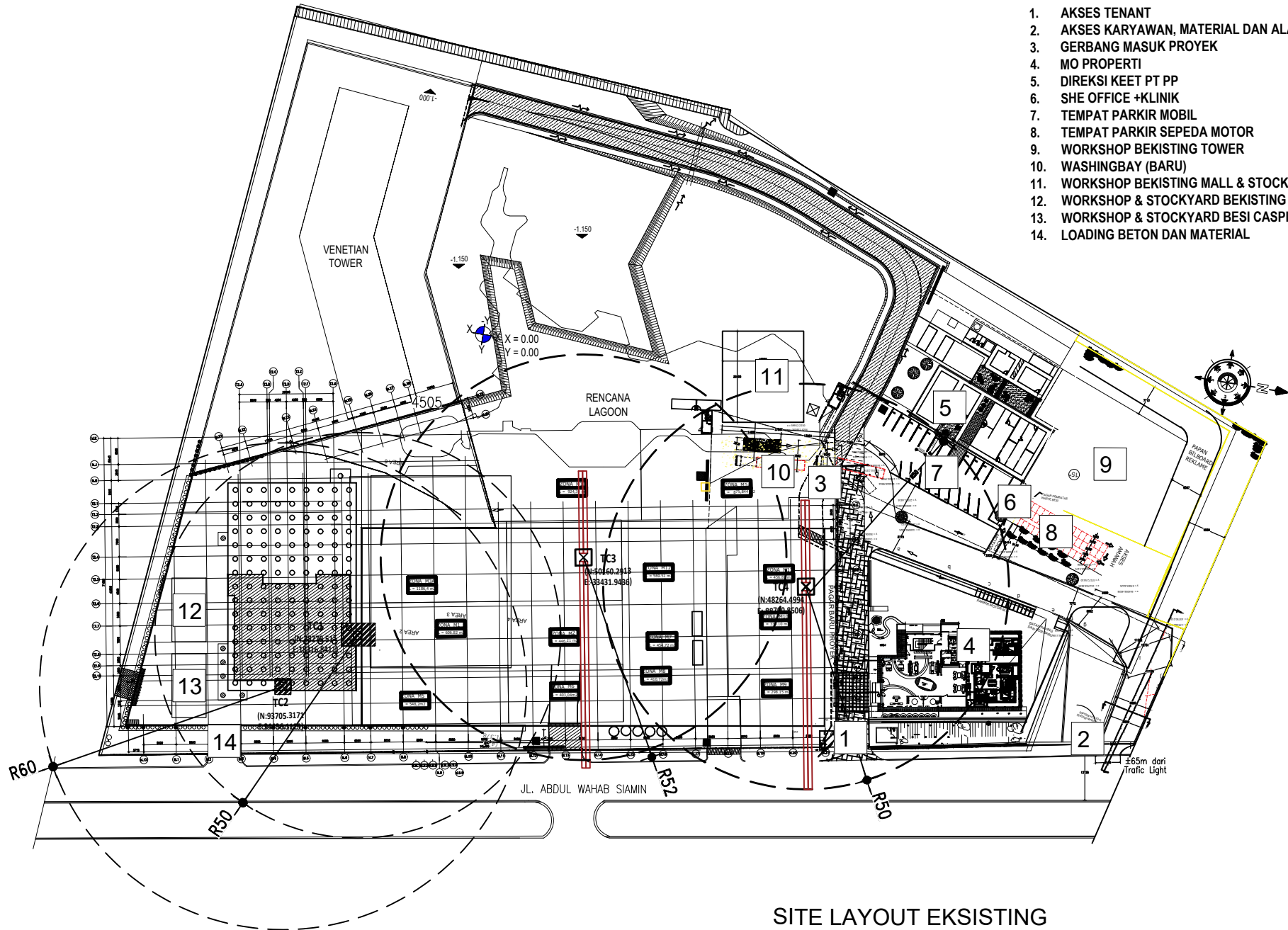
Project: DURASI GLOBAL
 Date: Wed 17/07/19

