

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN PENJADWALAN ARSITEKTURAL
DENGAN MEMPERTIMBANGKAN PEKERJAAN
STRUKTURAL PADA PROYEK GEDUNG
FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS
JENDRAL SOEDIRMAN
(*ARCHITECTURAL TIME SCHEDULE PLANNING BY
CONSIDERING STRUCTURAL WORK ON THE
BUILDING PROJECT OF THE FACULTY OF HEALTH
SCIENCES UNIVERSITY JENDRAL SOEDIRMAN*)**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil**



**ALVIN ARIEF PRAYOGA
15511033**

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN PENJADWALAN ARSITEKTURAL
DENGAN MEMPERTIMBANGKAN PEKERJAAN
STRUKTURAL PADA PROYEK GEDUNG FAKULTAS ILMU
KESEHATAN UNIVERSITAS JENDRAL SOEDIRMAN
(*ARCHITECTURAL TIME SCHEDULE PLANNING BY
CONSIDERING STRUCTURAL WORK ON THE BUILDING
PROJECT OF THE FACULTY OF HEALTH SCIENCES
UNIVERSITY JENDRAL SOEDIRMAN*)

Disusun Oleh

ALVIN ARIEF PRAYOGA
15511033

Telah diterima sebagai salah satu pernyataan
untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal 20 Januari 2023

Oleh Dewan Penguji:

Pembimbing

Ir. Vendie Abma,
S.T., M.T.
NIK: 155111310

Penguji I

Astria Hardawati,
S.T., M.Eng.
NIK: 165111301

Penguji II

Ir. Fitri Nugraheni,
S.T., M.T., Ph.D.
NIK: 005110101

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Sarjana Teknik Sipil

Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D.
NIK: 095110101



Ng.
Tidak dipublikasikan

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidan, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sanda sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 20 Januari 2023

Yang membuat pernyataan,



Alvin Arief Prayoga

(15511033)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil 'alamin. Puja dan puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah *Subahanahuwata'ala* atas segala rahmat, nikmat dan karunia-Nya yang telah diberikan dalam penyelesaian Tugas Akhir yang berjudul Perencanaan Penjadwalan Arsitektural Dengan Mempertimbangkan Pekerjaan Struktural Pada Proyek Gedung Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Jendral Soedirman menggunakan aplikasi Navisworks dan Ms Project. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tentunya banyak hambatan yang dihadapi dan menjadi penghambat dalam proses penyelesaiannya. Namun, berkat saran, kritik, dan dorongan dari beberapa pihak, Alhamdulillah Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, saya sebagai penulis ingin mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Ir. Vendie Abma S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memberikan tambahan ilmu dan nasehat dengan saran-saran yang membangun selama penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., dan Ibu Astriana Hardawati S.T., M.Eng., selaku Dosen Penguji Sidang Tugas Akhir saya yang memberikan banyak masukan dan memberikan motivasi untuk dapat menjadi lebih baik di masa mendatang.
3. Ibu Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
4. Bapak Ir. Nurfrizal Faried Hanafi, M.T., selaku Direktur PT. Pola Consultant Data yang telah membantu dalam proses pengumpulan data proyek yang saya jadikan bahan penelitian.

5. Seluruh dosen, laboran, karyawan dan asisten Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan ilmu dan fasilitas selama masa perkuliahan penulis.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis berharap tugas akhir yang dikerjakan penulis dapat memberikan manfaat kepada pihak yang membacanya.

Yogyakarta, 20 Januari 2023

Penulis,

Alvin Arief Prayoga
(15511033)

الجامعة الإسلامية
الاستدراك

LEMBAR DEDIKASI

Tugas akhir ini saya dedikasikan kepada:

1. Kepada ibu saya, Swandari Handayani yang telah memberikan yang terbaik, baik secara material, moral untuk selalu mendukung saya dengan 100% kemampuan yang ada dan sudah sabar atas segala kelalaian saya dalam menyelesaikan studi di Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia. Semoga kelak anakmu ini dapat memberikan yang terbaik secara dunia dan akherat.
2. Kepada bapak saya, Sidik Haryono yang sudah mendukung dan sabar menunggu saya menyelesaikan masa studi.
3. Kepada Kakak-kakak saya tercinta, Andre Rahmadani dan Astrid Mega Ammalia yang telah membantu membangkitkan semangat yang sempat hilang dan mengingatkan betapa dunia ini berharga.
4. Bapak Vendie Abma, S.T. M.Eng., selaku Dosen Pembimbing saya. Terima kasih atas nasehat, bantuan, dan bimbingannya selama ini.
5. Sahabat saya Irfan, Evi, dan terutama Rahmi yang memberikan dorongan fisik, mental, dan emosional sehingga saya tidak kehilangan arah dan kembali bersemangat menyelesaikan studi.
6. Teman-teman Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia. Terimakasih untuk segala bentuk bantuan yang saya tidak bisa tulis satu-persatu disini.
7. Septiana Rachmawati, Arya Diva Rizqandro, Try Ilham Nalole, dan Adiguna Ibnu Utsman yang telah bersama-sama membantu saya untuk menyelesaikan studi saya di Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR DEDIKASI	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
ABSTRAK	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Sebelumnya	5
2.1.1 <i>4D Simulation of MEP using Building Information Modeling (BIM) for Residential Building Project</i>	5
2.1.2 <i>Deteksi Konflik Pada Perencanaan Struktur Gedung Bertingkat Dengan Software Revit dan Navisworks Manage</i>	6
2.1.3 <i>Using 4D BIM Model in Documentation of Construction Projects As Case Study in Iraq</i>	7
2.1.4 <i>Implementasi Konsep Building Information Modeling (BIM) 4D dalam Perencanaan Time Schedule dengan Analisis Resources Levelling</i>	7
2.2 Perbandingan Penelitian yang Dilakukan	9
2.3 Posisi Peneliti	11
BAB III LANDASAN TEORI	12
3.1 Manajemen	12

3.2	Fungsi Manajemen	12
3.3	BIM (<i>Building Information Modeling</i>)	13
3.4	Model 3D	15
3.4.1	<i>Archicad</i>	16
3.4.2	Pekerjaan Arsitektural(<i>Finishing</i>)	16
3.5	Menghitung Durasi	17
3.6	Penjadwalan	18
3.7	4D Building Information Modelling	22
3.7.1	Penjadwalan	22
3.7.2	Ms Project	24
3.7.3	<i>Navisworks</i>	25
BAB IV METODELOGI PENELITIAN		28
4.1	Tinjauan Umum	28
4.2	Objek dan Subjek Penelitian	28
4.3	Lokasi Penelitian	28
4.4	Pengumpulan Data	29
4.5	Metode Penelitian	29
4.5.1	Rumusan Masalah	29
4.5.2	Pengumpulan Data	30
4.5.3	<i>Quantity Take Off</i>	30
4.5.4	Perhitungan Durasi Pekerjaan	31
4.5.5	Membuat Time Schedule Penelitian	31
4.5.6	<i>Convert File</i>	31
4.5.7	Permodelan 4D	31
4.5.8	Simulasi Pelaksanaan	32
4.5.9	Pembahasan	32
4.5.10	Kesimpulan dan Saran	32
4.6	Diagram Alir	33
BAB V ANALISIS DAN PENELITIAN		34
5.1	Data Penelitian	34
5.1.1	Informasi Data Proyek	34
5.1.2	Data Model 3D	34

5.1.3	Koefisien	35
5.2	<i>Quantity Take Off</i> Pekerjaan Arsitektur	36
5.3	Perhitungan Durasi Pekerjaan Arsitektur	40
5.4	Input Data <i>MS Project</i>	46
5.5	Export File to <i>*nwc</i>	55
5.6	Permodelan 4D	56
5.7	Pembahasan	59
5.7.1	Pekerjaan Struktur	59
5.7.2	Pekerjaan Arsitektur	60
5.7.3	Pekerjaan Struktur dan Arsitektur	60
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		61
6.1	Kesimpulan	61
6.2	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA		62
Lampiran 1		63
Lampiran 2		113



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu	9
Tabel 5.1 Data Umum Proyek	34
Tabel 5.2 Koefisien Pekerjaan Sloof Praktis	35
Tabel 5.3 Koefisien Pekerjaan Sloof Praktis	40
Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Durasi	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Tahap Perkembangan BIM	15
Gambar 3.2 Permodelan 3D Archicad	16
Gambar 3.3 Contoh Kegiatan Menggunakan PDM	19
Gambar 3.4 Hubungan Finish to Start dengan Lag Positif dan Lag Nol	20
Gambar 3.5 Hubungan Start to Start dengan Lag Positif	20
Gambar 3.6 Hubungan Finish to Finish dengan Lag Positif	21
Gambar 3.7 Hubungan Start to Finish	22
Gambar 3.8 Tampilan Software MS Project	24
Gambar 3.9 Permodelan Coordination and Scheduling pada Naviswork	26
Gambar 3.10 Coordination Image All Architecture and Structure for Visibility of The MEP Systems.	27
Gambar 4.1 Lokasi Pembangunan Proyek	29
Gambar 4.2 Flowchart Quantity Take Off	30
Gambar 4.3 Flowchart Convert File	31
Gambar 4.4 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian	33
Gambar 5.1 Model 3D *.pln	35
Gambar 5.2 New Element	36
Gambar 5.3 Add Criteria	37
Gambar 5.4 Select Layer	38
Gambar 5.5 Fields	39
Gambar 5.6 Quantity Take Off	40
Gambar 5.7 Hubungan Pekerjaan Struktur Bawah	46
Gambar 5.8 Hubungan Pekerjaan Struktur Atas Lantai 1	47
Gambar 5.9 Hubungan Pekerjaan Struktur Atas Lantai 2	47
Gambar 5.10 Hubungan Pekerjaan Struktur Atas Lantai 3	48
Gambar 5.11 Hubungan Pekerjaan Struktur Atas Lantai 4	48
Gambar 5.12 Hubungan Pekerjaan Struktur Atas Lantai 5	49
Gambar 5.13 Hubungan Pekerjaan Struktur Atas Lantai 6	49
Gambar 5.14 Hubungan Pekerjaan Struktur Atas Lantai 7	50
Gambar 5.15 Hubungan Pekerjaan Struktur Atas Lantai Atap	50
Gambar 5.16 Hubungan Pekerjaan Struktur Atas dengan Arsitektur	51
Gambar 5.17 Hubungan Pekerjaan Arsitektur Lantai 1	51
Gambar 5.18 Hubungan Pekerjaan Arsitektur Lantai 2	52
Gambar 5.19 Hubungan Pekerjaan Arsitektur Lantai 3	52
Gambar 5.20 Hubungan Pekerjaan Arsitektur Lantai 4	53
Gambar 5.21 Hubungan Pekerjaan Arsitektur Lantai 5	53
Gambar 5.22 Hubungan Pekerjaan Arsitektur Lantai 6	54
Gambar 5.23 Hubungan Pekerjaan Arsitektur Lantai 7	54
Gambar 5.24 Hubungan Pekerjaan Arsitektur Lantai Atap	55

Gambar 5.25 Model 3D Struktur	56
Gambar 5.26 Model 3D Struktur dan Arsitektur	57
Gambar 5.27 Select Model 3D Struktur	57
Gambar 5.28 Point to Point Model 3D	58
Gambar 5.29 Select Model 3D Struktur + Arsitektur	58
Gambar 5.30 Time Liner Naviswork	59
Gambar 5.31 Attach Current Selection	59
Gambar 5.32 Total Durasi Pelaksanaan	60



ABSTRAK

Penerapan peraturan perundangan tentang *Building Information Modeling*(BIM) yang tertulis pada peraturan pemerintah(PP) nomer 16 tahun 2021 yang berisi tentang standar pelaksanaan dan pengawasan pada proyek pekerjaan konstruksi gedung agar dapat lebih efektif dan efisien, penelitian ini mengkaji metode pelaksanaan BIM pada proyek Gedung Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Jendral Soedirman. Penjadwalan pada suatu proyek adalah suatu tahap pada perencanaan agar pelaksanaan proyek dapat berjalan secara efektif dan efisien, yang akan berpengaruh pada waktu pekerjaan dan biaya yang akan dikeluarkan.

Penelitian ini menggunakan metode *Precedence Diagram Method*(PDM) yang menerapkan BIM 4D. Pelaksanaan penelitian ini didukung dengan aplikasi *Navisworks* untuk BIM 4D dan *Ms Project* untuk perhitungan penjadwalan. Penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangkan pekerjaan struktural untuk menyesuaikan penjadwalan.

Dari penelitian sebelumnya perhitungan durasi waktu penjadwalan pada pekerjaan struktural didapatkan durasi waktu pelaksanaan selama 273 hari, kemudian pada penelitian ini pekerjaan arsitektural didapatkan hasil selama 253 hari yang kemudian dikombinasikan antara pekerjaan struktur dan arsitektur didapatkan durasi pekerjaan selama 296 hari yang berarti 23 hari lebih lama dari penelitian sebelumnya dikarenakan adanya pekerjaan arsitektur yang dilaksanakan ketika pekerjaan struktur tiap *section* selesai.

Kata kunci: Penjadwalan, BIM, PDM, LOD, Durasi, Arsitektural, dan Struktural.

ABSTRACT

The implementation of laws and regulations regarding Building Information Modeling (BIM) written in government regulation (PP) number 16 of 2021 which contains standards for implementing and supervising building construction work projects so that they can be more effective and efficient, this study examines methods for implementing BIM in building projects Faculty of Health Sciences, Jendral Soedirman University. Scheduling on a project is a stage in planning so that project implementation can run effectively and efficiently, which will affect the time of work and costs to be incurred.

This study uses the Precedence Diagram Method (PDM) which applies BIM 4D. The implementation of this research is supported by the Navisworks application for BIM 4D and Ms Project for scheduling calculations. This research was conducted by considering the structural work to adjust the schedule.

From the previous research, the calculation of the duration of the scheduling time for structural work obtained a duration of 273 days for implementation, then in this study the architectural work obtained results for 253 days, which then combined structural and architectural work, obtained a duration of work of 296 days, which means 23 more days longer than the previous research because of the architectural work carried out when the structural work of each section was completed.

Keywords: *Scheduling, BIM, PDM, LOD, Duration, Architectural, and Structural.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi berhubungan erat dengan perkembangan kebutuhan hidup manusia. Untuk memenuhi hal tersebut, maka proyek konstruksi harus diolah secara professional dengan manajemen yang baik dan berbobot. Untuk itu, diperlukan suatu manajemen konstruksi yang tepat dan dapat mengendalikan suatu proyek konstruksi mulai dari tahap perencanaan, tahap perancangan, tahap pelelangan, tahap pelaksanaan dan tahap sesudah pelaksanaan. Menurut Ervianto (2005), Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan. Karakteristik proyek konstruksi dapat dipandang dalam tiga dimensi, yaitu unik, melibatkan sejumlah sumber daya, dan membutuhkan organisasi.

Memasuki era modern yang serba canggih seperti saat ini, penerapan peraturan yang mendukung perkembangan teknologi untuk sektor konstruksi menjadi salah satu faktor penting untuk meningkatkan pembangunan dan untuk mendukung hal tersebut pemerintah Indonesia juga menerapkan peraturan yang akan mendorong penerapan di lapangan tentang penggunaan teknologi yang salah satunya adalah penerapan peraturan tentang *Building Information Modeling* (BIM) yang terlampir pada peraturan pemerintah nomor 16 tahun 2021 yang mengatur standar pelaksanaan dan pengawasan pada konstruksi gedung yang menerapkan metode pelaksanaan konstruksi padat karya, padat teknologi, dan padat modal.

Detail dalam desain konstruksi yang sudah ada saat ini menerapkan metode konvensional yang mana metode tersebut kurang efektif karena memakan waktu

yang lebih lama untuk mendapatkan detail dari perencanaan pekerjaan konstruksi. Detail yang dimaksud adalah seperti volume pekerjaan, *time schedule* dan biaya pekerjaan yang dihitung dan direncanakan secara akurat dan efektif. Kondisi ini dapat dimaksimalkan dengan menggunakan bantuan dengan aplikasi *Building Information Modeling* (BIM). *Building Information Modeling* (BIM) adalah sebuah inovasi teknologi digital berupa aplikasi program yang akan membuat proses konstruksi menjadi lebih optimal. Beberapa proyek infrastruktur saat ini sudah menerapkan konsep *Building Information Modeling* (BIM) tetapi masih memiliki keterbatasan, hal tersebut dikarenakan adanya keterbatasan informasi dan kurangnya pengetahuan mengenai cara penggunaan *Building Information Modeling* (BIM) di kalangan insinyur konstruksi. Pada masa yang akan datang *Building Information Modeling* (BIM) diharapkan dapat membantu dan memudahkan para insinyur konstruksi dalam melakukan perancang dengan akurat

Rachmawati (2022) melaksanakan penelitian mengulas mengenai implementasi konsep *Building Information Modeling* (BIM) 4D dalam perencanaan *time schedule* dengan analisis *resources levelling*. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa *software* Naviswork membatu melakukan simulasi pelaksanaan proyek serta mendeteksi jika adanya *clash* antar item pekerjaan. Hasil dari Naviswork juga sangat berpengaruh terhadap Model 3D serta *Time Schedule* dari *MS Project*. Hasil dari analisis penjadwalan mendapatkan jumlah durasi pekerjaan struktur adalah 273 hari pelaksanaan dimana terjadinya 31 hari lebih lama dari Farhana (2021) yang dikarenakan adanya perbedaan hubungan pekerjaan setelah melakukan *breakdown schedule* dan pembatasan jumlah sumber daya tenaga kerja.

Pada saat melakukan perencanaan proyek konstruksi, diperlukan adanya perhitungan volume pekerjaan, lama waktu pengerjaan, dan rencana anggaran biaya yang akan dikeluarkan pada pekerjaan tersebut. Perhitungan tersebut seringkali dilakukan secara satu persatu karena menggunakan beberapa program yang berbeda. Hal itu terbilang kurang efektif dan visualisasinya masih dalam bentuk 2D, perhitungan harus dilakukan ulang untuk mendapatkan volume pekerjaan. Lalu dihitung kembali agar mendapatkan rencana anggaran biaya. Apabila terdapat perubahan desain yang akan dibangun, maka akan terjadi perubahan volume

pekerjaan. Ketika terjadi perubahan volume pekerjaan maka, sudah dapat dipastikan jika anggaran biaya yang diperlukan akan mengalami perubahan. Di saat itulah terkadang terjadi kesalahan seperti kurangnya detail dalam menghitung jumlah kebutuhan material serta dibutuhkan waktu lebih untuk estimasi ulang.

Penelitian ini hendak melanjutkan penelitian dari Rachmawati (2022) dengan memakai aplikasi yang sama yaitu *MS Project* dan *Navisworks* untuk mendapatkan total durasi *Time Schedule*. Serta menggunakan *software* Archicad yang digunakan untuk mendapatkan *Quantity Take Off* / volume pekerjaan. Penelitian ini melanjutkan merencanakan *Time Schedule* pada pekerjaan Arsitektur serta menggabungkan *Time Schedule* pekerjaan Struktur dan Arsitektur. Sehingga diharapkan hasil dari penelitian ini mendapatkan total waktu penjadwalan pekerjaan Struktur dan Arsitektur dengan memperhatikan konsep *Building Information Modeling* (BIM) dan dapat diteruskan oleh penelitian selanjutnya dengan aplikasi *Building Information Modeling* (BIM) yang lain.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam tugas akhir ini yaitu berapakah jumlah durasi *Time Schedule* dan *Scheduling Simulation* dengan menggunakan konsep *Building Information Modeling* (BIM) pada pekerjaan Struktur dan Arsitektur di proyek bangunan Gedung Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini yaitu mendapatkan total durasi *Time Schedule* dan *Scheduling Simulation* dengan menggunakan konsep *Building Information Modeling* (BIM) di pekerjaan Struktur dan Arsitektur pada proyek bangunan Gedung Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut ini.