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



Project: DURASI GLOBAL Date: Wed 17/07/19	Task		Inactive Summary		External Tasks	
	Split		Manual Task		External Milestone	
	Milestone		Duration-only		Deadline	
	Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
	Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
	Inactive Task		Start-only			
	Inactive Milestone		Finish-only			

1. AKSES TENANT
2. AKSES KARYAWAN, MATERIAL DAN ALAT BERAT
3. GERBANG MASUK PROYEK
4. MO PROPERTI
5. DIREKSI KEET PT PP
6. SHE OFFICE +KLINIK
7. TEMPAT PARKIR MOBIL
8. TEMPAT PARKIR SEPEDA MOTOR
9. WORKSHOP BEKISTING TOWER
10. WASHINGBAY (BARU)
11. WORKSHOP BEKISTING MALL & STOCKYARD BESI
12. WORKSHOP & STOCKYARD BEKISTING CASPIAN TOWER
13. WORKSHOP & STOCKYARD BESI CASPIAN TOWER
14. LOADING BETON DAN MATERIAL



SITE LAYOUT EKSISTING



INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR :

PERBANDINGAN SISTEM PELAT KONVENSIONAL
DAN PRECAST HALF SLAB PADA PEKERJAAN
STRUKTUR ATAS DITINJAU DARI SEGI WAKTU
DAN BIAYA PADA PROYEK CASPIA TOWER
SURABAYA

MAHASISWA :

YULIA LISWATUN ULYA
0311174500013

DOSIS PEMBIMBING :

SUPANI, ST., MT.
IR. RETNO INDRYANI, MS.

CARA :

JUDUL GAMBAR :

MODUL HALF SLAB

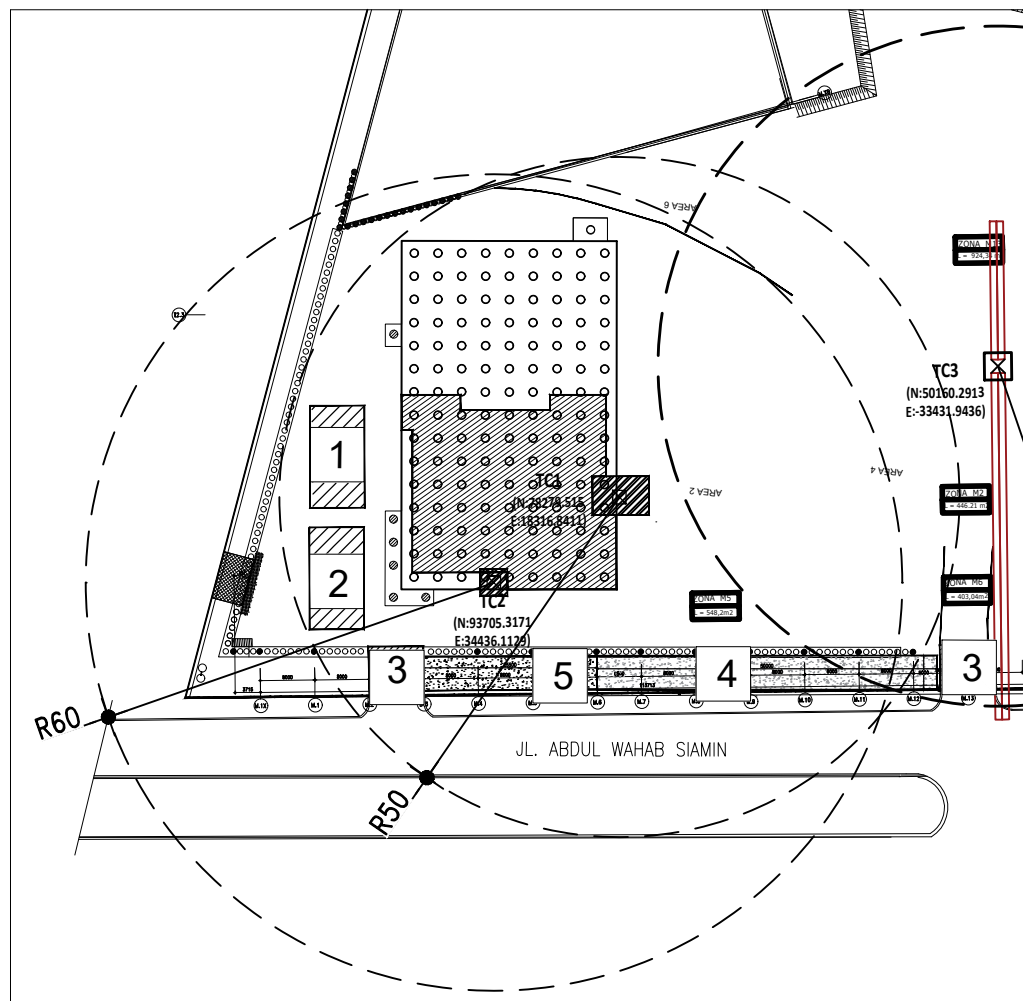
KODE GAMBAR :

STR

NO. LEMBAR

JUMLAH GAMBAR

1. WORKSHOP & STOCKYARD BEKISTING CASPIAN TOWER
2. WORKSHOP & STOCKYARD BESI CASPIAN TOWER
3. LOADING BETON DAN MATERIAL
4. FABRIKASI PELAT HS
5. TEMPAT PENUMPUKKAN SEMENTARA PELAT HS



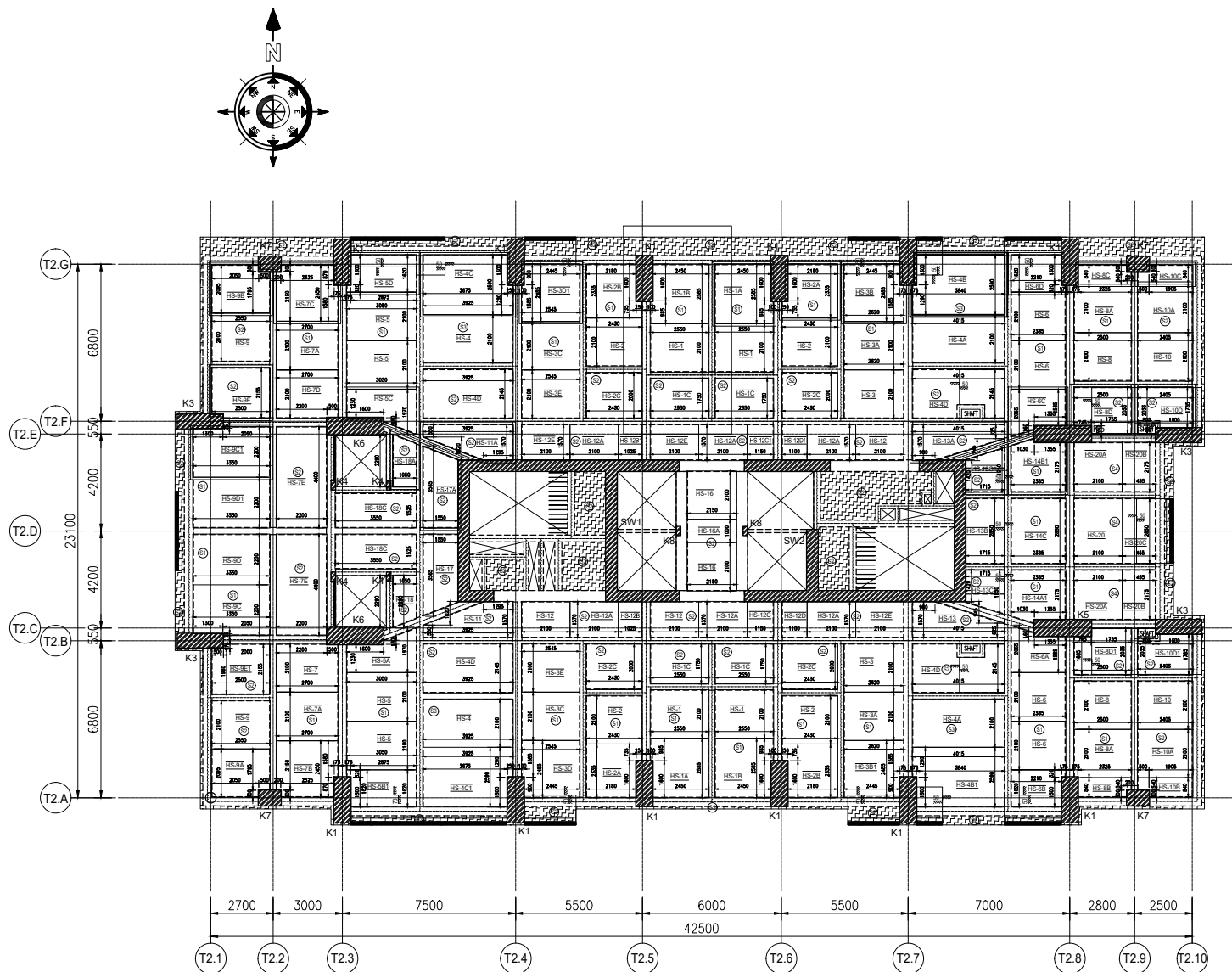
SITE LAYOUT RENCANA



INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR :

PERBANDINGAN SISTEM PELAT KONVENSIONAL
DAN PRECAST HALF SLAB PADA PEKERJAAN
STRUKTUR ATAS DINJAU DARI SEGI WAKTU
DAN BIAYA PADA PROYEK CASPIA TOWER
SURABAYA



DENAH HALF SLAB
SKALA 1 : 200

MAHASISWA :

YULIA LISWATUN ULYA
0311174500013

DOSH PEMBIMBING :

SUPANI, ST., MT.
IR. RETNO INDRYANI, MS.

CARAAM :

JUDUL GAMBAR

DENAH HALF SLAB

KODE GAMBAR

STR

NO. LEMBAR

JUMLAH GAMBAR



INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL THESIS AKHIR :

PERBANDINGAN SISTEM PELAT KONVENSIONAL
DAN PRECAST HALF SLAB PADA PEKERJAAN
STRUKTUR ATAS DINJAU DARI SEGI WAKTU
DAN BIAYA PADA PROYEK CASPIA TOWER
SURABAYA

NAMA SISWA :