1. Memberikan referensi untuk pengembangan dan penggunaan program Navisworks di lingkungan proyek manajemen konstruksi.
2. Mengetahui fitur BIM (*Building Information Modeling*) pada program aplikasi Navisworks untuk dapat merencanakan *Time Schedule* pekerjaan arsitektural yang mempertimbangkan pekerjaan struktural pada proyek konstruksi.
3. Memberikan manfaat bagi para peneliti selanjutnya untuk menjadi bahan referensi.

1.5 Batasan Penelitian

Agar sasaran penelitian dapat tercapai dengan baik, maka ditentukan batasan-batasan penelitian sebagai berikut.

1. Data desain diambil dari Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto.
2. Hasil penelitian hanya berfokus pada model 4D *Time Schedule* dengan model 3D dari perusahaan menggunakan *software Navisworks*.
3. Permodelan 3D dari perusahaan tidak ada yang dirubah.
4. Data *Time Schedule* pekerjaan Struktur diambil dari penelitian sebelumnya yaitu Rachmawati (2022).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya

Sebagai referensi untuk penelitian tugas akhir ini, maka akan dijelaskan hasil penelitian terdahulu yang sudah dilakukan. Berikut ini hasil dari penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan.

2.1.1 *4D Simulation of MEP using Building Information Modeling (BIM) for Residential Building Project*

Patil (2018) melakukan penelitian di RMD Sinhgad School of Engineering, India dengan judul “*4D Simulation of MEP using BIM for Residential Building Project*”. Penelitian ini bertujuan untuk Mempelajari metode konvensional untuk menyiapkan 2D/3D, menggambar serta melakukan penjadwalan pada proyek. Mempelajari *Building Information Modeling* (BIM) untuk mempersiapkan model 3D pada *Revit Autodesk*, mempelajari MEP untuk gambar *electrical* dan *plumbing*, mempelajari simulasi model 3D yang disiapkan dengan MEP secara rinci dan penjadwalan menggunakan *software Navisworks*, mempelajari manfaat penerapan aplikasi *Building Information Modeling* (BIM) untuk penjadwalan pada proyek yang nantinya akan dimasukkan dalam permodelan untuk mendapatkan informasi atau keterangan yang dapat membantu dalam proses penjadwalan proyek. Membandingkan metode konvensional dengan *software* yang digunakan untuk melakukan penjadwalan proyek, serta mendapatkan cara paling efektif untuk perencanaan penjadwalan proyek. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi *Building Information Modeling* (BIM) dapat membantu proses manajemen penjadwalan proyek, estimasi biaya, serta dapat membantu proses kontrol bagi kontraktor, *Building Information Modeling* (BIM) 4D memberikan pengalaman visualisasi yang sempurna untuk memantau perkembangan proyek, mudah digunakakan dan tepat untuk digunakan untuk penjadwalan proyek. Kelebihan lainnya adalah dapat mendeteksi apabila terjadi *clash* pada struktur

bangunan sehingga dapat terhindar dari adanya tumpang tindih pada objek, dan dapat dilakukan modifikasi pada permodelan sehingga waktu, biaya, dan manajemen tenaga kerja menjadi lebih efektif. Membangun permodelan untuk bangunan rumah(perumahan) dapat memakan waktu lebih dikarenakan detail yang cukup banyak dari sisi dimensi, struktural, desain, dan bahan yang digunakan.

2.1.2 Deteksi Konflik Pada Perencanaan Struktur Gedung Bertingkat Dengan *Software Revit* dan *Navisworks Manage*

Pradipta dan Pangestuti (2021) melakukan penelitian pada *Department of Civil Engineering*, Universitas Negeri Semarang dengan judul “Deteksi Konflik Perencanaan Struktur Gedung Bertingkat Dengan *Software Revit* dan *Navisworks Manage*”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis adanya temuan *clash* atau konflik pada perencanaan struktur gedung bertingkat dengan *software Revit* dan *Navisworks Manage* penggunaan teknologi BIM dengan menghubungkan model 3D. Mengetahui manfaat dari implementasi BIM 4D dalam mengatasi masalah serta menemukan penyelesaian pada proyek agar pekerjaan dapat lebih efisien saat proses pelaksanaan/pengerjaan di lapangan. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengguna BIM dari semua tingkatan dapat membantu pekerjaan untuk lebih baik dan lebih mudah karena untuk melakukan identifikasi *clash detection* pada *Navisworks* tidak perlu dilakukan permodelan ulang karena cukup melakukan input model yang sudah terlebih dahulu dibuat di *Revit*. Setelah dilakukan identifikasi ditemukan terdapat empat konflik yang terjadi antara sistem struktur pondasi dengan sistem struktur balok yang terletak pada lantai 1, kemudian ditemukan lagi dua konflik di antara sistem struktur kolom dan struktur balok yang terdapat pada salah satu bagian kolom di lantai satu dan salah satu bagian pada balok lantai dua, dan untuk sistem struktur lain yang terhubung tidak ditemukan adanya konflik. *Navisworks Manage* memberikan informasi detail mengenai konflik yang terjadi dalam bentuk tabel sehingga dapat dilihat kembali letak/koordinat bagian struktur yang mengalami konflik untuk kemudian dapat diketahui letak kesalahan yang menimbulkan adanya konflik untuk kemudian dilakukan perbaikan/desain ulang.

2.1.3 *Using 4D BIM Model in Documentation of Construction Projects As Case Study in Iraq*

Majeed dan Jasim (2021) melakukan penelitian tugas akhir pada *Department of Civil Engineering, College of Engineering, University of Diyala, Iraq* dengan judul “*Using 4D BIM Model in Documentation of Construction Projects As Case Study in Iraq*”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan antara penggunaan aplikasi *Navisworks* yang terhubung dengan *MS. Project* dengan *existing* proyek. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan penggunaan *software Navisworks* yang terhubung dengan *software MS. Project* dapat mempersingkat waktu karena data jadwal waktu proyek langsung tercantum pada model gambar. Model 4D yang ada juga dapat berfungsi sebagai simulasi proyek berdasarkan tahap pekerjaan dari awal hingga akhir proyek. Penelitian ini memperlihatkan bahwa penggunaan *software Navisworks* yang terhubung dengan *MS. Project* hanya memiliki sedikit perbedaan dengan menggunakan metode manual yang jika di presentasikan berdasarkan pekerjaan pondasi, kolom, balok, pelat, pelat lantai, plafon, keramik, dan batu hanya memiliki perbedaan sebesar 1.6%, 1.7%, 2.4%, 0.29%, 4.15%, 0.52%, 0.32%, 2.13%, dan 0.23% yang masih dapat diterima. Penggunaan *software Navisworks* juga sangat membantu karena fitur yang tersedia membantu beberapa data dalam berbagai format dapat dihubungkan dengan *Navisworks* seperti pdf, file word, dan lain-lain. Berdasarkan hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa penggunaan *software Building Information Modeling (BIM)* lebih baik dan lebih membantu daripada penggunaan metode manual.

2.1.4 Implementasi Konsep *Building Information Modeling (BIM) 4D* dalam Perencanaan Time Schedule dengan Analisis *Resources Levelling*

Rachmawati (2022) melakukan penelitian tugas akhir pada Fakultas Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia dengan judul “Implementasi Konsep *Building Information Modeling (BIM) 4D* dalam Perencanaan Time Schedule dengan Analisis *Resources Levelling*”. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan total waktu penjadwalan dengan memperhatikan konsep *Building Information Modeling (BIM)* serta memperhatikan alokasi sumber daya dipekerjaan struktural pada proyek bangunan Gedung Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Jenderal Soedirman.

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa *software Navisworks* membantu melakukan simulasi pelaksanaan proyek serta mendeteksi jika adanya *clash* antar item pekerjaan. Hasil dari *Navisworks* juga sangat berpengaruh terhadap Model 3D serta *Time Schedule* dari *MS Project*. Hasil dari analisis penjadwalan mendapatkan jumlah durasi 273 hari pelaksanaan dimana terjadinya 31 hari lebih lama dari Farhana (2021) yang dikarenakan adanya perbedaan hubungan pekerjaan setelah melakukan *breakdown schedule* dan pembatasan jumlah sumber daya tenaga kerja.



2.2 Perbandingan Penelitian yang Dilakukan

Dari tinjauan pustaka diatas, maka diperoleh perbandingan yang dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 1.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul	Tujuan dan Metode	Hasil Penelitian
1.	Amruta Salunkhe Patil (2018)	<i>4D Simulation of MEP Using BIM for Residential Building Project</i>	Membandingkan metode konvensional dengan <i>Building Information Modeling</i> (BIM) dan mempelajari manfaat dari penggunaan aplikasi BIM untuk penjadwalan proyek.	Permodelan dengan aplikasi BIM yaitu <i>Autodesk Navisworks</i> dapat memudahkan pekerja karena dapat membantu memantau perkembangan proyek, membantu dalam proses penjadwalan proyek, estimasi waktu, biaya dan manajemen tenaga kerja menjadi lebih efisien.
2.	Majeed dan Jasim (2021)	<i>Using 4D BIM Model in Documentation of Construction Projects As Case Study in Iraq</i>	Membandingkan penggunaan <i>software Navisworks</i> yang terhubung dengan <i>MS. Project</i> dengan <i>existing</i> proyek.	Penggunaan <i>software Navisworks</i> yang terhubung dengan <i>MS. Project</i> membantu meringankan pekerjaan perencanaan dan lebih baik dari metode manual.
3.	Pradiptha dan Pangestuti (2021)	Deteksi Konflik Pada Perencanaan Struktur Gedung Bertingkat dengan <i>Software Revit</i> dan <i>Navisworks Manage</i>	Menganalisis adanya temuan <i>clash</i> atau konflik pada perencanaan struktur gedung bertingkat dengan <i>software Revit</i> dan <i>Navisworks Manage</i> penggunaan teknologi BIM dengan menghubungkan model 3D.	<i>Naviswork</i> mendeteksi adanya konflik di antara sistem struktur fondasi dengan struktur balok di lantai 1, ditemukan 2 konflik di antara sistem struktur kolom dengan struktur balok di salah satu bagian kolom di lantai 1 dengan salah satu bagian balok di lantai 1. <i>Naviswork</i> dapat membantu pekerja untuk memudahkan pekerjaan di proyek.

No	Penulis	Judul	Tujuan dan Metode	Hasil Penelitian
4.	Rachmawati (2022)	Implementasi Konsep BIM 4D dalam Perencanaan Time Schedule dengan Analisis <i>Resources Levelling</i>	Mendapatkan total waktu penjadwalan dengan memperhatikan konsep <i>Building Information Modeling (BIM)</i> serta memperhatikan alokasi sumber daya dipekerjaan sktuktural.	<i>Software</i> Naviswork membatu melakukan simulasi pelaksanaan proyek serta mendeteksi jika adanya <i>clash</i> antar item pekerjaan. Hasil dari Naviswork juga sangat berpengaruh terhadap Model 3D serta Time Schedule dari MS Project. Hasil dari analisis penjadwalan mendapatkan jumlah durasi 273 hari pelaksanaan.
5.	Prayoga (2023)	Perencanaan <i>Time Schedule</i> Pekerjaan Arsitektural Pada Proyek Gedung Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Jendral Soedirman	Merencanakan <i>Time Schedule</i> dengan konsep BIM serta menggunakan <i>software Navisworks</i> yang terhubung dengan <i>MS Project</i> pada pekerjaan Arsitektural.	

2.3 Posisi Peneliti

Berdasarkan pada tinjauan penelitian terdahulu maka penelitian ini akan menganalisa bagian perencanaan yaitu *Time Schedule* untuk pekerjaan Arsitektural. Analisa dilakukan menggunakan salah satu *software* BIM (*Building Information Modeling*) yaitu *Autodesk Navisworks* yang dihubungkan dengan menggunakan *software MS Project*. Dengan menggunakan *software* tersebut diharapkan dapat mengoptimalkan *Time Schedule* yang telah direncanakan dan membuat simulasi pelaksanaan pekerjaan arsitektural dilapangan secara efisien.



BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Manajemen

George R. Terry (1997) yang dikenal sebagai bapak Ilmu Manajemen dalam bukunya *Principle of Management* menyebutkan pengertian manajemen. Manajemen adalah sebuah proses yang terdiri dari perencanaan, pengorganisasian, penggerakan, dan pengawasan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Sedangkan Lawrence A. Apley mendefinisikan manajemen sebagai sebuah keahlian yang dimiliki seseorang untuk menggerakkan orang lain agar dapat menyelesaikan sesuatu.

H. Kerzner (1982) Manajemen Proyek adalah merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Lebih jauh, manajemen proyek menggunakan pendekatan sistem dan hierarki (arus kegiatan) vertikal dan horizontal.

Manajemen konstruksi adalah ilmu yang mengenai aspek-aspek manajerial dan teknologi industri konstruksi. Manajemen konstruksi adalah cara mengelola dan mengorganisir berbagai aset, sumber daya manusia, waktu serta kualitas pekerjaan proyek, sehingga proyek menghasilkan kualitas yang maksimal dalam waktu yang sudah direncanakan.

Didalam sebuah proyek manajemen konstruksi sebagian besar menggunakan prinsip *Planning, Organizing, Actuating, dan Controlling* yang berfungsi untuk mengembangkan dan mengelola organisasi didalam sebuah proyek.

3.2 Fungsi Manajemen

Husen (2009) mengartikan Manajemen Proyek sebagai suatu ilmu yang mempelajari tentang bagaimana cara memimpin sebuah organisasi yang meliputi kegiatan seperti perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, serta pengendalian terhadap sumber-sumber yang ada guna mencapai suatu tujuan yang efektif dan efisien.

Berikut ini adalah penjelasan dari empat fungsi manajemen menurut George R. Terry:

1. *Planning*/Perencanaan

Fungsi perencanaan adalah dasar pemikiran untuk tujuan dan penyusunan langkah-langkah yang akan digunakan untuk mencapai tujuan tersebut. Perencanaan berarti mempersiapkan segala kebutuhan, menimbang dengan cermat kendala yang dihadapi dan merumuskan bentuk pelaksanaan kegiatan guna mencapai tujuan.

2. *Organizing*/Pengorganisasian

Fungsi pengorganisasian adalah cara mengumpulkan orang dan melibatkan mereka dalam pekerjaan yang direncanakan sesuai dengan keterampilan dan keahlian mereka.

3. *Actuating*/Pelaksanaan

Fungsi penggerak adalah menggerakkan organisasi untuk beroperasi sesuai dengan pembagian kerja tertentu dan menggerakkan seluruh sumber daya dalam organisasi agar pekerjaan atau kegiatan yang dilakukan dapat berjalan sesuai rencana dan mencapai tujuan.

4. *Controlling*/Pengendalian

Fungsi kontrol untuk memantau apakah pergerakan organisasi ini sesuai dengan rencana atau tidak. Selain memantau penggunaan sumber daya dalam organisasi agar dapat digunakan secara efektif dan efisien tanpa harus menyimpang dari rencana.

3.3 BIM (*Building Information Modeling*)

Building Information Modeling adalah mendigitalkan suatu proses pekerjaan dari awal perencanaan hingga pekerjaan tersebut selesai dengan dibantu beberapa peralatan yang saling terintegrasi. *Building Information Modeling* adalah metode yang disempurnakan untuk memindahkan/mengirim informasi tentang proyek konstruksi. Pada proyek konstruksi menunjukkan tanda-tanda fragmentasi, hambatan dan masalah yang timbul pada saat menggunakan proses baru yaitu *Building Information Modeling* (BIM). Identifikasi yang cepat dan akurat atas

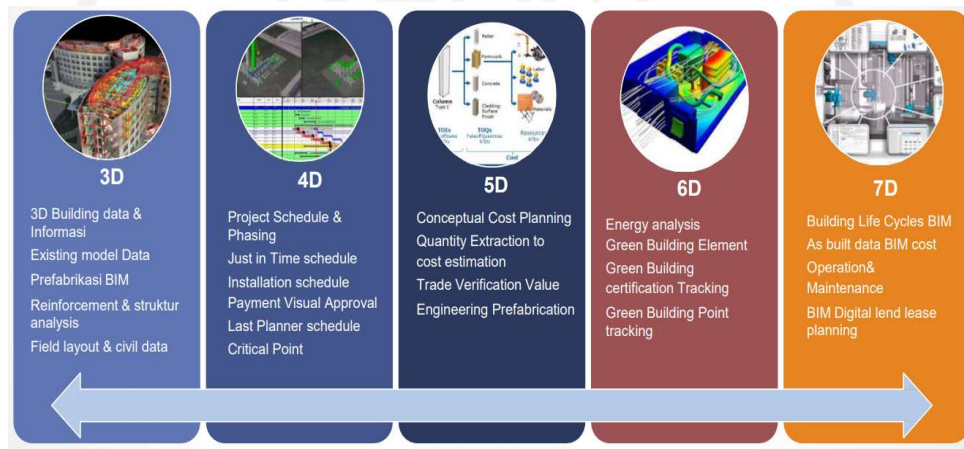
masalah-masalah potensial ini sangat penting karena akan memungkinkan para konsultan untuk mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk mengurangi resiko dan memastikan keberhasilan proyek.

Building Information Modeling (BIM) adalah pendekatan yang jauh lebih kolaboratif untuk desain, pengadaan, konstruksi, dan manajemen fasilitas. Pendekatan ini mengharuskan pemilik proyek, kontraktor, konsultan, dan manajemen dimasukkan ke dalam proses desain secara aktif. Mereka harus dapat menyisipkan, mengekstrak, memperbarui, atau mengubah informasi dalam model pembangunan sepanjang durasi proyek. Dengan begitu dapat memiliki akses langsung ke desain proyek, perlu ada metode pengelolaan kegiatan yang efektif.

Building Information Modeling (BIM) sudah tidak asing lagi di dunia *Engineering*, Arsitektur, dan Industri Konstruksi. *Building Information Modeling* (BIM) memberikan pengetahuan dan informasi yang detail dan seragam bagi penggunaannya. Dengan adanya *Building Information Modeling* (BIM) pekerjaan jauh lebih baik dengan mengedepankan komunikasi dan kordinasi pada tim proyek. Proses perencanaan, permodelan dan analisis, penjadwalan, mendeteksi terjadinya kesalahan dalam perancangan dan simulasi pelaksanaan, dapat menggunakan *software AutoCAD, Revit, MS Project dan Navisworks*.

Proses *Building Information Modeling* (BIM) dimulai dengan menciptakan 3D model digital dan didalamnya berisi semua informasi bangunan tersebut, yang berfungsi sebagai sarana untuk membuat perencanaan, perancangan, pelaksanaan pembangunan, serta pemeliharaan bangunan tersebut beserta infrastrukturnya bagi semua pihak yang terkait didalam proyek. Spesifikasi *Level of Development* LOD adalah untuk membantu menjelaskan kerangka kerja LOD dan menstandarisasi penggunaannya sehingga menjadi lebih berguna sebagai alat komunikasi. Kerangka kerja LOD mengatasi masalah-masalah komunikasi dan kolaborasi dengan memberikan standar yang dikembangkan industri untuk menggambarkan keadaan pengembangan berbagai sistem dalam *Building Information Modeling* (BIM). Standar ini memungkinkan konsistensi dalam komunikasi dan pelaksanaan dengan memfasilitasi definisi rinci tentang *Building Information Modeling* (BIM) *milestone* dan *deliverables*.