YULIA LISWATUN ULYA
0311174500013

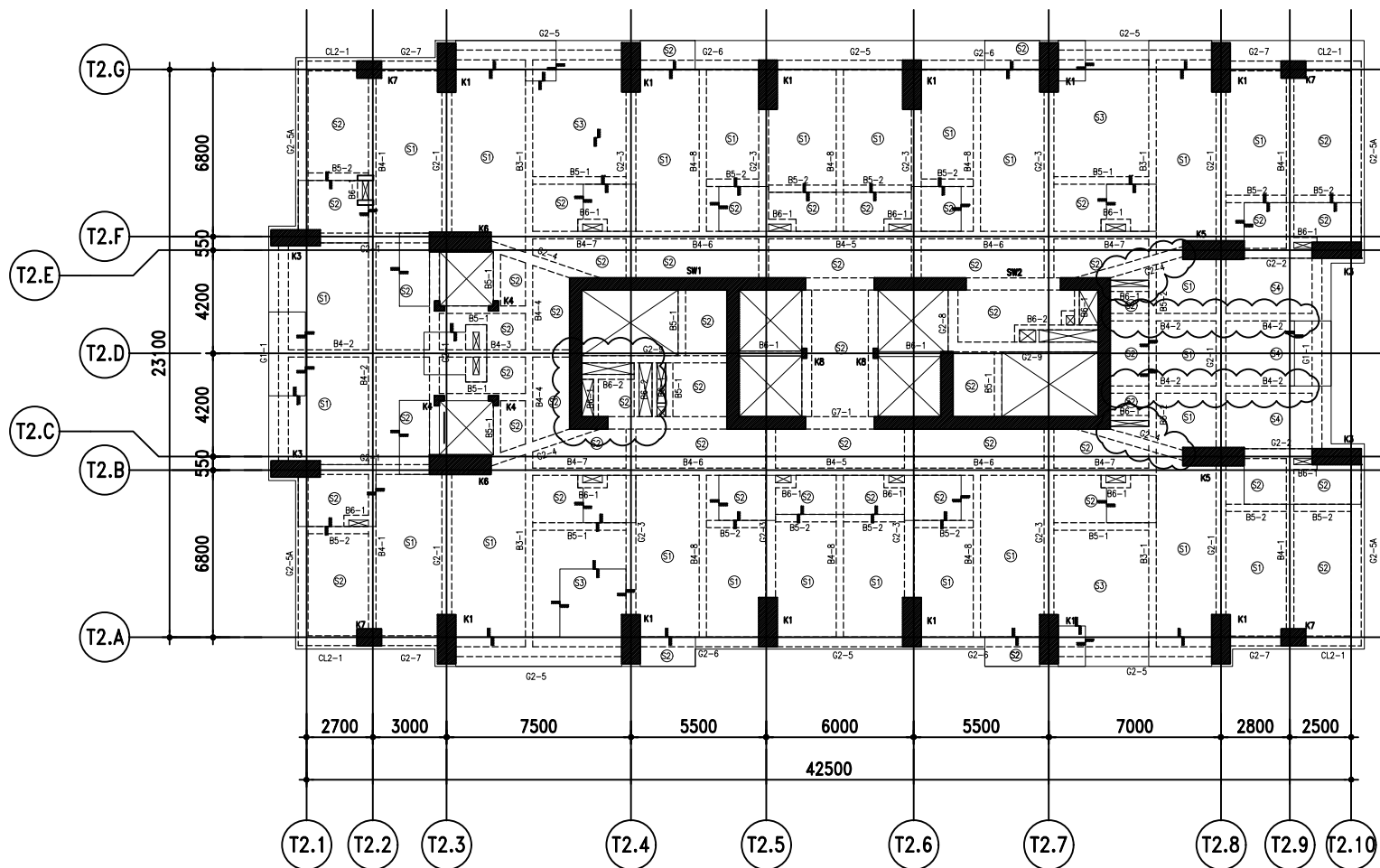
DOSIS PEMBIMBING :

SUPANI, ST., MT.
IR. RETNO INDRYANI, MS.

CARA GAMBAR :

BALOK	DIMENSI
G1/B1/CL1	400 X 800
G2/B2/CL2	400 X 700
G3/B3/CL3	300 X 700
G4/B4/CL4	300 X 600
G5/B5/CL5	300 X 400
G6/B6/CL6	200 X 400
G7/B7/CL7	500 X 700
G8/B8/CL8	400 X 900
G9/B9/CL9	500 X 1000
G10/B10/CL10	800 X 1600
G11/B11/CL11	300 X 500
G12/B12/CL12	400 X 600
G13/B13/CL13	300 X 1050
G14/B14/CL14	400 X 1300
G15/B15/CL15	400 X 1450
G16/B16/CL16	400 X 2050
G17/B17/CL17	1000 X 600
G18/B18/CL18	700 X 600
G19/B19/CL19	500 X 800

PLAT	TEBAL
S1	120
S2	120
S3	150
S4	150
S5	150
S6	150
S7	200
S8	400
S9	400
S10	500



DENAH BALOK DAN KOLOM
SCALE 1 : 100

LANTAI	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
LANTAI B3 – LANTAI 6	1000 x 2000	700 x 700	750 x 2000	200x400x400	750 x 2500	1000 x 2500	700 x 1000	200 x 400	800 x 800	-	-	-
LANTAI 6 – LANTAI ATAP	750 x 2000	700 x 700	650 x 2000	200x400x400	750 x 2500	800 x 2500	700 x 1000	200 x 400	800 x 800	500 x 500	750 x 1500	750 x 1300

JUDUL GAMBAR :

DENAH KOLOM DAN BALOK

KODE GAMBAR :

STR

NO. LEMBAR	JUMLAH GAMBAR



INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR :

PERBANDINGAN SISTEM PELAT KONVENSIONAL
DAN PRECAST HALF SLAB PADA PEKERJAAN
STRUKTUR ATAS DINJAU DARI SEGI WAKTU
DAN BIAYA PADA PROYEK CASPIA TOWER
SURABAYA

NO	MODUL HALFSLAB	KODE	JUMLAH		TEBAL HS
			bh	CM	
1		HS-1	4	70	
2		HS-1A	2	70	
3		HS-1B	2	70	
4		HS-2	4	70	
5		HS-2A	2	70	

NO	MODUL HALFSLAB	KODE	JUMLAH		TEBAL HS
			bh	CM	
6		HS-2B	2	70	
7		HS-3	2	70	
8		HS-3A	2	70	
9		HS-3B	1	70	
10		HS-3B1	1	70	

NO	MODUL HALFSLAB	KODE	JUMLAH		TEBAL HS
			bh	CM	
11		HS-3C	2	70	
12		HS-3D	1	70	
13		HS-3D1	1	70	
14		HS-3E	2	70	
15		HS-4	2	70	

NO	MODUL HALFSLAB	KODE	JUMLAH		TEBAL HS
			bh	CM	
16		HS-4A	2	70	
17		HS-4B	1	70	
18		HS-4B1	1	70	
19		HS-4C	1	70	
20		HS-5	4	70	

MAHASISWA :

YULIA LISWATUN ULYA
0311174500013

DOSH PEMBIMBING :

SUPANI, ST., MT.
IR. RETNO INDRYANI, MS.

CARAAM :

JUDUL GAMBAR

MODUL HALF SLAB

KODE GAMBAR

STR

NO. LEMBAR

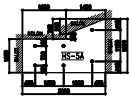
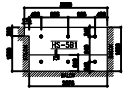
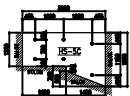
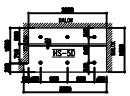

JUMLAH GAMBAR

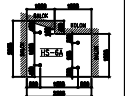
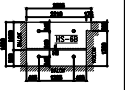
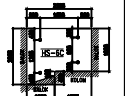
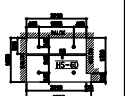
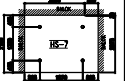


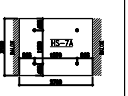
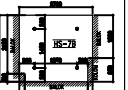
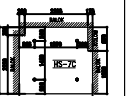
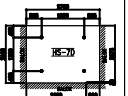
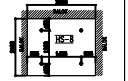
INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

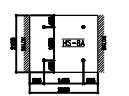
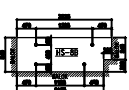
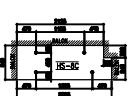
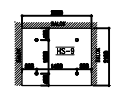

JUDUL TUGAS AKHIR :

PERBANDINGAN SISTEM PELAT KONVENSIONAL
DAN PRECAST HALF SLAB PADA PEKERJAAN
STRUKTUR ATAS DITINJAU DARI SEGI WAKTU
DAN BIAYA PADA PROYEK CASPIA TOWER
SURABAYA

NO	MODUL HALF SLAB	KODE	JUMLAH		TEBAL HS	
			bh		CM	
21		HS-5A	1		70	
22		HS-5BT	1		70	
23		HS-5C	1		70	
24		HS-5D	1		70	
25		HS-6	4		70	

NO	MODUL HALF SLAB	KODE	JUMLAH		TEBAL HS	
			bh		CM	
26		HS-6A	1		70	
27		HS-6B	1		70	
28		HS-6C	1		70	
29		HS-6D	1		70	
30		HS-7	1		70	

NO	MODUL HALF SLAB	KODE	JUMLAH		TEBAL HS	
			bh		CM	
31		HS-7A	2		70	
32		HS-7B	1		70	
33		HS-7C	1		70	
34		HS-7D	1		70	
35		HS-8	2		70	

NO	MODUL HALF SLAB	KODE	JUMLAH		TEBAL HS	
			bh		CM	
36		HS-8A	2		70	
37		HS-8B	1		70	
38		HS-8C	1		70	
39		HS-9	2		70	
40		HS-9A	1		70	

MAHASISWA :

YULIA USHWATUN ULYA
0311174500013

DOKEN PEMBIMBING :

SUPANI, ST.MT.
IR. RETNO INDRYANI, MS.