Secara umum pengetahuan pemodelan 3D, 4D, 5D, 6D, dan 7D terkait BIM serta simulasinya dan *Level of Development* (LOD) mengacu pada topik pemodelan 3D dan simulasinya, penjadwalan proyek (*scheduling*) model 4D, estimasi biaya model 5D, *sustainability* model 6D, *facility management* model 7D, serta karakteristik dari *Level of Development*. Untuk rincian jenis-jenis dimensi yang tersedia pada BIM dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Tahap Perkembangan BIM
(Sumber: BPSDM PUPR, 2018)

3.4 Model 3D

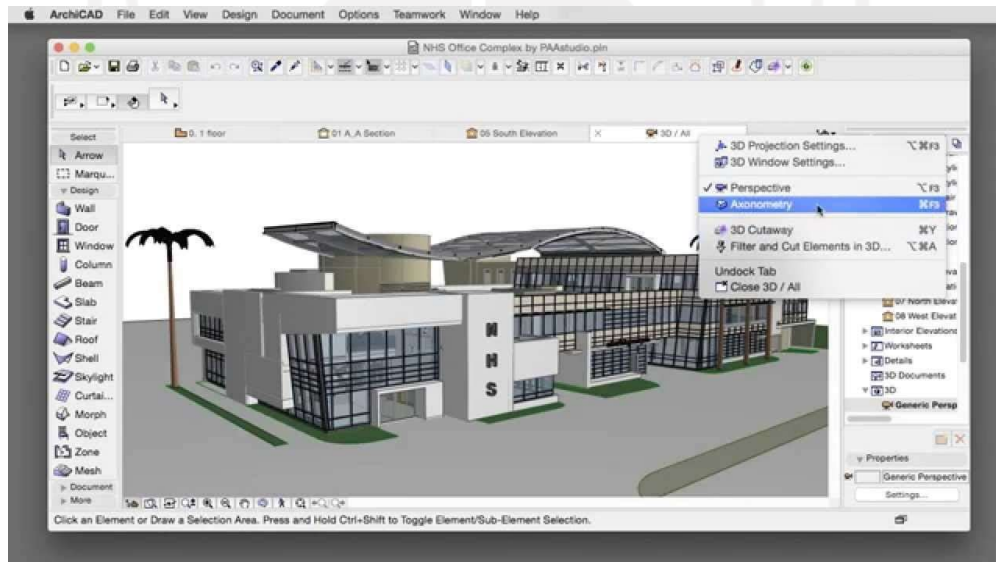
Model 3D merupakan perwakilan dari panjang, lebar dan tinggi suatu benda. Pemodelan 3D adalah prosedur pengembangan model 3 Dimensi menggunakan *software* khusus. Prosedur ini dilakukan sebagai proses untuk menciptakan sebuah model yang mewakili objek sebenarnya secara tiga dimensi. Objek yang dibuatkan modelnya bisa berupa objek hidup ataupun benda mati.

Sebuah model tiga dimensi dibuat dengan menggunakan sejumlah titik dalam ruang 3D, yang dihubungkan dengan berbagai data geometris seperti garis, bidang datar, dan permukaan melengkung yang menghasilkan bentuk 3 Dimensi utuh menyerupai objek yang dijadikan model. Pemodelan 3D dapat memperlihatkan kondisi eksisting serta memvisualisasikan keluaran proyek konstruksi.

Software yang mendukung dalam permodelan 3D meliputi *Archicad*, *Revit*, *Softplan*, *Sketch Up*, *Vectorworks*, *Punch* dan sebagainya. Pada penelitian ini permodelan 3D telah menggunakan software Archicad.

3.4.1 Archicad

Archicad adalah software yang diciptakan oleh *Graphisoft* pada tahun 1982. Hingga sekarang, *Archicad* telah mengembangkan diri secara luarbiasa sehingga *software* ini sangat populer di dunia arsitektur. Di Indonesia pun sudah cukup banyak pengguna *Archicad*, indikasinya terlihat dari didirikannya *Graphisoft Center* Indonesia, dan sampai saat ini *Archicad* memiliki versi terbaru yaitu versi 26. Tampak dari layout aplikasi *Archicad* dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Permodelan 3D Archicad
(Sumber: Graphisoft.com)

3.4.2 Pekerjaan Arsitektural(*Finishing*)

Pekerjaan arsitektural(*Finishing*) adalah kegiatan yang berkaitan dengan dunia arsitektur yang melibatkan estetika dan keindahan, Pada dunia proyek konstruksi yang bersifat non struktural tetapi memiliki peran penting pada sebuah bangunan gedung untuk meningkatkan nilai jual dan fungsi dari bangunan gedung tersebut. Pekerjaan arsitektural(*finishing*) ini dilakukan setelah pekerjaan struktural selesai. *Finishing* adalah sebuah proses terakhir dari sebuah pekerjaan bangunan. Terdapat 2 (dua) jenis pekerjaan *finsihing* yaitu *finishing* kering dan *finishing* basah

(Asiyanto, 2005). Berikut ini merupakan pekerjaan pada sektor arsitektural Pondasi Batu Kali, Dinding Bata Ringan, *Fasad*, Plafon, Kolom Praktis, Lantai, Balok Praktis, Balok Latieu

3.5 Menghitung Durasi

Setiap pekerjaan/aktivitas memiliki estimasi durasi pekerjaan, menurut PMBOK *Guide-Fifth Edition* (2013) Proses estimasi durasi aktivitas memerlukan estimasi jumlah upaya kerja yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu aktivitas dengan jumlah sumber daya yang telah diestimasi atau yang tersedia. Aktivitas ini digunakan untuk perkiraan jumlah periode kerja (durasi aktivitas) yang diperlukan untuk menyelesaikan aktivitas menggunakan yang sesuai kalender proyek dan sumber daya.

Estimasi durasi pekerjaan berdasarkan sumber daya tenaga kerja. Menurut Ibrahim (1993) Tenaga kerja adalah besarnya jumlah tenaga yang dilakukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Sebagai contoh analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan 1m³ galian tanah.

Analisis A1 diperlukan tenaga:

0.75 Pekerja

0.025 Mandor

Indeks (angka) tersebut memiliki arti bahwa 0.75 P bekerja bersama-sama dengan 0.025 M akan menghasilkan 1m³ galian tanah dalam satu hari. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada perbandingan sebagai berikut.

$$\frac{0.75 P}{0.025 M} = \frac{30 P}{1 M}$$

Dengan kata lain dapat disimpulkan : 1M = 30P

Dari penjelasan di atas diketahui bahwa (0.75 P + 0.025 M) bekerja bersama-sama dalam 1 (satu) hari, akan menghasilkan 1m³ galian tanah. Kemudian untuk analisis durasi pekerjaan didapatkan dengan pendekatan logika matematika, rumus persamaan sebagai berikut.

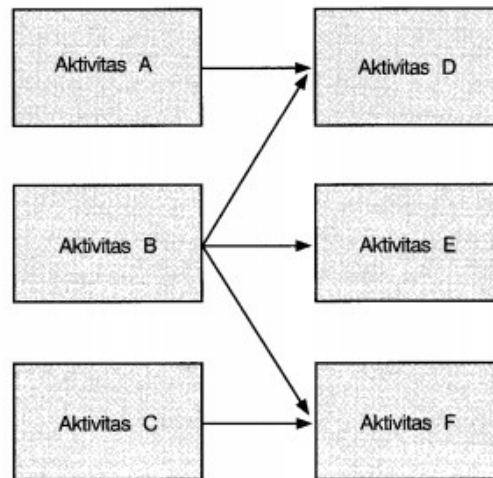
$$\frac{\text{Koefisien (OH)}}{1} = \frac{\text{Jumlah Tenaga Kerja (O)} \times \text{Durasi (H)}}{\text{Volume Pekerjaan}}$$

3.6 Penjadwalan

Metode penjadwalan proyek merupakan sebuah metode yang digunakan agar kita dapat menyusun dan merencanakan sebuah proyek yang akan kita kerjakan. Pada penelitian ini menggunakan Metode PDM (*Precedence Diagram Method*) Istilah '*Precedence Diagramming*' pertama kali muncul pada tahun 1964 di perusahaan IBM. PDM merupakan versi lebih kompleks dari *Activity on Node*. Metode ini merupakan salah satu Teknik penjadwalan *Network Planning* atau Rencana Jaringan Kerja. Pada PDM menitik beratkan kegiatan pada node sedangkan anak panah hanya sebagai petunjuk hubungan antara kegiatan-kegiatan bersangkutan. Sehingga *dummy* tidak diperlukan dalam pembuatan PDM.

Diagram *layout* adalah diagram sederhana berupa sketsa dari serangkaian kegiatan dalam satu jaringan kerja. Seperti sebuah diagram PDM tanpa perhitungan jaringan kerja pada contoh berikut pada Gambar 3.3.

Aktivitas	Aktivitas Sebelum
A	-
B	-
C	-
D	A, B
E	B
F	B, C



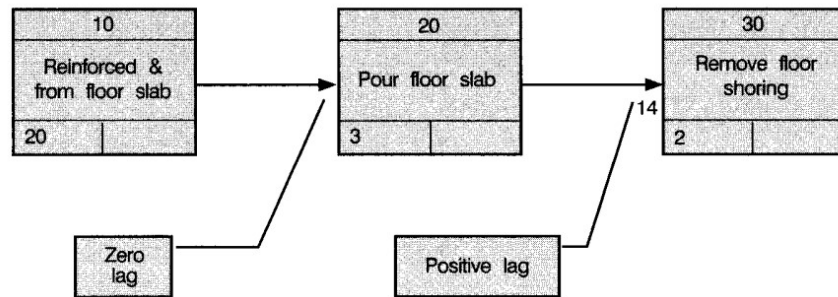
Gambar 3.3 Contoh Kegiatan Menggunakan PDM
(Sumber: Widiasanti & Lenggogeni, 2013)

Pada gambar diatas ditunjukkan dimana jika menggunakan diagram AOA, maka dibutuhkan 2 *dummy* untuk menunjukan hal tersebut tetapi pada PDM tidak dibutuhkan. Dan pada PDM juga dapat melakukan aktivitas yang dimulai setelah dua aktivitas sebelumnya selesai.

Dalam PDM, aktivitas atau kegiatan ditunjukkan dengan nodes. Biasanya didalamnya berisikan durasi, nomor kegiatan atau aktivitas, deskripsi aktivitas, ES, EF, LS, LF dan *Float* yang terjadi. PDM menggunakan empat hubungan logis diantara aktivitas-aktivitasnya yaitu:

a. *Finish to Start* (FS)

Suatu aktivitas yang tidak dapat dimulai sebelum aktivitas sebelumnya selesai. Hubungan *finish to start* dapat dibuat dalam tiga jenis jika *lag* (jarak hari) digunakan, yaitu *lag nol*, *lag positif* dan *lag negative*, bentuk alur dari pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 3.4.

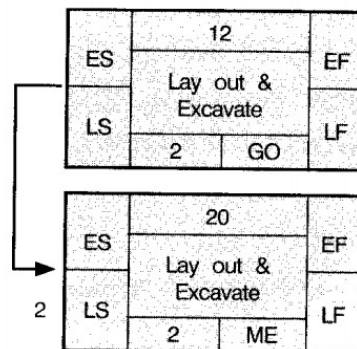


Gambar 3.4 Hubungan *Finish to Start* dengan *Lag Positif* dan *Lag Nol*
(Sumber: Widiasanti & Lenggogeni, 2013)

Pada gambar diatas menunjukkan hubungan *finish to start* dengan *lag nol* dan *lag positif*. *Lag nol* ditunjukkan pada akhir kegiatan pembesian dan pemasangan bekisting serta diawal kegiatan pengecoran. *Lag positif* biasa digunakan untuk situasi di mana kebutuhan material untuk perawatan atau penguatan sebelum pekerjaan lain dilakukan. *Lag 14 hari* ditunjukkan diantara penyelesaian pengecoran dengan pelepasan bekisting. Hubungan menjelaskan bahwa kegiatan 20 harus 14 hari sebelum pembongkaran bekisting dilakukan. Dan *lag negative* digunakan pada situasi di mana suatu aktivitas diijinkan dilakukan sebelum aktivitas sebelumnya selesai.

b. *Start to Start (SS)*

Pada gambar dibawah ini menunjukkan kegiatan 20 dapat dilakukan dua hari setelah mulainya aktivitas kegiatan 12. Hubungan ini disebut *start to start* dengan *lag positif*, bentuk alur dari pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 3.5.

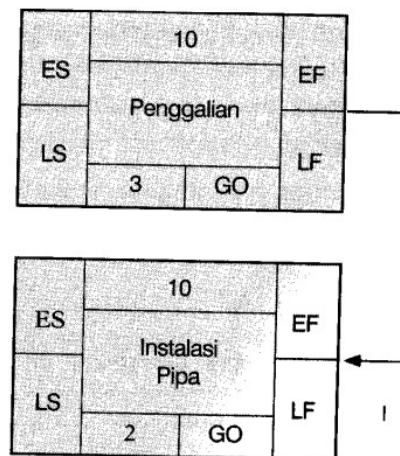


Gambar 3.5 Hubungan *Start to Start* dengan *Lag Positif*
(Sumber: Widiasanti & Lenggogeni, 2013)

Hubungan *start to start* dengan *lag negative* digunakan untuk menunjukkan hubungan antara dua aktivitas yang dimulai bersamaan. Tetapi sangat jarang digunakan karena sangat sulit untuk dipahami sehingga lebih baik dihindari. Hubungan *start to start* dengan *lag nol* juga biasanya dibuat untuk dua kegiatan dengan dua subkontraktor yang berbeda atau dua kegiatan dengan dibawah satu kontraktor tetapi menggunakan tenaga kerja, material dan peralatan yang berbeda.

c. *Finish to Finish* (FF)

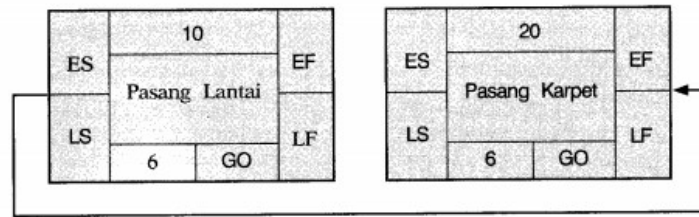
Hubungan *finish to finish* digunakan untuk menunjukkan hubungan antara selesainya dua aktivitas. Hubungan *finish to finish* dengan *lag nol* merupakan ketika kegiatan A telah selesai dilaksanakan maka kegiatan B juga dapat selesai. Akan tetapi berbeda dengan *lag positif* dan *lag negative* pekerjaan satu tidak bisa dinyatakan selesai jika pekerjaan lain belum selesai, Bentuk alur dari pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Hubungan *Finish to Finish* dengan *Lag Positif*
(Sumber: Widiasanti & Lenggogeni, 2013)

d. *Start to Finish* (SF)

Hubungan *start to finish* umumnya menghindari kebingungan pada ketidak tergantungan kegiatan pada jadwal. Gambar berikut ini adalah contoh dari hubungan *start to finish*, bentuk alur dari pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Hubungan *Start to Finish*
(Sumber: Widiasanti & Lenggogeni, 2013)

Kegiatan 10 dapat dipasang sebelum, sesudah atau bersamaan dengan kegiatan 20 disemua tempat.

3.7 4D Building Information Modelling

4D BIM merupakan akronim untuk Permodelan informasi Bangunan 4D dan istilah yang banyak digunakan dalam industri CAD, juga untuk memahami *intelligent linking component CAD 3D* individual atau rakitan dengan informasi terkait waktu atau jadwal.

3.7.1 Penjadwalan

Penjadwalan merupakan fase penerjemahan suatu perencanaan ke dalam suatu bentuk diagram yang sesuai dengan skala waktu. Penjadwalan menentukan suatu aktivitas dimulai, ditunda, dan diselesaikan. Sehingga pembiayaan dan pemakaian sumber daya bisa disesuaikan waktunya menurut kebutuhan yang telah ditetapkan. Model 4D, menghubungkan data biaya dengan daftar kuantitas yang dihasilkan dari model 3D, sehingga memberikan estimasi biaya yang lebih akurat.

Teknologi empat dimensi (4D) sekarang digunakan oleh perencana, perancang, dan insinyur untuk menganalisis dan memvisualisasikan banyak aspek proyek konstruksi, mulai dari desain tiga dimensi (3D) proyek hingga urutan konstruksi hingga hubungan antara jadwal, biaya, dan data ketersediaan sumber daya. Model 4D cerdas ini mendukung analisis jadwal berbasis komputer sehubungan dengan biaya, interferensi, keselamatan, dll.

Menurut Herjanto (2001), penjadwalan (*scheduling*) adalah pengaturan waktu dari suatu kegiatan operasi penjadwalan mencakup kegiatan mengalokasikan

fasilitas, peralatan ataupun tenaga kerja bagi suatu kegiatan operasi dan menentukan urutan pelaksanaan kegiatan operasi. 4D BIM merupakan menambahkan elemen waktu ke model BIM 3D sebagai dimensi ke-4 menghasilkan simulasi visual dari pengurutan untuk proyek. Penerapan dari 4D BIM, dalam proyek konstruksi memiliki pengaruh yang signifikan peran dalam ekonomi berkembang negara dengan meningkatkan dan mempromosikan organisasi keuangan dan social. Awal mulai penerapan BIM dengan menguji pada proyek-proyek kecil, dimana untuk menguji produk dan melatih staf perusahaan dengan menggunakan *software* dan *hardware* yang baru berdasarkan studi penelitian yang ada. Manfaat yang akan didapat berupa memvisualisasikan, menganalisis, mendeteksi terjadinya kesalahan dan mensimulasikan proyek.

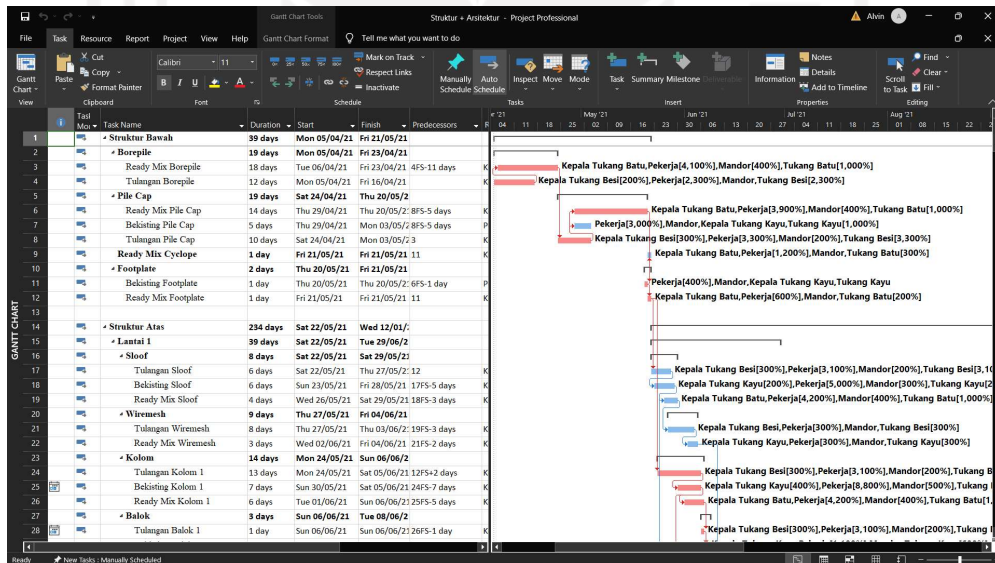
Adapun tantangan yang dihadapi pada pelaksanaan 4D BIM ini yaitu:

1. Tantangan terkait manusia
Kurangnya perencana dan desainer yang mengerti dengan *software* yang digunakan. Selain itu pemikiran karyawan dengan penerapan BIM masih membingungkan dan menyusahakan karena data yang diinput lebih rinci.
 2. Tantangan terkait teknologi
Kurangnya *hardware* dalam pelaksanaan perancangan dan karyawan belum familiar dengan *software* yang digunakan sehingga membutuhkan pelatihan terlebih dahulu agar mudah dalam perancangan proyek.
 3. Tantangan terkait proses
Masalah hukum untuk penerapan dengan menggunakan metode BIM. Serta membutuhkan pekerja baru dan mendistribusikan kembali peran dan tanggung jawab.
 4. Tantangan terkait manajemen
Membutuhkan dukungan finansial untuk membeli *software* dan *hardware*. Dan kurangnya keterampilan dan pengetahuan karyawan perusahaan.
- Menurut Rimasari (2019) tujuan dari dilakukannya penjadwalan proyek adalah sebagai berikut:
1. Mengetahui hubungan antar pekerjaan, baik mendahului maupun yang mengikuti.

2. Mengetahui durasi tiap pekerjaan dan durasi proyek.
3. Mengetahui waktu mulai dan waktu akhir setiap pekerjaan.
4. Sebagai alat penyediaan dan pengendalian sumber daya.
5. Sebagai alat monitoring, pengendalian dan evaluasi proyek.

3.7.2 Ms Project

Microsoft Project merupakan produk perangkat lunak (*software*) manajemen proyek yang dirancang untuk membantu pekerjaan yang salah satunya pada proyek konstruksi yang mampu membantu untuk mengembangkan jadwal, menetapkan sumber daya untuk pekerjaan, mengamati progres, mengelola anggaran, dan analisa beban kerja. Dengan menggunakan software ini maka akan lebih produktif dengan mengintegrasikan program-program *Microsoft Office* yang familiar, membuat pelaporan yang kuat, perencanaan yang terkendali dan sarana yang fleksibel. Tampilan dari *Ms Project* dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Tampilan *Software* MS Project

Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan, yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progress waktu untuk penyelesaian proyek. Dalam proses penjadwalan, penyusunan kegiatan dan hubungan antar kegiatan dibuat lebih

terperinci dan sangat detail. Hal ini dimaksudkan untuk membantu pelaksanaan evaluasi proyek. Penjadwalan adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang ada Husen (2009). Sedangkan menurut Faisol (2010), penjadwalan adalah perencanaan pembagian waktu dan hubungan antar pekerjaan yang ada dalam suatu proyek

3.7.3 *Navisworks*

Navisworks membantu arsitektur, teknik dan tim konstruksi untuk berkembang lebih baik hasil proyek yang diperoleh. Dengan *Navisworks* desain model dapat digabungkan dan ditinjau oleh pengelola kepentingan proyek, melayani pengguna untuk mendapatkan keuntungan dari keunggulan BIM.

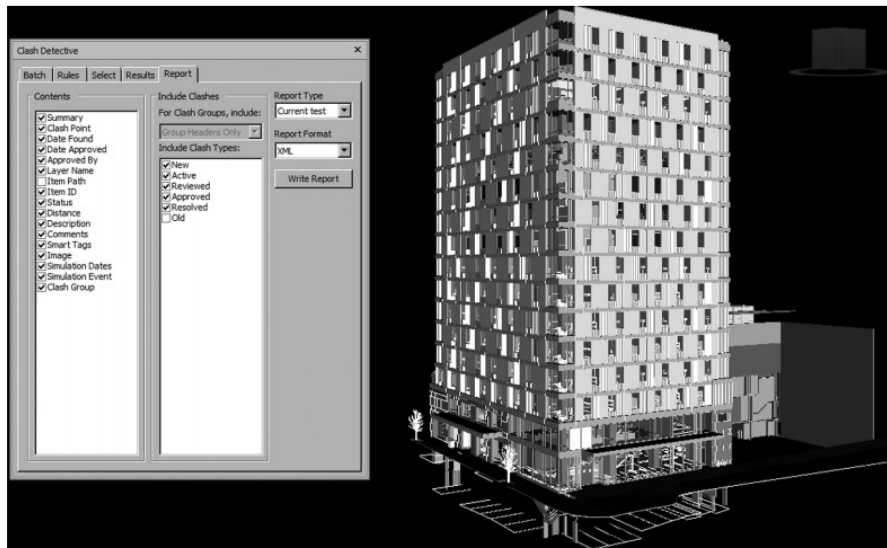
Navisworks tidak menyediakan apapun kebutuhan untuk membuat elemen model 3D atau memodifikasi data dalam model desain tersebut. Begitu juga dengan elemen 2D. Pada alur kerja *Navisworks*, pembuatan data desain benar-benar terpisah dari tinjauan, analisis dan koordinasi data itu.

Sementara itu yang ada pada *Navisworks* adalah *clash detection*, *timeliner*, *animator*, *quantification workbook*, dll. Sebuah model 3D yang sangat dioptimalkan yang memungkinkan model proyek virtual gabungan ditinjau secara interaktif, divisualisasikan dan dianalisis dengan berbagai cara untuk memvalidasi desain dan memberikan prediktabilitas untuk konstruksi dan pengoperasian. Berikut ini adalah beberapa penjelasan mengenai beberapa manfaat dari *Navisworks*:

1. Visualisasi

Menggabungkan model 3D dan jadwal konstruksi untuk membuat model 4D yang akan menyelesaikan permasalahan yang mungkin terjadi selama proses visualisasi konstruksi. 4D BIM diterapkan secara luas dalam industry konstruksi untuk mengidentifikasi konflik antar berbagai disiplin ilmu yang terlibat dalam proyek, masalah keselamatan, memiliki kemampuan untuk mendukung tim proyek saat melakukan visualisasi proyek konstruksi. Dengan adanya visualisasi diharap untuk melacak kegiatan proyek dan

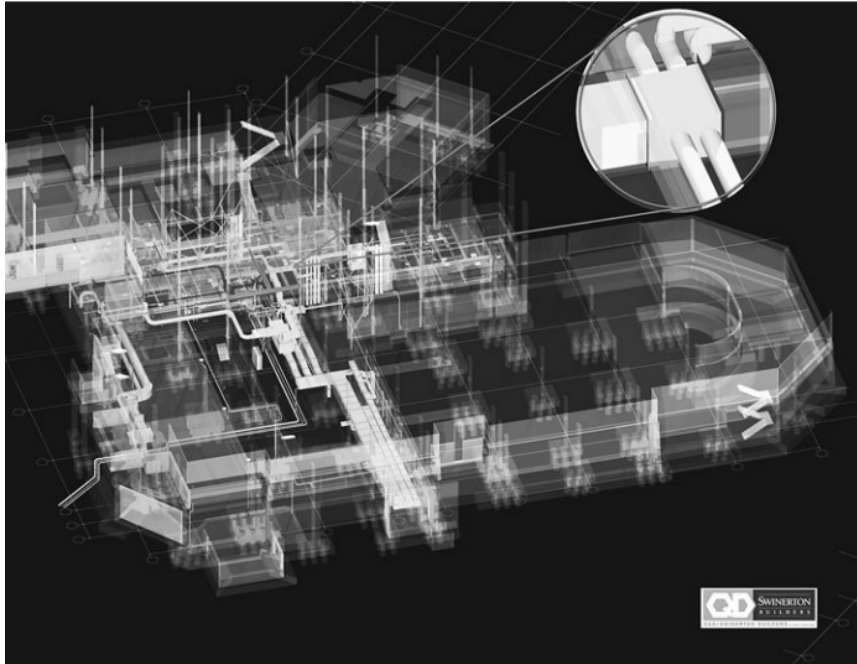
membandingkan jadwal waktu untuk mencari tahu titik kelemahan dan mengembangkan solusi yang tepat untuk itu, dan juga meningkatkan komunikasi dan kolaborasi antar pengelola, berikut gambar permodelan dengan koordinasi penjadwalan pada *Navisworks* dapat dilihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Permodelan *Coordination and Scheduling* pada Naviswork
(Sumber: Eastman dkk., 2011)

2. Analisis

Menganalisis komponen proyek yang tidak sesuai dengan desain yang dibutuhkan dan bagian mana yang dapat dimodifikasi menurut klien. *Navisworks* memfasilitasi dan menyederhanakan proses desain dan konstruksi untuk proyek dan membuatnya lebih terintegrasi. Selain itu, menghasilkan hasil yang lebih berkualitas untuk proyek konstruksi dengan biaya yang lebih rendah dan meminimalkan durasi proyek. Tetapi elemen-elemen yang digunakan harus memungkinkan untuk berbagi informasi dalam proyek untuk disesuaikan dengan tingkat yang dibutuhkan data secara rinci. Seperti pada Gambar 3.10 berikut.



Gambar 3.10 *Coordination Image All Architecture and Structure for Visibility of The MEP Systems.*

(Sumber: Eastman dkk., 2011)

3. Simulasi

Manfaat 4D BIM simulasi untuk model bangunan adalah membantu manajer proyek dan kontraktor untuk melacak aktivitas proyek selama proses simulasi. Proses simulasi berarti menunjukkan pelaksanaan tugas bangunan sebagai langkah demi langkah dengan waktu yang cocok dari awal konstruksi sampai akhir. Ini banyak digunakan di proyek konstruksi oleh para perencana yang terlibat dalam proyek konstruksi, untuk mengoptimalkan dan menyederhanakan interpretasi kegiatan proyek. Oleh karena itu, teknik ini akan memungkinkan mereka untuk meningkat juga seperti memanfaatkan sumber daya yang tersedia dengan mudah.

BAB IV

METODELOGI PENELITIAN

4.1 Tinjauan Umum

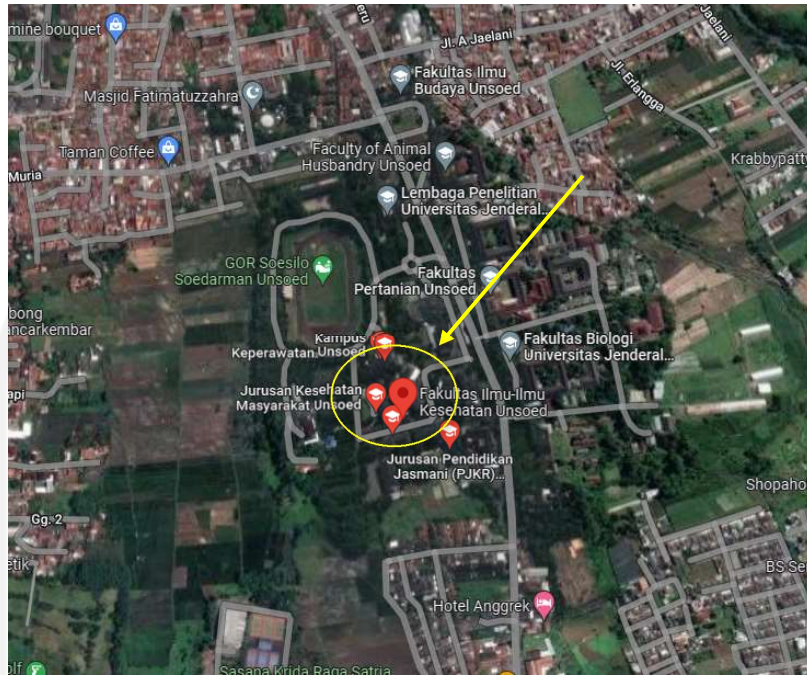
Tujuan utama dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh *Building Information Modeling* pada perencanaan suatu proyek, proyek yang diambil unyuk melakukan penelitian ini adalah Proyek Pembangunan Gedung Kampus Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Jendral Soedirman di Purwokerto.

4.2 Objek dan Subjek Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah *Time Schedule* pekerjaan pada Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Jendral Soedirman Purwokerto. Dipilihnya proyek ini dikarenakan proses perhitungan volume pekerjaan dan rencana penjadwalan masih menerapkan metode konvensional. Subjek dari penelitian ini adalah perencanaan penjadwalan pada proyek tersebut.

4.3 Lokasi Penelitian

Lokasi proyek pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Jendral Soedirman Purwokerto terletak di Jalan Dr. Soeparno, Karangwangkal, Karang Bawang, Grendeng, Kec. Purwokerto Utara, Purwokerto, Jawa Tengah. Rincian lokasi proyek dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Lokasi Pembangunan Proyek
(Sumber: *Google Maps*)

4.4 Pengumpulan Data

Hendryadi (2014) mendefinisikan sumber data dibagi menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang didapatkan oleh peneliti secara langsung dari tangan pertama, sementara data sekunder adalah data yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada. Penelitian ini menggunakan data sekunder, diantaranya yaitu gambar detail arsitektural dan *time schedule* proyek.

4.5 Metode Penelitian

4.5.1 Rumusan Masalah

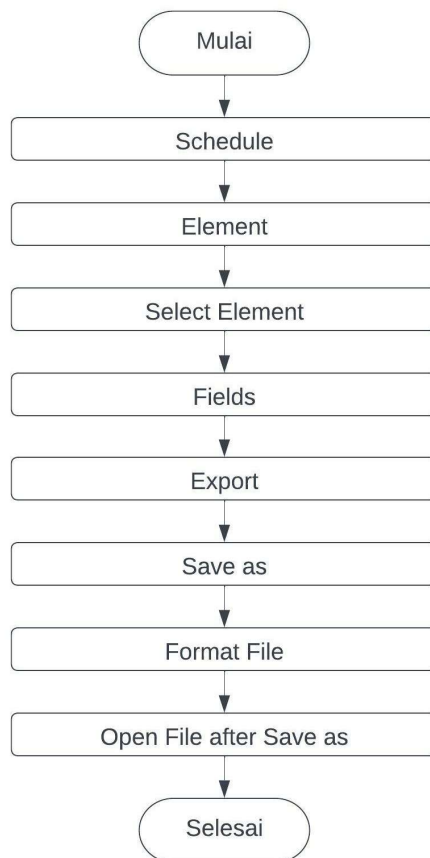
Tahapan awal penelitian dengan merumuskan masalah penelitian yang akan dibahas. Kemudian melakukan studi literatur dengan mencari, membaca dan bertanya hasil penelitian terdahulu dan tulisan yang mendukung penelitian serta dokumen pendukung lainnya.

4.5.2 Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu *Modeling 3D* dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Gedung Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto. Data tersebut merupakan data sekunder yang diperoleh dari PT. Pola Data Consultant Yogyakarta yang merupakan konsultan perencana dari bangunan tersebut.

4.5.3 *Quantity Take Off*

Quantity Take Off adalah proses dalam pekerjaan perhitungan secara detail volume material dan pekerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proyek konstruksi. Diagram alir dari proses *Quantity Take Off* dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut ini.



Gambar 4.2 *Flowchart Quantity Take Off*

4.5.4 Perhitungan Durasi Pekerjaan

Analisis durasi pekerjaan didapatkan dengan pendekatan logika matematika, rumus persamaan sebagai berikut.

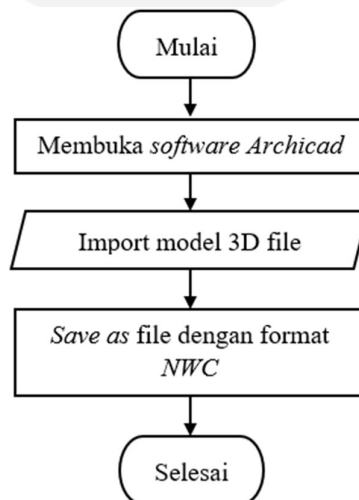
$$\frac{\text{Koefisien (OH)}}{1} = \frac{\text{Jumlah Tenaga Kerja (O)} \times \text{Durasi (H)}}{\text{Volume Pekerjaan}}$$

4.5.5 Membuat Time Schedule Penelitian

Pada tahap pembuatan *Time Schedule* pada Tugas Akhir ini menggunakan *Precedence Diagram Method (PDM)*.

4.5.6 Convert File

Convert format file dari (*.ifc) ke (*.nwc) bertujuan agar memudahkan pekerjaan meimport ke *software Naviswork*. Jika menggunakan file (*.nwc) pekerjaan meimport lebih cepat dan gambar 3D lebih jelas, alur pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut ini.



Gambar 4.3 *Flowchart Convert File*

4.5.7 Permodelan 4D

Dalam permodelan ini akan digunakan aplikasi *Navisworks* yang sebelumnya menggunakan *Archicad* kemudian di konversi dengan format file **nwc* untuk lebih memudahkan dalam menganalisa perhitungan dan volume tiap item pekerjaan.

4.5.8 Simulasi Pelaksanaan

Pada tahap ini akan dilakukan simulasi pelaksanaan proyek yang tujuannya untuk mengetahui jika terjadi penumpukan pekerjaan pada hari atau waktu yang terjadwal. Jika ditemukan adanya penumpukan pekerjaan maka akan dievaluasi dan diambil solusi untuk mendapatkan hasil yang optimal.

4.5.9 Pembahasan

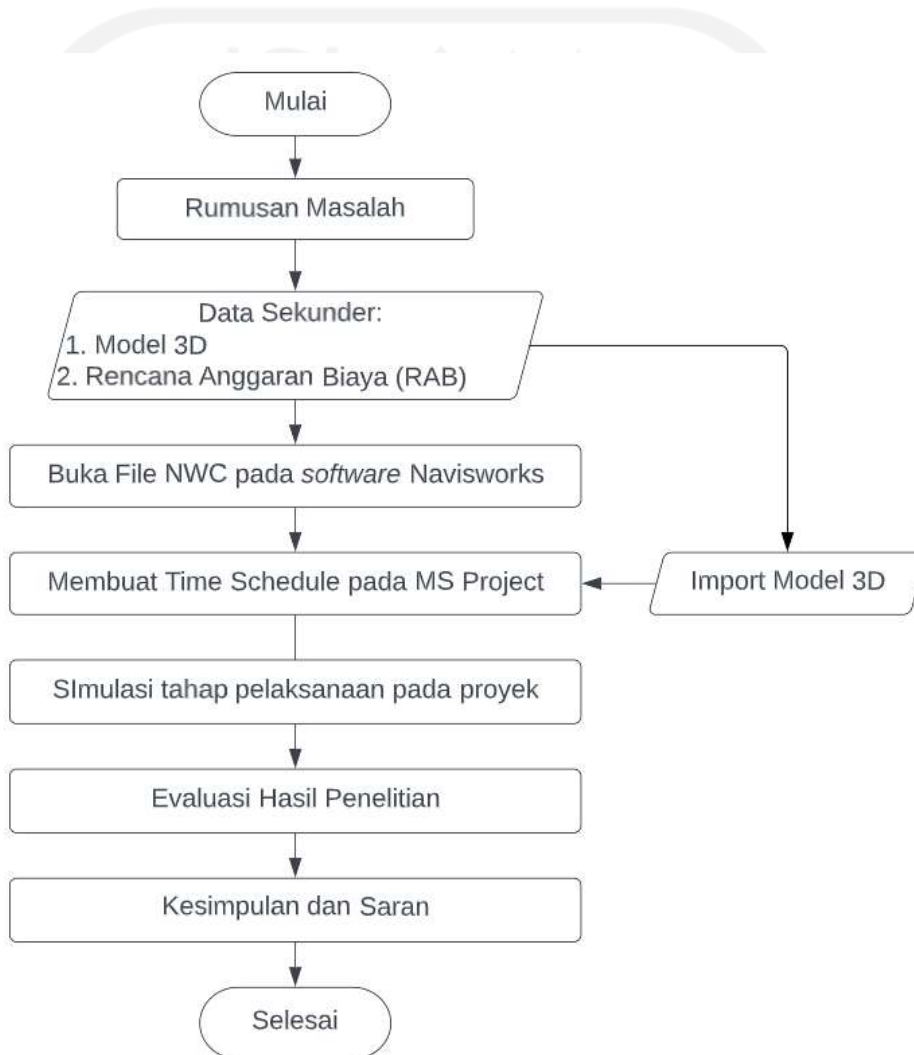
Daru hasil analisa yang didapatkan akan dikonsultasikan kembali dengan dosen pembimbing. Bila terdapat kendala maka akan dicari solusi lainnya untuk menyelesaikan.