CADANGAN :

JUDUL GAMBAR

MODUL HALF SLAB

KODE GAMBAR

STR

NO. LEMBAR

JUMLAH GAMBAR



INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL THESIS AKHIR :

PERBANDINGAN SISTEM PELAT KONVENSIONAL
DAN PRECAST HALF SLAB PADA PEKERJAAN
STRUKTUR ATAS DINJAUJAU DARI SEGI WAKTU
DAN BIAYA PADA PROYEK CASPIA TOWER
SURABAYA

MAHASISWA :

YULIA USIATUN ULYA
0311174500013

DOSIS PEMBIMBING :

SUPANI, ST., MT.
IR. RETNO INDRYANI, MS.

CAMBAKUN :

NO	MODUL HALFSLAB	KODE	TEBAL_HS	
			JUMLAH bh	CM
41		HS-9B	1	70
42		HS-10	2	70
43		HS-10A	2	70
44		HS-10B	1	70
45		HS-10C	1	70

NO	MODUL HALFSLAB	KODE	TEBAL_HS	
			JUMLAH bh	CM
46		HS-11	1	70
47		HS-11A	1	70
48		HS-12	3	70
49		HS-12A	6	70
50		HS-12B	1	70

NO	MODUL HALFSLAB	KODE	TEBAL_HS	
			JUMLAH bh	CM
51		HS-12C	1	70
52		HS-12D	1	70
53		HS-12E	3	70
54		HS-12B1	1	70
55		HS-12C1	1	70

NO	MODUL HALFSLAB	KODE	TEBAL_HS	
			JUMLAH bh	CM
56		HS-12D1	1	70
57		HS-13	1	70
58		HS-13A	1	70
59		HS-14A1	1	70
60		HS-14B1	1	70

NO	MODUL HALFSLAB	KODE	TEBAL_HS	
			JUMLAH bh	CM
61		HS-14C	1	70
62		HS-16	2	70
63		HS-16A	1	70
64		HS-17	1	70
65		HS-17A	1	70

NO	MODUL HALFSLAB	KODE	TEBAL_HS	
			JUMLAH bh	CM
66		HS-18	1	70
67		HS-18A	1	70
68		HS-20	1	70
69		HS-20A	2	70
70		HS-20B	2	70
71		HS-20C	1	70

JUDUL GAMBAR

MODUL HALF SLAB

KODE GAMBAR

STR

NO. LEMBAR

JUMLAH GAMBAR



Form AK/TA-04
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

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



NAMA PEMBIMBING	: SUPATI ST,MT
NAMA MAHASISWA	: YULIA USWATUH ULYA
NRP	: 03111745000013
JUDUL TUGAS AKHIR	: Perbandingan Sistem Pelat Konvensional dan Precast Half Slab Pada Pekerjaan Struktur Atas ditinjau dari segi Waktu dan Biaya
TANGGAL PROPOSAL	: 10 Januari 2019
NO. SP-MMTA	: 14626/IT.VI.4.1/PP.05.02.00/2019

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
1	18 Feb /19		<ul style="list-style-type: none"> -Rencana Site layout -Durasi pekerjaan dari proyek Sejenis -Susun rencana pekerjaan 	<i>[Signature]</i>
2	28 Feb /19		<ul style="list-style-type: none"> -Kapasitas lahan untuk precast -rencana sambungan -Detailkan pembagian area pada workshop besi . -Spesifikasi Overhead Crane /Gantry Crane 	<i>[Signature]</i>
3	17 April		<ul style="list-style-type: none"> -Desain Pracetak -Perbaiki penyusunan Bab 3 Metode Pelaksanaan 	<i>[Signature]</i>



Form AK/TA-04
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

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



NAMA PEMBIMBING	: SUPATI ST. MT
NAMA MAHASISWA	: YULIA USWATUT ULTA
NRP	: 63111745000013
JUDUL TUGAS AKHIR	: Perbandingan Sistem Pelat Konvensional dan Precast Half Slab pada Pekerjaan Struktur Atas ditinjau dari segi Cipta dan Biaya
TANGGAL PROPOSAL	: 10 Januari 2019
NO. SP-MMTA	: 14626 / IT2.VI.4.1 / PP.05.02.00 / 2019