4.5.10 Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir dari tugas akhir ini adalah menyimpulkan hasil dari analisa perencanaan yang telah dilakukan dan memberikan saran atau masukan kepada peneliti selanjutnya di masa yang akan datang untuk meningkatkan perkembangan penggunaan BIM dalam setiap proyek perencanaan konstruksi terutama untuk perkembangan industri konstruksi di Indonesia.

4.6 Diagram Alir

Berikut ini adalah alur dari proses pengerjaan penelitian saya yang menggunakan aplikasi *Navisworks* dan *Ms Project* dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut ini.



Gambar 4.4 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian

BAB V

ANALISIS DAN PENELITIAN

5.1 Data Penelitian

Data penelitian adalah data yang dapat menunjang proses implementasi konsep *Building Information Modelling* (BIM) dalam mendapatkan *4D scheduling simulation* dan perkiraan durasi yang diperlukan untuk pekerjaan *finishing* arsitektural. Data-data penelitian sebagai berikut ini.

5.1.1 Informasi Data Proyek

Data umum yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

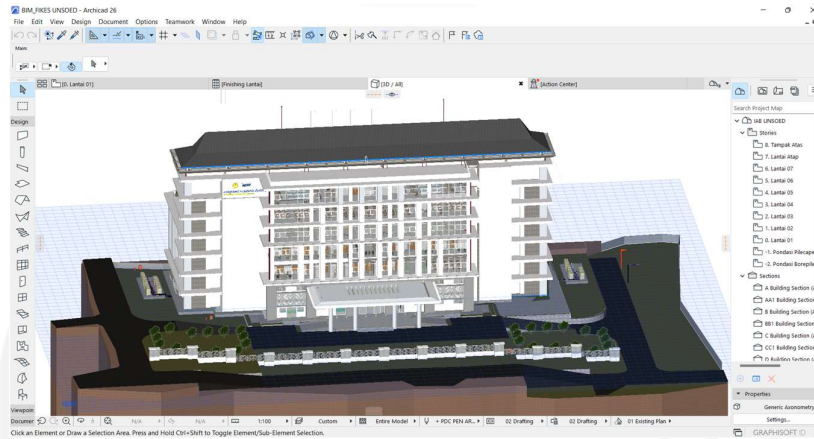
Tabel 5.1 Data Umum Proyek

Nama Proyek	Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Jenderal Soedirman
Alamat Proyek	Jl. Dr. Soeparno, Karangwangkal, Karang Bawang, Grendeng, Kec. Purwokerto Utara, Purwokerto, Jawa Tengah
Struktur Bangunan	Beton Bertulang
Tinggi Lantai	+35.250 m (7 lantai dan lantai atap)
Konsultan Perencanaan	PT Pola Data Consultants
Nilai Pekerjaan	Rp 69,999,998,542.80

(Sumber: PT Pola Data Consultant, 2021)

5.1.2 Data Model 3D

Pada penelitian ini berupa model 3D bangunan dalam bentuk *.pln yang didapatkan dengan surat permohonan data kepada PT. Pola Data Consultant. Gambar dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Model 3D *.pln

5.1.3 Koefisien

Karena dalam penelitian ini memiliki batasan yaitu melakukan penelitian pada pekerjaan arsitektur yaitu pekerjaan *sloof* praktis, kolom praktis, balok praktis, balok lateiu, plat meja beton, pasangan dinding bata merah, plasteran dinding bata merah, acian dinding bata merah, screeding, pintu, jendela, pengecatan, plafon dan fasad. Maka salah satu koefisien yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 5.3 lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran.

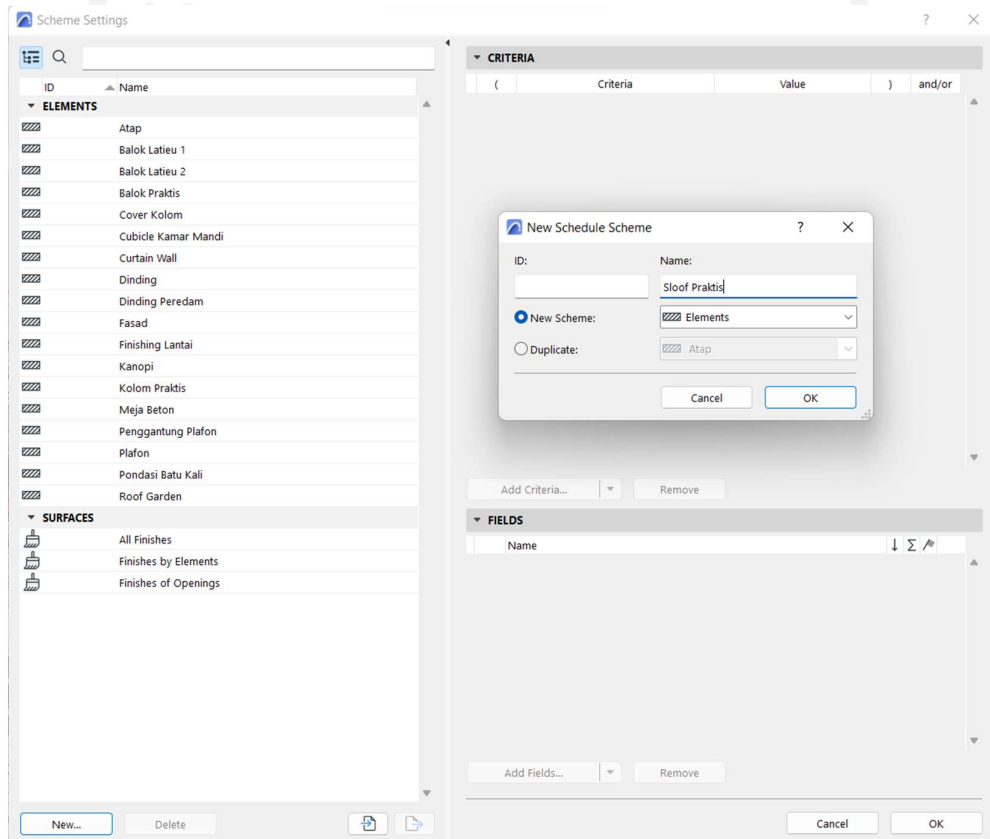
Tabel 5.2 Koefisien Pekerjaan Sloof Praktis

Uraian	Koef.	Sat.
Bahan		
Kayu Kelas III (dipakai 3x)	0,0007	m ³
Paku 2'-5'	0,0192	kg
Besi Beton	3,1456	kg
Kawat Ikat Beton	0,0480	kg
Portland Cement	5,2800	kg
Pasir Pasang	0,0657	m ³
Kerikil	0,0144	m ³
Tenaga Kerja		
Tukang Besi	0,0330	OH
Tukang Batu	0,0330	OH
Tukang Kayu	0,0330	OH
Kepala Tukang	0,0100	OH
Pekerja	0,2000	OH
Mandor	0,0150	OH

(Sumber: PT Pola Data Consultant, 2021)

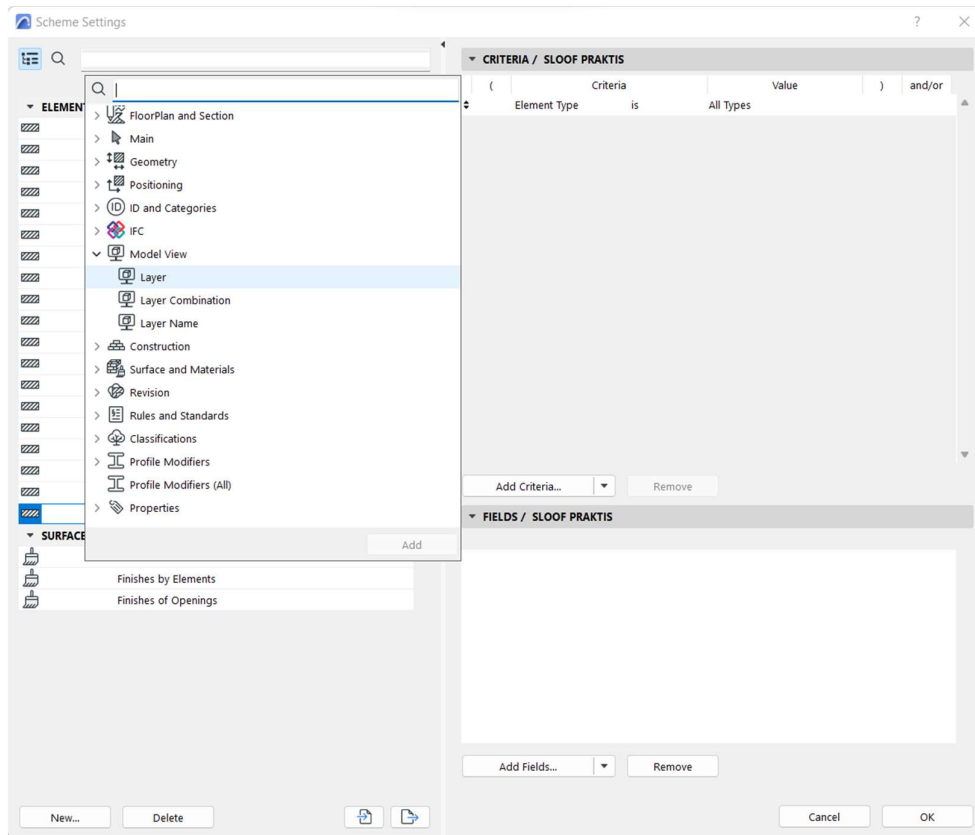
5.2 *Quantity Take Off* Pekerjaan Arsitektur

Tahap pertama yang dilakukan untuk mendapatkan volume pekerjaan yaitu dengan mengklik menubar Document kemudian pilih *Schedules* kemudian klik *Scheme Settings*. Kemudian akan muncul seperti Gambar 5.2 Setelah diklik *New* pada pojok kiri bawah kemudia pada kolom *Name* diberikan nama pekerjaan yang akan dicari volumenya contoh *Sloof Praktis*.



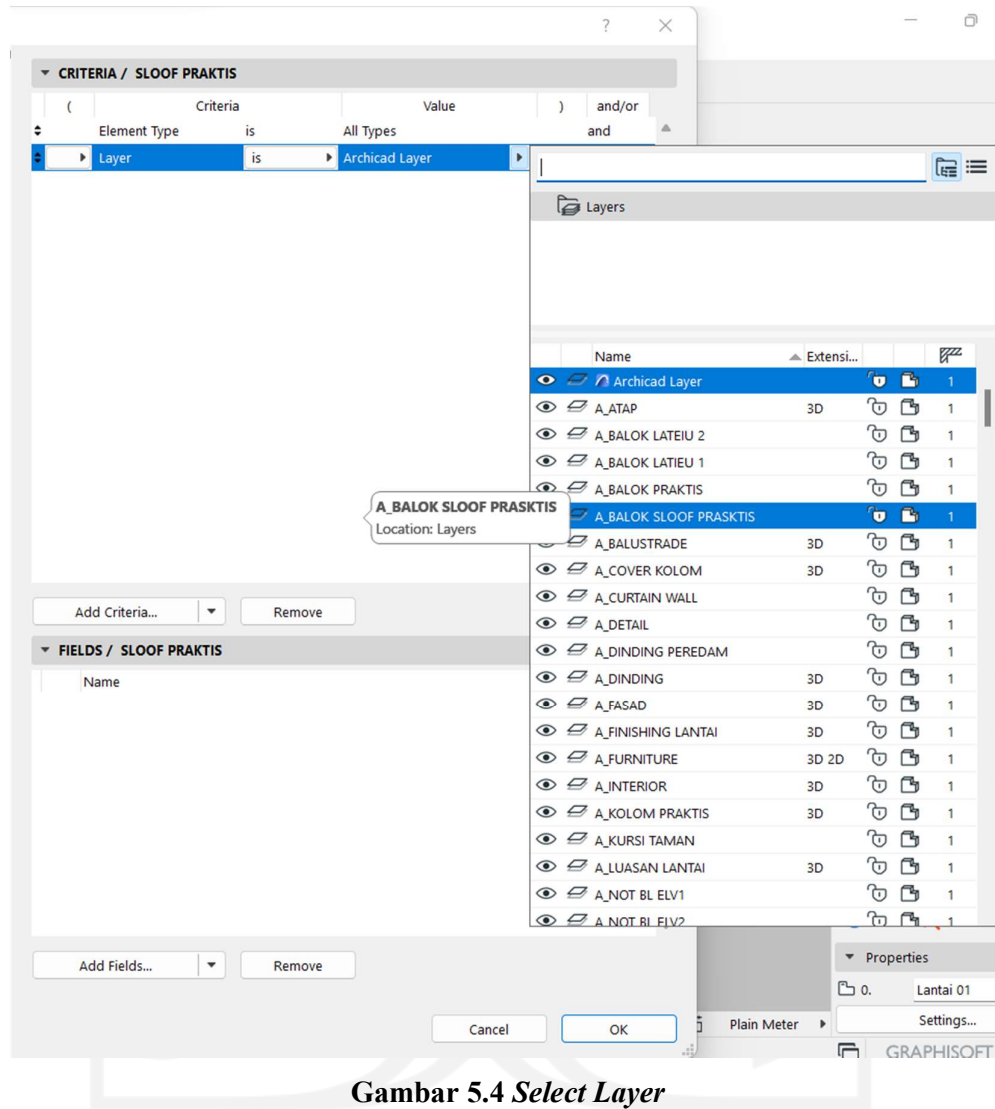
Gambar 5.2 *New Element*

Setelah itu pilih *Add Criteria* pada bagian *Criteria* / *Sloof Praktis*. Kemudian pilih *Model View* setelah itu klik *Layer* dan *Add*.



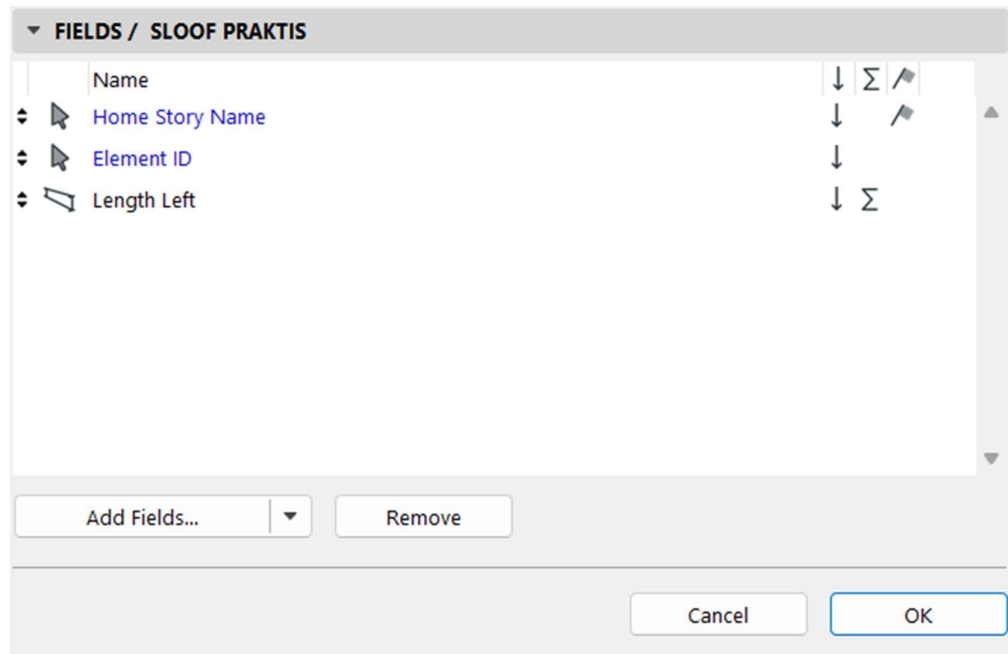
Gambar 5.3 Add Criteria

Klik pada tanda ► setelah tulisan *Archicad Layer* kemudian cari *Layer* mana yang mau dicari volumenya contoh *A_Balok Sloof Praktis*.



Gambar 5.4 Select Layer

Pada kolom *Fields / Sloof Praktis* klik *Add Fields* untuk memasukkan data yang akan dicari klik *General* pilih dan klik 2x *Home Story Name* dan *Element ID*. Kemudian klik *Beam* cari *Length Left* dan klik 2x. Jika sudah kemudian klik kolom gambar bendera pada baris *Home Story Name* yang bertujuan untuk menjumlahkan data yang dicari tiap lantai. Setelah itu klik Σ pada baris *Length Left* untuk menghitung data yang dicari.



Gambar 5.5 Fields

Setelah semua dilakukan klik Ok dan muncul hasil yang dicari seperti Gambar 5.6 Pada kolom *Style* pojok kiri atas klik ✓ pada *Merge Items* untuk meringkas data yang dicari dan klik ✓ pada *Show Headline* untuk merapikan data dan memberi judul perantai.

Home Story Name	Element ID	Length Left
Lantai 01		---
	BSP1	0.14
	BSP1	0.73
	BSP1	0.75
	BSP1	1.00
	BSP1	1.10
	BSP1	1.60
	BSP1	1.61
	BSP1	2.09
	BSP1	2.10
	BSP1	2.11
	BSP1	2.19
	BSP1	2.29
	BSP1	2.68
	BSP1	2.80
	BSP1	2.87
	BSP1	2.93
	BSP1	2.96
	BSP1	3.02
	BSP1	3.21
	BSP1	3.37
	BSP1	3.70
	BSP1	3.79
	BSP1	4.25
	BSP1	4.40
	BSP1	5.35
	BSP1	5.40
	BSP1	5.50
	BSP1	6.09
	BSP1	6.19
	BSP1	6.51
	BSP1	6.99
	BSP1	7.15
	BSP1	7.70
	BSP1	9.31
	BSP1	13.84
	BSP1	18.29
	BSP1	236.39 m

Gambar 5.6 *Quantity Take Off*

Hasil yang lebih lengkap dari *Quantity Take Off* pekerjaan Arsitektur dapat dilihat pada Lampiran.

5.3 Perhitungan Durasi Pekerjaan Arsitektur

Perhitungan durasi pekerjaan arsitektur dapat dilakukan sebagai berikut.

Contoh:

Pekerjaan *Sloof* Praktis

Kode pekerjaan : D.05.11

Jenis item pekerjaan : 1 m'

Volume : 236,39 m'

Dengan nilai koefisien sebagai berikut.

Tabel 5.3 Koefisien Pekerjaan *Sloof* Praktis

Upah	Koef. Sat.	
Tukang Besi	0,0330	OH
Tukang Batu	0,0330	OH
Tukang Kayu	0,0330	OH
Kepala Tukang	0,0100	OH
Pekerja	0,2000	OH
Mandor	0,0150	OH

(Sumber: PT Pola Data Consultant, 2021)

Analisis durasi pekerjaan didapatkan berdasarkan jumlah tenaga kerja. Jumlah tenaga kerja adalah banyaknya tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan 1 m' pekerjaan sloof praktis yang dapat diketahui dengan cara berikut.

$$\frac{0,0330 \text{ TK}}{0,0150 \text{ M}} = \frac{2,2 \text{ TK}}{1 \text{ M}} ; \frac{0,0100 \text{ KT}}{0,0150 \text{ M}} = \frac{0,6667 \text{ KT}}{1 \text{ M}} ; \frac{0,2000 \text{ P}}{0,0150 \text{ M}} = \frac{13,3333 \text{ P}}{1 \text{ M}}$$

$$1 \text{ Mandor} = 2 \text{ Tukang} = 1 \text{ Kepala Tukang} = 13 \text{ Pekerja}$$

Dari analisis perbandingan tersebut dapat dikatakan bahwa 1 mandor bekerja bersama-sama dengan 2 tukang besi, 2 tukang batu, 2 tukang kayu, 1 kepala tukang dan 13 pekerja akan menghasilkan 1 m' pekerjaan sloof praktis dalam 1 hari. Banyaknya jumlah tukang mempengaruhi proses pengerjaan, maka jumlah tukang menjadi faktor pembagi untuk mendapatkan durasi.

$$\frac{\text{Koefisien (OH)}}{10 \text{ kg}} = \frac{\text{Jumlah Tenaga Kerja} \times \text{Durasi}}{\text{Volume Pekerjaan}}$$

$$\frac{0,0330 \text{ (OH)}}{1 \text{ m}} = \frac{\text{Jumlah Tenaga Kerja (O)} \times \text{Durasi (H)}}{236,39 \text{ m}}$$

$$\text{Jumlah Tenaga Kerja (O)} \times \text{Durasi (H)} = \frac{236,39 \text{ m} \times 0,0330 \text{ OH}}{1 \text{ m}}$$

$$, \text{Jumlah Tenaga Kerja (O)} \times \text{Durasi (H)} = 7,8009 \text{ OH}$$

$$\text{Durasi(H)} = \frac{7,8009 \text{ OH}}{\text{Jumlah Tenaga Kerja (O)}}$$

$$\text{Durasi(H)} = \frac{7,8009 \text{ OH}}{2}$$

$$\text{Durasi(H)} = 3,9005 \text{ H} \approx 4 \text{ H}$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa untuk 1 m' pekerjaan *sloof* praktis pada volume pekerjaan 236,39 m' bila dikerjakan dengan tukang 2 orang akan membutuhkan waktu selama 4 hari, maka untuk mempersingkat waktu pengerjaan pekerjaan *sloof* praktis dilakukan penambahan pada jumlah tukang saat proses pengerjaan *sloof* praktis lebih efisien dalam segi waktu dan efektif dalam penggunaan sumber daya. Berikut ini adalah rekap hasil perhitungan durasi.

Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Durasi

Pekerjaan	Volume	Satuan	Durasi	
Lantai 1				
Pondasi Batu Kali	184.51	m ³	14	Hari
Beton Praktis				
<i>Sloof</i> Praktis	236.39	m'	4	Hari
Balok Lateui	90.51	m'	1	Hari
Balok Praktis	312.93	m'	5	Hari
Kolom Praktis	790.57	m'	7	Hari
Plat Meja Beton	0.09	m ³	1	Hari
Dinding				
Pasangan Dinding Ringan	1,608.38	m ²	5	Hari
Plasteran Dinding Ringan	3216.76	m ²	32	Hari
Acian Dinding Ringan	3216.76	m ²	32	Hari
<i>Finishing</i> Lantai	1,366.33	m ²	41	Hari
Plafon	1099.21	m ²	3	Hari
Pengecatan				
Dinding	3216.76	m ²	8	Hari
Plafon	1056.95	m ²	3	Hari
<i>Cubicle</i> Kamar Mandi	157.27	m ²	1	Hari
Pintu	2.01	m ²	1	Hari
Jendela	0.34	m ²	1	Hari
Lantai 2				
Beton Praktis				
Balok Lateui	70.85	m'	1	Hari
Balok Praktis	254.34	m'	4	Hari
Kolom Praktis	840.61	m'	8	Hari
Plat Meja Beton	1.89	m ³	1	Hari
Dinding				
Pasangan Dinding Ringan	1575.66	m ²	5	Hari
Plasteran Dinding Ringan	3151.32	m ²	32	Hari
Acian Dinding Ringan	3151.32	m ²	32	Hari
<i>Screeding</i>	277.19	m ²	3	Hari
<i>Finishing</i> Lantai	1068.47	m ²	32	Hari
Plafon	1117.01	m ²	3	Hari
Pengecatan				
Dinding	3151.32	m ²	8	Hari
Plafon	1117.01	m ²	3	Hari
<i>Cubicle</i> Kamar Mandi	157.27	m ²	1	Hari

Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Durasi

Pekerjaan		Volume	Satuan	Durasi	
Pintu		1.03	m ²	1	Hari
Jendela		0.3	m ²	1	Hari
Lantai 3					
Beton Praktis					
	Balok Lateui	119.57	m'	2	Hari
	Balok Praktis	358.58	m'	5	Hari
	Kolom Praktis	1,658.77	m'	15	Hari
	Plat Meja Beton	0.87	m ³	1	Hari
Dinding					
	Pasangan Dinding Ringan	2124	m ²	6	Hari
	Plasteran Dinding Ringan	4248	m ²	42	Hari
	Acian Dinding Ringan	4248	m ²	42	Hari
	<i>Screeding</i>	241.33	m ²	2	Hari
	<i>Finishing</i> Lantai	1126.35	m ²	34	Hari
	Plafond	1172.77	m ²	3	Hari
Pengecatan					
	Dinding	4248	m ²	11	Hari
	Plafon	1130.45	m ²	3	Hari
	<i>Cubicle</i> Kamar Mandi	157.27	m ²	1	Hari
	Pintu	5.54	m ²	1	Hari
	Jendela	0.3	m ²	1	Hari
Lantai 4					
Beton Praktis					
	Balok Lateui	170.37	m'	3	Hari
	Balok Praktis	336.18	m'	5	Hari
	Kolom Praktis	1,401.04	m'	13	Hari
	Plat Meja Beton	0.07	m ³	1	Hari
Dinding					
	Pasangan Dinding Ringan	2072.92	m ²	6	Hari
	Plasteran Dinding Ringan	4145.84	m ²	41	Hari
	Acian Dinding Ringan	4145.84	m ²	41	Hari
	<i>Screeding</i>	73.54	m ²	1	Hari
	<i>Finishing</i> Lantai	1126.25	m ²	34	Hari
	Plafon	1170.55	m ²	3	Hari
Pengecatan					
	Dinding	4145.84	m ²	10	Hari
	Plafon	1120.77	m ²	3	Hari

Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Durasi

Pekerjaan		Volume	Satuan	Durasi	
<i>Cubicle</i> Kamar Mandi		157.27	m ²	1	Hari
Pintu		6.13	m ²	1	Hari
Jendela		0.3	m ²	1	Hari
Lantai 5					
Beton Praktis					
	Balok Lateui	50.07	m'	1	Hari
	Balok Praktis	321.43	m'	5	Hari
	Kolom Praktis	782.68	m'	7	Hari
	Plat Meja Beton	0.08	m ³	1	Hari
Dinding					
	Pasangan Dinding Ringan	1406.63	m ²	4	Hari
	Plasteran Dinding Ringan	2813.26	m ²	28	Hari
	Acian Dinding Ringan	2813.26	m ²	28	Hari
	<i>Screeding</i>	450.62	m ²	5	Hari
<i>Finishing</i> Lantai		999.87	m ²	30	Hari
Plafon		895.35	m ²	2	Hari
Pengecatan					
	Dinding	2813.26	m ²	7	Hari
	Plafon	853.03	m ²	2	Hari
<i>Cubicle</i> Kamar Mandi		157.27	m ²	1	Hari
Pintu		7.24	m ²	1	Hari
Jendela		0.3	m ²	1	Hari
Lantai 6					
Beton Praktis					
	Balok Lateui	44.96	m'	1	Hari
	Balok Praktis	254.82	m'	4	Hari
	Kolom Praktis	831.94	m'	7	Hari
	Plat Meja Beton	0.07	m ³	1	Hari
Dinding					
	Pasangan Dinding Ringan	1454.13	m ²	4	Hari
	Plasteran Dinding Ringan	2908.26	m ²	29	Hari
	Acian Dinding Ringan	2908.26	m ²	29	Hari
	<i>Screeding</i>	288.65	m ²	3	Hari
<i>Finishing</i> Lantai		843.75	m ²	25	Hari
Plafon		892.53	m ²	2	Hari
Pengecatan					
	Dinding	2908.26	m ²	7	Hari

Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Durasi

Pekerjaan		Volume	Satuan	Durasi	
	Plafon	842.75	m ²	2	Hari
<i>Cubicle Kamar Mandi</i>		157.27	m ²	1	Hari
Pintu		3.16	m ²	1	Hari
Jendela		0.3	m ²	1	Hari
Lantai 7					
Beton Praktis					
	Balok Lateui	46.21	m'	1	Hari
	Balok Praktis	283.59	m'	4	Hari
	Kolom Praktis	780.74	m'	7	Hari
	Plat Meja Beton	1.13	m ³	1	Hari
Dinding					
	Pasangan Dinding Ringan	1503.86	m ²	5	Hari
	Plasteran Dinding Ringan	3007.72	m ²	30	Hari
	Acian Dinding Ringan	3007.72	m ²	30	Hari
	<i>Screeding</i>	295.45	m ²	3	Hari
<i>Finishing Lantai</i>		844.6	m ²	25	Hari
Plafon		893.43	m ²	2	Hari
Pengecatan					
	Dinding	3007.72	m ²	8	Hari
	Plafon	843.68	m ²	2	Hari
<i>Cubicle Kamar Mandi</i>		157.27	m ²	1	Hari
Pintu		3.3	m ²	1	Hari
Jendela		0.3	m ²	1	Hari
Lantai Atap					
Beton Praktis					
	Balok Praktis	56.56	m'	1	Hari
	Kolom Praktis	7.92	m'	1	Hari
Dinding					
	Pasangan Dinding Ringan	259.42	m ²	1	Hari
	Plasteran Dinding Ringan	518.84	m ²	5	Hari
	Acian Dinding Ringan	518.84	m ²	5	Hari
	<i>Screeding</i>	1044.26	m ²	10	Hari
Pengecatan					
	Dinding	518.84	m ²	1	Hari
Pintu		0.03	m ²	1	Hari

5.4 Input Data *MS Project*

Pada penelitian ini akan melanjutkan data *MS Project* yang didapat dari Rachmawati (2022). Data yang perlu ditambahkan untuk pekerjaan arsitektur yaitu.

1. Nama pekerjaan
2. Durasi pekerjaan
3. Prodesessor antar pekerjaan/kegiatan

Setelah memasukan semua data yang ada dapat dilihat seperti Gambar 5.7 sampai Gambar 5.24.

1		▾ Struktur Bawah	39 days	Mon 05/04/21	Fri 21/05/21	
2		▾ Borepile	19 days	Mon 05/04/21	Fri 23/04/21	
3		Ready Mix Borepile	18 days	Tue 06/04/21	Fri 23/04/21	4FS-11 days
4		Tulangan Borepile	12 days	Mon 05/04/21	Fri 16/04/21	
5		▾ Pile Cap	19 days	Sat 24/04/21	Thu 20/05/21	
6		Ready Mix Pile Cap	14 days	Thu 29/04/21	Thu 20/05/21	8FS-5 days
7		Bekisting Pile Cap	5 days	Thu 29/04/21	Mon 03/05/21	8FS-5 days
8		Tulangan Pile Cap	10 days	Sat 24/04/21	Mon 03/05/21	3
9		Ready Mix Cyclope	1 day	Fri 21/05/21	Fri 21/05/21	11
10		▾ Footplate	2 days	Thu 20/05/21	Fri 21/05/21	
11		Bekisting Footplate	1 day	Thu 20/05/21	Thu 20/05/21	6FS-1 day
12		Ready Mix Footplate	1 day	Fri 21/05/21	Fri 21/05/21	11
13						
14		▾ Struktur Atas	234 days	Sat 22/05/21	Wed 12/01/21	
15		▸ Lantai 1	39 days	Sat 22/05/21	Tue 29/06/21	
39						
40		▸ Lantai 2	58 days	Fri 11/06/21	Mon 09/08/21	
61						
62		▸ Lantai 3	59 days	Tue 13/07/21	Sat 11/09/21	
83						
84		▸ Lantai 4	52 days	Thu 19/08/21	Sat 09/10/21	
105						
106		▸ Lantai 5	51 days	Tue 21/09/21	Wed 10/11/21	
127						
128		▸ Lantai 6	48 days	Sun 24/10/21	Fri 10/12/21	
149						
150		▸ Lantai 7	31 days	Wed 24/11/21	Fri 24/12/21	

Gambar 5.7 Hubungan Pekerjaan Struktur Bawah

62	↳	↳ Lantai 3	59 days	Tue 13/07/21	Sat 11/09/21
63	↳	↳ Plat	14 days	Tue 13/07/21	Wed 28/07/21
64	↳	Tulangan Plat 2	6 days	Tue 13/07/21	Sun 18/07/21 52
65	↳	Bekisting Plat 2	13 days	Tue 13/07/21	Tue 27/07/21 64FS-6 days
66	↳	Ready Mix Plat 2	5 days	Sat 24/07/21	Wed 28/07/21 65FS-4 days
67	↳	↳ Kolom	11 days	Thu 29/07/21	Sun 08/08/21
68	↳	Tulangan Kolom 3	5 days	Thu 29/07/21	Mon 02/08/21 66
69	↳	Bekisting Kolom 3	7 days	Thu 29/07/21	Wed 04/08/21 68FS-5 days
70	↳	Ready Mix Kolom 3	4 days	Thu 05/08/21	Sun 08/08/21 69
71	↳	↳ Balok	13 days	Fri 06/08/21	Wed 18/08/21
72	↳	Tulangan Balok 3	3 days	Fri 06/08/21	Sun 08/08/21 70FS-3 days
73	↳	Bekisting Balok 3	12 days	Fri 06/08/21	Tue 17/08/21 72FS-3 days
74	↳	Ready Mix Balok 3	2 days	Tue 17/08/21	Wed 18/08/21 73FS-1 day
75	↳	↳ Dinding	6 days	Mon 09/08/21	Sat 14/08/21
76	↳	Tulangan Dinding 3	1 day	Mon 09/08/21	Mon 09/08/21 72
77	↳	Bekisting Dinding 3	4 days	Tue 10/08/21	Fri 13/08/21 76
78	↳	Ready Mix Dinding 3	1 day	Sat 14/08/21	Sat 14/08/21 77
79	↳	↳ Tangga	11 days	Wed 01/09/21	Sat 11/09/21
80	↳	Bekisting Tangga 3	2 days	Sun 05/09/21	Mon 06/09/21 81
81	↳	Tulangan Tangga 3	2 days	Wed 01/09/21	Sat 04/09/21 88
82	↳	Ready Mix Tangga 3	4 days	Tue 07/09/21	Sat 11/09/21 80

Gambar 5.10 Hubungan Pekerjaan Struktur Atas Lantai 3

84	↳	↳ Lantai 4	52 days	Thu 19/08/21	Sat 09/10/21
85	↳	↳ Plat	13 days	Thu 19/08/21	Tue 31/08/21
86	↳	Tulangan Plat 3	5 days	Thu 19/08/21	Mon 23/08/21 74
87	↳	Bekisting Plat 3	12 days	Thu 19/08/21	Mon 30/08/21 86FS-5 days
88	↳	Ready Mix Plat 3	4 days	Sat 28/08/21	Tue 31/08/21 87FS-3 days
89	↳	↳ Kolom	9 days	Wed 01/09/21	Thu 09/09/21
90	↳	Tulangan Kolom 4	3 days	Wed 01/09/21	Fri 03/09/21 88
91	↳	Bekisting Kolom 4	7 days	Wed 01/09/21	Tue 07/09/21 90FS-3 days
92	↳	Ready Mix Kolom 4	2 days	Wed 08/09/21	Thu 09/09/21 91
93	↳	↳ Balok	12 days	Thu 09/09/21	Mon 20/09/21
94	↳	Tulangan Balok 4	4 days	Thu 09/09/21	Sun 12/09/21 92FS-1 day
95	↳	Bekisting Balok 4	11 days	Thu 09/09/21	Sun 19/09/21 94FS-4 days
96	↳	Ready Mix Balok 4	4 days	Fri 17/09/21	Mon 20/09/21 95FS-3 days
97	↳	↳ Dinding	9 days	Mon 13/09/21	Tue 21/09/21
98	↳	Tulangan Dinding 4	1 day	Mon 13/09/21	Mon 13/09/21 94
99	↳	Bekisting Dinding 4	4 days	Tue 14/09/21	Fri 17/09/21 98
100	↳	Ready Mix Dinding 4	2 days	Sat 18/09/21	Tue 21/09/21 99
101	↳	↳ Tangga	6 days	Mon 04/10/21	Sat 09/10/21
102	↳	Bekisting Tangga 4	2 days	Thu 07/10/21	Fri 08/10/21 103
103	↳	Tulangan Tangga 4	2 days	Mon 04/10/21	Wed 06/10/21 110
104	↳	Ready Mix Tangga 4	1 day	Sat 09/10/21	Sat 09/10/21 102

Gambar 5.11 Hubungan Pekerjaan Struktur Atas Lantai 4

106		↳	↳ Lantai 5	51 days	Tue 21/09/21	Wed 10/11/21	
107		↳	↳ Plat	13 days	Tue 21/09/21	Sun 03/10/21	
108		↳	Tulangan Plat 4	6 days	Tue 21/09/21	Sun 26/09/21	96
109		↳	Bekisting Plat 4	12 days	Tue 21/09/21	Sat 02/10/21	108FS-6 days
110		↳	Ready Mix Plat 4	5 days	Wed 29/09/21	Sun 03/10/21	109FS-4 days
111		↳	↳ Kolom	8 days	Mon 04/10/21	Mon 11/10/21	
112		↳	Tulangan Kolom 5	2 days	Mon 04/10/21	Tue 05/10/21	110
113		↳	Bekisting Kolom 5	7 days	Mon 04/10/21	Sun 10/10/21	112FS-2 days
114		↳	Ready Mix Kolom 5	2 days	Sun 10/10/21	Mon 11/10/21	113FS-1 day
115		↳	↳ Balok	13 days	Mon 11/10/21	Sat 23/10/21	
116		↳	Tulangan Balok 5	5 days	Mon 11/10/21	Fri 15/10/21	114FS-1 day
117		↳	Bekisting Balok 5	12 days	Mon 11/10/21	Fri 22/10/21	116FS-5 days
118		↳	Ready Mix Balok 5	4 days	Wed 20/10/21	Sat 23/10/21	117FS-3 days
119		↳	↳ Dinding	9 days	Sat 16/10/21	Sun 24/10/21	
120		↳	Tulangan Dinding 5	1 day	Sat 16/10/21	Sat 16/10/21	116
121		↳	Bekisting Dinding 5	4 days	Sun 17/10/21	Wed 20/10/21	120
122		↳	Ready Mix Dinding 5	2 days	Thu 21/10/21	Sun 24/10/21	121
123		↳	↳ Tangga	6 days	Fri 05/11/21	Wed 10/11/21	
124		↳	Bekisting Tangga 5	2 days	Mon 08/11/21	Tue 09/11/21	125
125		↳	Tulangan Tangga 5	2 days	Fri 05/11/21	Sun 07/11/21	132
126		↳	Ready Mix Tangga 5	1 day	Wed 10/11/21	Wed 10/11/21	124