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
4.	25 Apr/19		<ul style="list-style-type: none"> - Tentukan berapa banyak plat yang mampu ditumpuk pada 1x penumpukan - Perbaiki metode pelausnaan (lebih detail) layout masing-masing fasilitas. 	gr
5	Apr/19		<ul style="list-style-type: none"> - Ilustrasi pola pekerjaan dari supply ke demand (masing-masing zona) 	gr
6	Mei/19		<ul style="list-style-type: none"> - Tambahkan rotasi bekisting 	gr



Form AK/TA-04
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

Jurusan Teknik Sipil It.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111
Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: Ir. Retno Indryani, ms
NAMA MAHASISWA	: YULIA USWATUH ULYA
NRP	: 03111745000013
JUDUL TUGAS AKHIR	: Perbandingan Sistem Pelat Konvensional dan Precast Half Slab pada Pekerjaan Struktur Atas ditinjau dari segi waktu dan biaya
TANGGAL PROPOSAL	: 10 Januari 2019
NO. SP-MMTA	: 14626/IT2.VI.4.1/PP.05.02.00/2019

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
1.	03/19		<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki penulisan - Penggunaan Istilah yang tidak konsisten - Gambar dengan item yang terlalu banyak dimasukkan lampiran saja 	
2.	10/5-15	Bab IV Metode Pelat	Perbaiki semua kembali	M

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN
PROGRAM SARJANA (S1) DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FTSLK - ITS

BERITA ACARA PENYELENGGARAAN UJIAN
SEMINAR DAN LISAN
TUGAS AKHIR

Pada hari ini **Senin** tanggal **8 Juli 2019** jam **08:00 WIB** telah diselenggarakan **UJIAN SEMINAR DAN LISAN TUGAS AKHIR** Program Sarjana (S1) Departemen Teknik Sipil FTSLK-ITS bagi mahasiswa:

NRP	Nama	Judul Tugas Akhir
03111745000013	Yulia Uswatun Ulya	Perbandingan Sistem Pelat Konvensional dan Precast Half Slab pada Pekerjaan Struktur Atas Ditinjau dari Segi Waktu dan Biaya pada Proyek Caspian Tower Surabaya

1. Dengan perbaikan/penyempurnaan yang harus dilakukan adalah :

- perbaikan abstrak "precast tense" → "part tense"
- detail ditinjau lagi untuk biaya dari penguasaan precast dan konvensional.
- Kesehatan perubahan layout → pertimbangannya apa?
- detail & perbaikan detail lainnya. (detail footing dan work option)
- detail & cek untuk jumlah group →
- Analisis perubahan

2. Rentang nilai dari hasil diskusi Tim Penguji Tugas Akhir adalah **A / AB / B / BC / C / D / E**

3. Dengan hasil ujian (wajib dibacakan oleh Ketua Sidang di depan Peserta Ujian dan Penguji) :

- Lulus Tanpa Perbaikan Mengulang Ujian Seminar dan Lisan
 Lulus Dengan Perbaikan Mengulang Ujian Lisan

Tim Penguji (Anggota)	Tanda Tangan
Supani, ST. MT (Pembimbing 1)	
Ir. Retno Indryani, MT (Pembimbing 2)	
Yusroniya Eka Putri R. W., ST. MT	
Moh Arif Rohman, ST. MSc. PhD	

Surabaya, 8 Juli 2019

Mengetahui,
Ketua Program Studi S1

Dr. techn. Umboro Lasminto, ST. MSc
 NIP 19721202 199802 1 001

Ketua Sidang

(.....)
 Nama terang

FORM TAMBAHAN PERBAIKAN/PENYEMPURNAAN
SEMINAR & LISAN TUGAS AKHIR
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FTSLK - ITS

Nama Mahasiswa : YULIA USWATUN ULYA
NRP : 03111745000013

Saran/Masukan :

- Perbaiki sesuai breker dalam draf:
 - 1) Tabel jangan dipotong
 - 2) Singkatan harus ada urutannya dulu
 - 3) Daftar isi cukup menampilkan sampai 3 digit

Surabaya, 8 Juli 2019



(.....)