Gambar 5.12 Hubungan Pekerjaan Struktur Atas Lantai 5

128		↳	↳ Lantai 6	48 days	Sun 24/10/21	Fri 10/12/21	
129		↳	↳ Plat	12 days	Sun 24/10/21	Thu 04/11/21	
130		↳	Tulangan Plat 5	4 days	Sun 24/10/21	Wed 27/10/21	118
131		↳	Bekisting Plat 5	11 days	Sun 24/10/21	Wed 03/11/21	130FS-4 days
132		↳	Ready Mix Plat 5	4 days	Mon 01/11/21	Thu 04/11/21	131FS-3 days
133		↳	↳ Kolom	8 days	Fri 05/11/21	Fri 12/11/21	
134		↳	Tulangan Kolom 6	2 days	Fri 05/11/21	Sat 06/11/21	132
135		↳	Bekisting Kolom 6	7 days	Fri 05/11/21	Thu 11/11/21	134FS-2 days
136		↳	Ready Mix Kolom 6	2 days	Thu 11/11/21	Fri 12/11/21	135FS-1 day
137		↳	↳ Balok	12 days	Fri 12/11/21	Tue 23/11/21	
138		↳	Tulangan Balok 6	4 days	Fri 12/11/21	Mon 15/11/21	136FS-1 day
139		↳	Bekisting Balok 6	11 days	Fri 12/11/21	Mon 22/11/21	138FS-4 days
140		↳	Ready Mix Balok 6	4 days	Sat 20/11/21	Tue 23/11/21	139FS-3 days
141		↳	↳ Dinding	4 days	Tue 16/11/21	Fri 19/11/21	
142		↳	Tulangan Dinding 6	1 day	Tue 16/11/21	Tue 16/11/21	138
143		↳	Bekisting Dinding 6	4 days	Tue 16/11/21	Fri 19/11/21	142FS-1 day
144		↳	Ready Mix Dinding 6	1 day	Fri 19/11/21	Fri 19/11/21	143FS-1 day
145		↳	↳ Tangga	4 days	Tue 07/12/21	Fri 10/12/21	
146		↳	Bekisting Tangga 6	1 day	Thu 09/12/21	Thu 09/12/21	147
147		↳	Tulangan Tangga 6	2 days	Tue 07/12/21	Wed 08/12/21	154
148		↳	Ready Mix Tangga 6	1 day	Fri 10/12/21	Fri 10/12/21	146

Gambar 5.13 Hubungan Pekerjaan Struktur Atas Lantai 6

150		▸ Lantai 7	31 days	Wed 24/11/21	Fri 24/12/21	
151		▸ Plat	13 days	Wed 24/11/21	Mon 06/12/21	
152		Tulangan Plat 6	4 days	Wed 24/11/21	Sat 27/11/21	140
153		Bekisting Plat 6	12 days	Wed 24/11/21	Sun 05/12/21	152FS-4 days
154		Ready Mix Plat 6	4 days	Fri 03/12/21	Mon 06/12/21	153FS-3 days
155		▸ Kolom	7 days	Tue 07/12/21	Mon 13/12/21	
156		Tulangan Kolom 7	2 days	Tue 07/12/21	Wed 08/12/21	154
157		Bekisting Kolom 7	6 days	Tue 07/12/21	Sun 12/12/21	156FS-2 days
158		Ready Mix Kolom 7	2 days	Sun 12/12/21	Mon 13/12/21	157FS-1 day
159		▸ Balok	12 days	Mon 13/12/21	Fri 24/12/21	
160		Tulangan Balok 7	4 days	Mon 13/12/21	Thu 16/12/21	158FS-1 day
161		Bekisting Balok 7	11 days	Mon 13/12/21	Thu 23/12/21	160FS-4 days
162		Ready Mix Balok 7	4 days	Tue 21/12/21	Fri 24/12/21	161FS-3 days

Gambar 5.14 Hubungan Pekerjaan Struktur Atas Lantai 7

164		▸ Lantai Atap	19 days	Sat 25/12/21	Wed 12/01/22	
165		▸ Plat	5 days	Sat 25/12/21	Wed 29/12/21	
166		Tulangan Plat 7	1 day	Sat 25/12/21	Sat 25/12/21	162
167		Bekisting Plat 7	4 days	Sat 25/12/21	Tue 28/12/21	166FS-1 day
168		Ready Mix Plat 7	2 days	Tue 28/12/21	Wed 29/12/21	167FS-1 day
169		▸ Kolom	5 days	Sun 26/12/21	Thu 30/12/21	
170		Tulangan Kolom Atap	1 day	Sun 26/12/21	Sun 26/12/21	166
171		Bekisting Kolom Atap	3 days	Mon 27/12/21	Wed 29/12/21	170
172		Ready Mix Kolom Atap	1 day	Thu 30/12/21	Thu 30/12/21	171
173		▸ Balok	6 days	Thu 30/12/21	Tue 04/01/22	
174		Tulangan Balok Atap	1 day	Thu 30/12/21	Thu 30/12/21	172FS-1 day
175		Bekisting Balok Atap	4 days	Fri 31/12/21	Mon 03/01/22	174
176		Ready Mix Balok Atap	2 days	Mon 03/01/22	Tue 04/01/22	175FS-1 day
177		▸ Plat Atas	8 days	Wed 05/01/22	Wed 12/01/22	
178		Tulangan Plat Atas	4 days	Wed 05/01/22	Sat 08/01/22	176
179		Bekisting Plat Atas	5 days	Wed 05/01/22	Sun 09/01/22	178FS-4 days
180		Ready Mix Plat Atas	7 days	Thu 06/01/22	Wed 12/01/22	179FS-4 days
181		▸ Lift	7 days	Sat 25/12/21	Fri 31/12/21	
182		Tulangan	1 day	Sat 25/12/21	Sat 25/12/21	162
183		Bekisting	4 days	Sun 26/12/21	Thu 30/12/21	182
184		Ready Mix	1 day	Fri 31/12/21	Fri 31/12/21	183
185						

Gambar 5.15 Hubungan Pekerjaan Struktur Atas Lantai Atap

14		↳ Struktur Atas	234 days	Sat 22/05/21	Wed 12/01/22
15		↳ Lantai 1	39 days	Sat 22/05/21	Tue 29/06/21
39					
40		↳ Lantai 2	58 days	Fri 11/06/21	Mon 09/08/21
61					
62		↳ Lantai 3	59 days	Tue 13/07/21	Sat 11/09/21
83					
84		↳ Lantai 4	52 days	Thu 19/08/21	Sat 09/10/21
105					
106		↳ Lantai 5	51 days	Tue 21/09/21	Wed 10/11/21
127					
128		↳ Lantai 6	48 days	Sun 24/10/21	Fri 10/12/21
149					
150		↳ Lantai 7	31 days	Wed 24/11/21	Fri 24/12/21
163					
164		↳ Lantai Atap	19 days	Sat 25/12/21	Wed 12/01/22
185					
186		↳ Pekerjaan Arsitektur	253 days	Wed 26/05/21	Fri 04/02/22
187		↳ Lantai 1	80 days	Wed 26/05/21	Sun 15/08/21
188		Pondasi Batu Kali	14 days	Sun 30/05/21	Sat 12/06/21 190
189		↳ Beton Praktis	36 days	Wed 26/05/21	Wed 30/06/21
190		Sloof Praktis	4 days	Wed 26/05/21	Sat 29/05/21 18FS-3 days
191		Balok Lateui	1 day	Tue 29/06/21	Tue 29/06/21 196FS-2 days
192		Balok Praktis	5 days	Sat 26/06/21	Wed 30/06/21 196SS
193		Kolom Praktis	7 days	Mon 31/05/21	Sun 06/06/21 25FS-6 days
194		Plat Meja Beton	1 day	Wed 30/06/21	Wed 30/06/21 196FS-1 day

Gambar 5.16 Hubungan Pekerjaan Struktur Atas Dengan Arsitektur

186		↳ Pekerjaan Arsitektur	253 days	Wed 26/05/21	Fri 04/02/22
187		↳ Lantai 1	80 days	Wed 26/05/21	Sun 15/08/21
188		Pondasi Batu Kali	14 days	Sun 30/05/21	Sat 12/06/21 190
189		↳ Beton Praktis	36 days	Wed 26/05/21	Wed 30/06/21
190		Sloof Praktis	4 days	Wed 26/05/21	Sat 29/05/21 18FS-3 days
191		Balok Lateui	1 day	Tue 29/06/21	Tue 29/06/21 196FS-2 days
192		Balok Praktis	5 days	Sat 26/06/21	Wed 30/06/21 196SS
193		Kolom Praktis	7 days	Mon 31/05/21	Sun 06/06/21 25FS-6 days
194		Plat Meja Beton	1 day	Wed 30/06/21	Wed 30/06/21 196FS-1 day
195		↳ Dinding	39 days	Sat 26/06/21	Thu 05/08/21
196		Pasangan Dinding Ringan	5 days	Sat 26/06/21	Wed 30/06/21 36
197		Plasteran Dinding Ringan	32 days	Thu 01/07/21	Tue 03/08/21 196
198		Acian Dinding Ringan	32 days	Sat 03/07/21	Thu 05/08/21 197FS-30 days
199		Finishing Lantai	41 days	Sun 04/07/21	Sun 15/08/21 198FS-31 days
200		Plafond	3 days	Tue 06/07/21	Thu 08/07/21 196FS+5 days
201		↳ Pengecatan	9 days	Fri 30/07/21	Sat 07/08/21
202		Dinding	8 days	Fri 30/07/21	Fri 06/08/21 198FS-7 days
203		Plafond	3 days	Thu 05/08/21	Sat 07/08/21 202FS-2 days
204		Pintu	1 day	Thu 01/07/21	Thu 01/07/21 196
205		Jendela	1 day	Thu 01/07/21	Thu 01/07/21 196
206		Cubicle Kamar Mandi	1 day	Thu 01/07/21	Thu 01/07/21 196

Gambar 5.17 Hubungan Pekerjaan Arsitektur Lantai 1

208		↳ Lantai 2	83 days	Fri 25/06/21	Fri 17/09/21	
209		↳ Beton Praktis	45 days	Fri 25/06/21	Tue 10/08/21	
210		Balok Lateui	1 day	Mon 09/08/21	Mon 09/08/21	215FS-2 days
211		Balok Praktis	4 days	Fri 06/08/21	Mon 09/08/21	215SS
212		Kolom Praktis	8 days	Fri 25/06/21	Fri 02/07/21	47FS-6 days
213		Plat Meja Beton	1 day	Tue 10/08/21	Tue 10/08/21	215FS-1 day
214		↳ Dinding	40 days	Fri 06/08/21	Tue 14/09/21	
215		Pasangan Dinding Ringan	5 days	Fri 06/08/21	Tue 10/08/21	58
216		Plasteran Dinding Ringan	32 days	Wed 11/08/21	Sat 11/09/21	215
217		Acian Dinding Ringan	32 days	Fri 13/08/21	Mon 13/09/21	216FS-30 days
218		Screeding	3 days	Sun 12/09/21	Tue 14/09/21	217FS-2 days
219		Finishing Lantai	32 days	Tue 17/08/21	Fri 17/09/21	217FS-28 days
220		Plafond	3 days	Mon 16/08/21	Wed 18/08/21	215FS+5 days
221		↳ Pengecatan	9 days	Tue 07/09/21	Wed 15/09/21	
222		Dinding	8 days	Tue 07/09/21	Tue 14/09/21	217FS-7 days
223		Plafond	3 days	Mon 13/09/21	Wed 15/09/21	222FS-2 days
224		Pintu	1 day	Wed 11/08/21	Wed 11/08/21	215
225		Jendela	1 day	Wed 11/08/21	Wed 11/08/21	215
226		Cubicle Kamar Mandi	1 day	Wed 11/08/21	Wed 11/08/21	215
227						

Gambar 5.18 Hubungan Pekerjaan Arsitektur Lantai 2

228		↳ Lantai 3	98 days	Wed 28/07/21	Tue 02/11/21	
229		↳ Beton Praktis	47 days	Wed 28/07/21	Sun 12/09/21	
230		Balok Lateui	2 days	Fri 10/09/21	Sat 11/09/21	235FS-3 days
231		Balok Praktis	5 days	Tue 07/09/21	Sat 11/09/21	235SS
232		Kolom Praktis	15 days	Wed 28/07/21	Wed 11/08/21	68FS-6 days
233		Plat Meja Beton	1 day	Sun 12/09/21	Sun 12/09/21	235FS-1 day
234		↳ Dinding	52 days	Tue 07/09/21	Thu 28/10/21	
235		Pasangan Dinding Ringan	6 days	Tue 07/09/21	Sun 12/09/21	80
236		Plasteran Dinding Ringan	42 days	Mon 13/09/21	Sun 24/10/21	235
237		Acian Dinding Ringan	42 days	Wed 15/09/21	Tue 26/10/21	236FS-40 days
238		Screeding	2 days	Wed 27/10/21	Thu 28/10/21	237
239		Finishing Lantai	34 days	Mon 27/09/21	Sat 30/10/21	237FS-30 days
240		Plafond	3 days	Sat 18/09/21	Mon 20/09/21	235FS+5 days
241		↳ Pengecatan	12 days	Fri 22/10/21	Tue 02/11/21	
242		Dinding	11 days	Fri 22/10/21	Mon 01/11/21	237FS-5 days
243		Plafond	3 days	Sun 31/10/21	Tue 02/11/21	242FS-2 days
244		Pintu	1 day	Mon 13/09/21	Mon 13/09/21	235
245		Jendela	1 day	Mon 13/09/21	Mon 13/09/21	235
246		Cubicle Kamar Mandi	1 day	Mon 13/09/21	Mon 13/09/21	235
247						

Gambar 5.19 Hubungan Pekerjaan Arsitektur Lantai 3

248		↳ Lantai 4	96 days	Sun 29/08/21	Thu 02/12/2	
249		↳ Beton Praktis	47 days	Sun 29/08/21	Thu 14/10/2	
250		Balok Lateui	3 days	Tue 12/10/21	Thu 14/10/2:	255FS-3 days
251		Balok Praktis	5 days	Sat 09/10/21	Wed 13/10/2:	255SS
252		Kolom Praktis	13 days	Sun 29/08/21	Fri 10/09/21:	90FS-6 days
253		Plat Meja Beton	1 day	Thu 14/10/21	Thu 14/10/2:	255FS-1 day
254		↳ Dinding	50 days	Sat 09/10/21	Sat 27/11/21	
255		Pasangan Dinding Ringan	6 days	Sat 09/10/21	Thu 14/10/2:	102
256		Plasteran Dinding Ringan	41 days	Fri 15/10/21	Wed 24/11/2:	255
257		Acian Dinding Ringan	41 days	Sun 17/10/21	Fri 26/11/21:	256FS-39 days
258		Screeding	1 day	Sat 27/11/21	Sat 27/11/21:	257
259		Finishing Lantai	34 days	Thu 28/10/21	Tue 30/11/2:	257FS-30 days
260		Plafond	3 days	Wed 20/10/21	Fri 22/10/21:	255FS+5 days
261		↳ Pengecatan	11 days	Mon 22/11/21	Thu 02/12/2	
262		Dinding	10 days	Mon 22/11/21	Wed 01/12/2:	257FS-5 days
263		Plafond	3 days	Tue 30/11/21	Thu 02/12/2:	262FS-2 days
264		Pintu	1 day	Fri 15/10/21	Fri 15/10/21:	255
265		Jendela	1 day	Fri 15/10/21	Fri 15/10/21:	255
266		Cubicle Kamar Mandi	1 day	Fri 15/10/21	Fri 15/10/21:	255

Gambar 5.20 Hubungan Pekerjaan Arsitektur Lantai 4

268		↳ Lantai 5	74 days	Wed 06/10/21	Sat 18/12/21	
269		↳ Beton Praktis	40 days	Wed 06/10/21	Sun 14/11/2	
270		Balok Lateui	1 day	Thu 11/11/21	Thu 11/11/2:	275FS-3 days
271		Balok Praktis	5 days	Wed 10/11/21	Sun 14/11/21:	275SS
272		Kolom Praktis	7 days	Wed 06/10/21	Tue 12/10/2:	112
273		Plat Meja Beton	1 day	Sat 13/11/21	Sat 13/11/21:	275FS-1 day
274		↳ Dinding	39 days	Wed 10/11/21	Sat 18/12/21	
275		Pasangan Dinding Ringan	4 days	Wed 10/11/21	Sat 13/11/21:	124
276		Plasteran Dinding Ringan	28 days	Sun 14/11/21	Sat 11/12/21:	275
277		Acian Dinding Ringan	28 days	Tue 16/11/21	Mon 13/12/2:	276FS-26 days
278		Screeding	5 days	Tue 14/12/21	Sat 18/12/21:	277
279		Finishing Lantai	30 days	Tue 16/11/21	Wed 15/12/2:	277FS-28 days
280		Plafond	2 days	Fri 19/11/21	Sat 20/11/21:	275FS+5 days
281		↳ Pengecatan	7 days	Thu 09/12/21	Wed 15/12/21	
282		Dinding	7 days	Thu 09/12/21	Wed 15/12/2:	277FS-5 days
283		Plafond	2 days	Tue 14/12/21	Wed 15/12/2:	282FS-2 days
284		Pintu	1 day	Sun 14/11/21	Sun 14/11/21:	275
285		Jendela	1 day	Sun 14/11/21	Sun 14/11/21:	275
286		Cubicle Kamar Mandi	1 day	Sun 14/11/21	Sun 14/11/21:	275

Gambar 5.21 Hubungan Pekerjaan Arsitektur Lantai 5

288		↳ Lantai 6	73 days	Sun 07/11/21	Tue 18/01/2	
289		↳ Beton Praktis	37 days	Sun 07/11/21	Mon 13/12/2	
290		Balok Lateui	1 day	Sat 11/12/21	Sat 11/12/21	295FS-3 days
291		Balok Praktis	4 days	Fri 10/12/21	Mon 13/12/2	295SS
292		Kolom Praktis	7 days	Sun 07/11/21	Sat 13/11/21	134
293		Plat Meja Beton	1 day	Mon 13/12/21	Mon 13/12/2	295FS-1 day
294		↳ Dinding	38 days	Fri 10/12/21	Sun 16/01/2	
295		Pasangan Dinding Ringan	4 days	Fri 10/12/21	Mon 13/12/2	146
296		Plasteran Dinding Ringan	29 days	Tue 14/12/21	Tue 11/01/2	295
297		Acian Dinding Ringan	29 days	Thu 16/12/21	Thu 13/01/2	296FS-27 days
298		Screeding	3 days	Fri 14/01/22	Sun 16/01/2	297
299		Finishing Lantai	25 days	Sat 25/12/21	Tue 18/01/2	297FS-20 days
300		Plafond	2 days	Sun 19/12/21	Mon 20/12/2	295FS+5 days
301		↳ Pengecatan	7 days	Sun 09/01/22	Sat 15/01/2	
302		Dinding	7 days	Sun 09/01/22	Sat 15/01/22	297FS-5 days
303		Plafond	2 days	Fri 14/01/22	Sat 15/01/22	302FS-2 days
304		Pintu	1 day	Tue 14/12/21	Tue 14/12/2	295
305		Jendela	1 day	Tue 14/12/21	Tue 14/12/2	295
306		Cubicle Kamar Mandi	1 day	Tue 14/12/21	Tue 14/12/2	295

Gambar 5.22 Hubungan Pekerjaan Arsitektur Lantai 6

308		↳ Lantai 7	58 days	Thu 09/12/21	Fri 04/02/22	
309		↳ Beton Praktis	21 days	Thu 09/12/21	Wed 29/12/2	
310		Balok Lateui	1 day	Mon 27/12/21	Mon 27/12/2	315FS-3 days
311		Balok Praktis	4 days	Sat 25/12/21	Tue 28/12/2	315SS
312		Kolom Praktis	7 days	Thu 09/12/21	Wed 15/12/2	156
313		Plat Meja Beton	1 day	Wed 29/12/21	Wed 29/12/2	315FS-1 day
314		↳ Dinding	40 days	Sat 25/12/21	Wed 02/02/2	
315		Pasangan Dinding Ringan	5 days	Sat 25/12/21	Wed 29/12/2	162
316		Plasteran Dinding Ringan	30 days	Thu 30/12/21	Fri 28/01/22	315
317		Acian Dinding Ringan	30 days	Sat 01/01/22	Sun 30/01/2	316FS-28 days
318		Screeding	3 days	Mon 31/01/22	Wed 02/02/2	317
319		Finishing Lantai	25 days	Tue 11/01/22	Fri 04/02/22	317FS-20 days
320		Plafond	2 days	Tue 04/01/22	Wed 05/01/2	315FS+5 days
321		↳ Pengecatan	8 days	Wed 26/01/22	Wed 02/02/2	
322		Dinding	8 days	Wed 26/01/22	Wed 02/02/2	317FS-5 days
323		Plafond	2 days	Tue 01/02/22	Wed 02/02/2	322FS-2 days
324		Pintu	1 day	Thu 30/12/21	Thu 30/12/2	315
325		Jendela	1 day	Thu 30/12/21	Thu 30/12/2	315
326		Cubicle Kamar Mandi	1 day	Thu 30/12/21	Thu 30/12/2	315

Gambar 5. 23 Hubungan Pekerjaan Arsitektur Lantai 7

328	→	↳ Lantai Atap	35 days	Mon 27/12/21	Sun 30/01/2	
329	→	↳ Beton Praktis	18 days	Mon 27/12/21	Thu 13/01/2	
330	→	Balok Praktis	1 day	Thu 13/01/22	Thu 13/01/2	333SS
331	→	Kolom Praktis	1 day	Mon 27/12/21	Mon 27/12/2	170
332	→	↳ Dinding	18 days	Thu 13/01/22	Sun 30/01/2	
333	→	Pasangan Dinding Ringan	1 day	Thu 13/01/22	Thu 13/01/2	180
334	→	Plasteran Dinding Ringan	5 days	Fri 14/01/22	Tue 18/01/2	333
335	→	Acian Dinding Ringan	5 days	Sun 16/01/22	Thu 20/01/2	334FS-3 days
336	→	Screeding	10 days	Fri 21/01/22	Sun 30/01/2	335
337	→	↳ Pengecatan	1 day	Fri 21/01/22	Fri 21/01/22	
338	→	Dinding	1 day	Fri 21/01/22	Fri 21/01/22	335
339	→	Pintu	1 day	Fri 14/01/22	Fri 14/01/22	333

Gambar 5.24 Hubungan Pekerjaan Arsitektur Lantai Atap

Gambar 5.7 sampai dengan Gambar 5.24 menjelaskan mengenai urutan pekerjaan dan hubungan pekerjaan dari Struktur Bawah kemudian masuk ke pekerjaan Struktur Atas yang kemudian dilanjutkan dengan pekerjaan Arsitektural. Hubungan Pekerjaan dinotasika dengan huruf (FS, SS, SF) yang menjelaskan pekerjaan tersebut dilakukan secara *Finish to Start*, *Start to Start* ataupun *Start to Finish* yang berarti pekerjaan tersebut dilakukan ketika pekerjaan tersebut dikerjakan setelah, saat, atau sebelum pekerjaan lainnya dikerjakan. Lalu hubungan pekerjaan dilambangkan dengan angka yang menjelaskan bahwa pekerjaan itu dilakukan beberapa hari sebelum, saat, atau sesudah pekerjaan yang berkaitan dikerjakan. Misal pada pada Gambar 5.24 pada pekerjaan ke 335 (lihat Gambar 5,24) pada kolom paling kanan tertulis 334FS-3days yang berarti pekerjaan nomor 335 dikerjakan saat pekerjaan nomor 334 sudah berjalan dan h-3 selesai dikerjakan.

5.5 Export File to *nwc

Untuk menjadikan file dengan format *nwc maka file *ifc dibuka terlebih dahulu pada *software Archicad*. Kelebihan dari format *nwc adalah lancar dan cepat jika digunakan dengan *Navisworks* tetapi ketika file *ifc digunakan terdapat perbedaan tekstur dan proses impor relatif lebih lambat. Berikut ini Langkah-langkah *meexport* file *ifc menjadi *nwc.

1. Open file

Pilih *Tab File* kemudian klik open pilih *files of type* pilih IFC file (*.ifc) kemudian pilih *file* IFC yang akan dibuka.

2. Save as

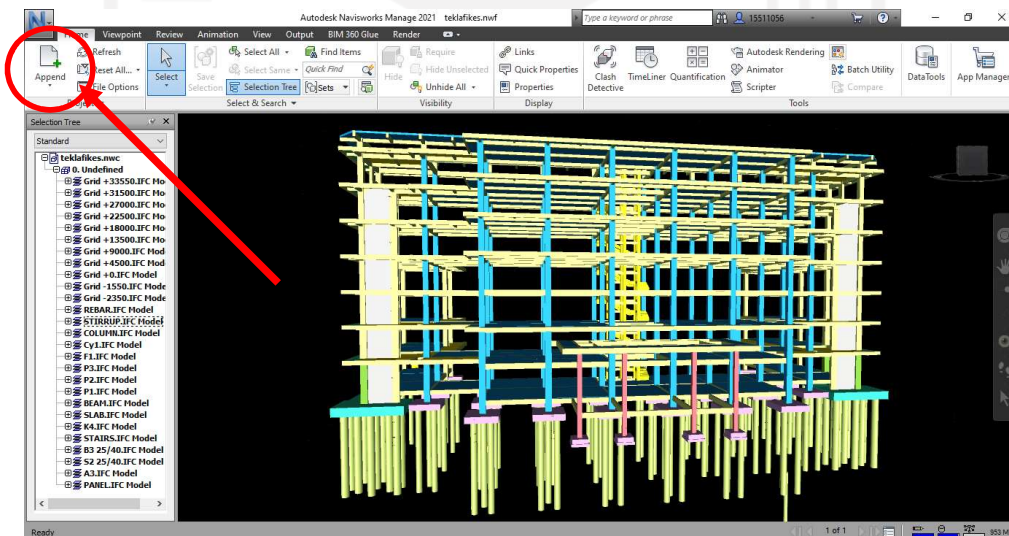
Setelah file IFC sudah terbuka kemudia pilih *Tab File* klik *Save as* kemudian pilih format *file* yang akan disimpan (*.nwc) dan berikan nama file.

5.6 Permodelan 4D

Pada tahap ini mengimport data model 3D Struktur dan Arsitektur kemudian mengimport *MS Project*. Data tersebut kemudian disinkronkan antara item-item pekerjaan *MS Project* dengan model 3D. Berikut ini adalah Langkah-langkah pengerjaan.

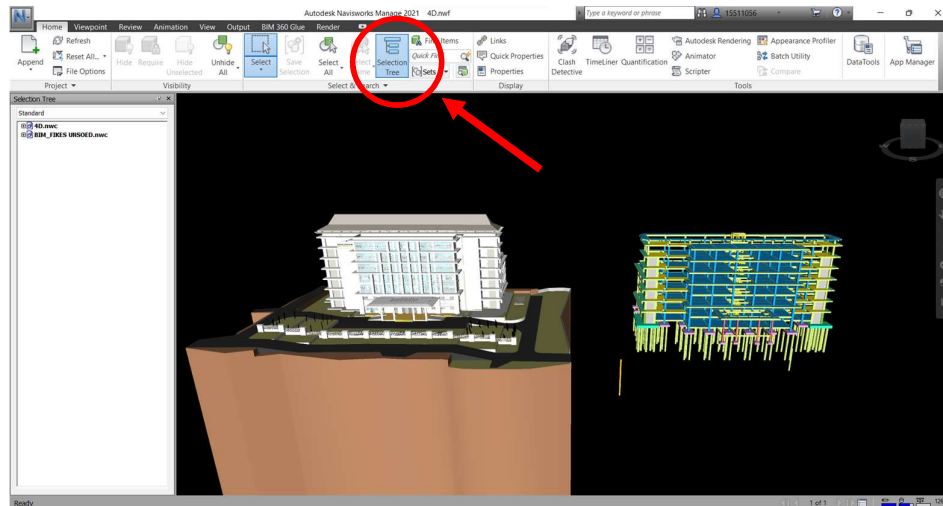
1. Open file *.nwc

Pilih *Tab Home* klik *Append* kemudian klik *Append* pilih *file* model 3D pekerjaan Struktur format (*.nwc) yang akan dibuka kemudian klik *open*.



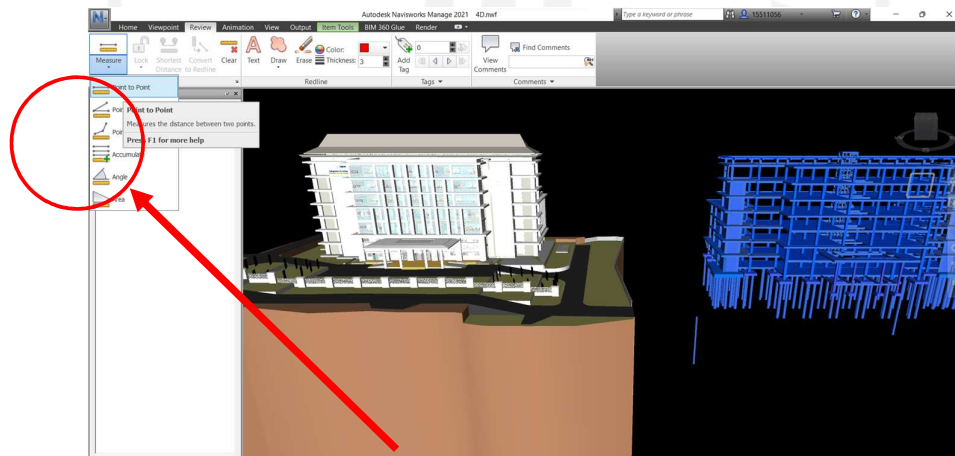
Gambar 5.7 Model 3D Struktur

Selanjutnya untuk memasukan pekerjaan Arsitektur pilih *Tab Home* klik *Append* kemudian klik *Append* pilih *file* model 3D pekerjaan Arsitektur format (*.nwc) yang akan dibuka kemudian klik *open*.



Gambar 5.8 Model 3D Struktur dan Arsitektur

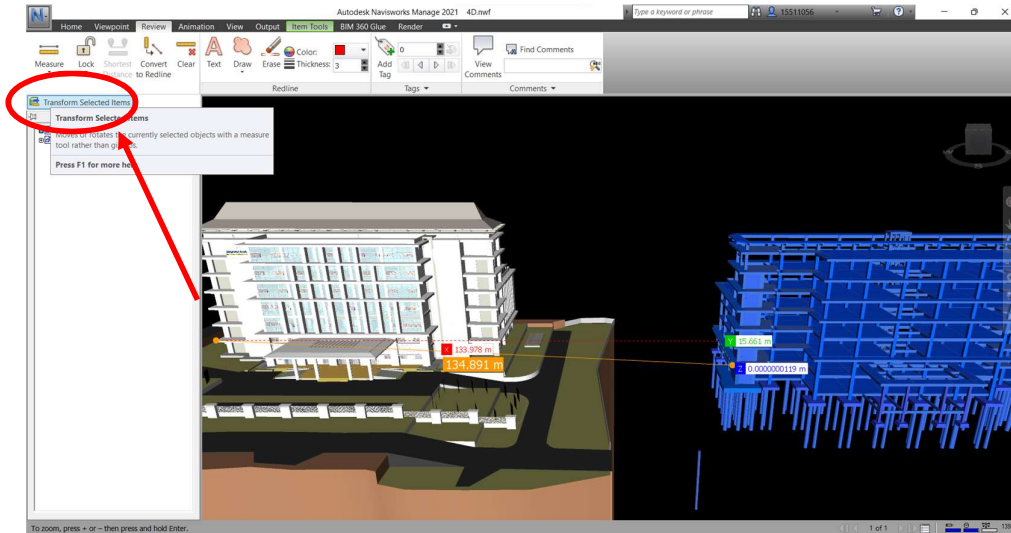
Selanjutnya menggabungkan model 3D Struktur dengan Arsitektur agar menjadi sebuah bangunan yang lengkap. Tahap awal yang dilakukan untuk menggabungkan model 3D yaitu mengklik model 3D Struktur di bagian kolom *Selection Tree* dengan begitu model 3D Struktur akan ke blok semua seperti Gambar 5.10. Selanjutnya pilih menu *Review* pada main toolbar kemudian, klik *Measure* dan pilih *Point to Point* seperti Gambar 5.10



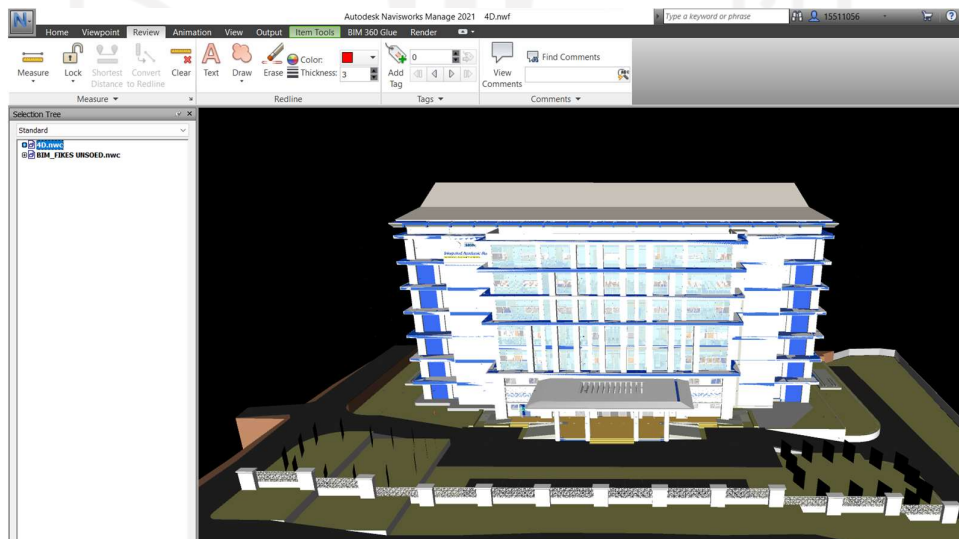
Gambar 5.9 Select Model 3D Struktur

Selanjutnya klik titik pada bagian Model 3D Struktur dan Model 3D Arsitektur yang akan dijadikan acuan untuk menggabungkan kedua model 3D

seperti Gambar 5.11. Setelah menentukan kedua titik selanjutnya klik *Transform Selected Items* untuk menggabungkan kedua Model 3D. Hasil gabungan Model 3D dapat dilihat pada Gambar 5.12.



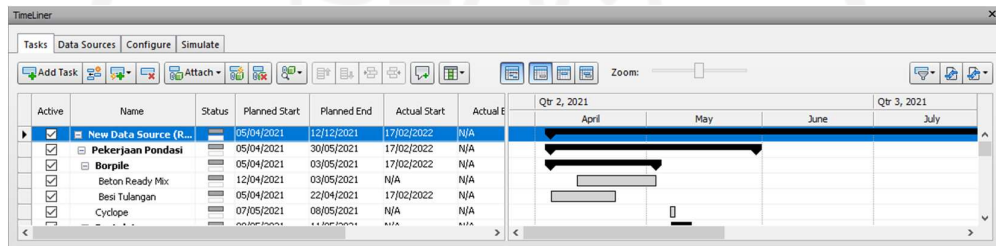
Gambar 5.2810 Point to Point Model 3D



Gambar 5.2911 Select Model 3D Struktur + Arsitektur

2. Open file MS Project

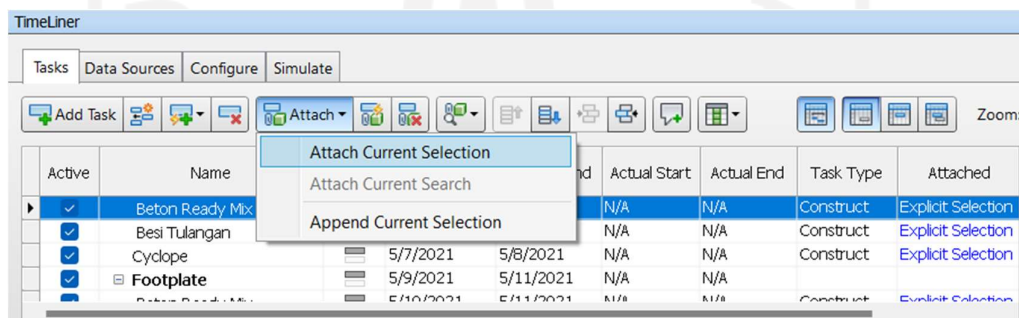
Pilih *Tab Home* klik *TimeLiner* kemudian pilih *Data Sources* klik *Add* pilih *Microsoft Project 2007-2013* kemudian pilih *file* yang akan dibuka klik *open*. Jika sudah pada *Data Sources* klik *Refresh* pilih *All Data Sources*. Klik *Task* pada *TimeLiner* untuk melihat *time schedule* yang telah di import.



Gambar 5.3012 Time Liner Naviswork

3. Sinkronisasi

Pilih model yang akan di sinkronkan dengan penjadwalan blok model kemudian pada menu *TimeLiner* pilih *Attach* kemudian klik *Attach Current Selection*. Kemudian pada Kolom *Task Type* dipilih *Construct*.



Gambar 5.13 Attach Current Selection

5.7 Pembahasan

5.7.1 Pekerjaan Struktur

Pada pekerjaan struktur didapatkan jumlah durasi selama 273 hari dengan melakukan *breakdown schedule* dan pembatasan jumlah sumber daya tenaga kerja.

5.7.2 Pekerjaan Arsitektur

Pada pekerjaan arsitektur sendiri didapatkan durasi selama 253 hari dengan tidak dibatasi sumber daya tenaga kerja.

5.7.3 Pekerjaan Struktur dan Arsitektur

Berikut ini Gambar 5.15 adalah dari hasil analisis pada *Ms Project* yang didapatkan dari perencanaan pekerjaan struktur dan arsitektur yang telah dikombinasikan.

Project Statistics for 'Struktur + Arsitektur'		Start	Finish
Current		Mon 4/5/21	Fri 2/4/22
Baseline		NA	NA
Actual		NA	NA
Variance		0d	0d

	Duration	Work	Cost
Current	296d	299,768h	Rp0
Baseline	0d	0h	Rp0
Actual	0d	0h	Rp0
Remaining	296d	299,768h	Rp0

Percent complete:
 Duration: 0% Work: 0%

Close

Gambar 5.14 Total Durasi Pelaksanaan

Setelah dilakukan implementasi BIM 4D terhadap analisis perhitungan durasi pada pekerjaan Struktur dan Arsitektur didapatkan hasil sebesar 296 hari dimana terdapat penambahan waktu pelaksana proyek sebesar 23 hari lebih lama dikarenakan adanya pekerjaan Arsitektur. Pekerjaan yang mempengaruhi penambahan waktu pelaksanaan yaitu pekerjaan pemasangan dinding, balok praktis, balok lateui, plasteran dinding, acian dinding, finising lantai, plafon, pintu, jendela, pintu kamar mandi, dan pengecatan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan implementasi BIM 4D terhadap analisis perhitungan total durasi Time Schedule pada pekerjaan Struktur dan Arsitektur didapatkan hasil selama 296 hari dimana terdapat penambahan waktu pelaksana proyek sebesar 23 hari lebih lama dikarenakan adanya pekerjaan Arsitektur yang dilakukan ketika pekerjaan Struktur tiap sectionnya selesai kemudian masuk pekerjaan Arsitektur.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian ini dipadatkan beberapa saran sebagai berikut.

1. Untuk penelitian selanjutnya dalam pembuatan Model 3D harus dilakukan dengan dengan lebih baik lagi.
2. Untuk penelitian lanjutan bisa menambahkan pekerjaan lainnya seperti pekerjaan MEP.
3. Untuk penelitian lanjutan dapat dikembangkan lagi ke dalam 6D sebagai pekerjaan yang berkelanjutan dan 7D sebagai manajemen lingkungan pada suatu proyek konstruksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ervianto, I.W. 2005. *Manajemen Proyek Konstruksi Edisi Revisi*. Andi, Yogyakarta.
- Husen, A. 2011. *Pengantar Manajemen*. Pena Persada. Yogyakarta.
- Huang, J. 2017. *Navisworks Hacks for Efficient Workflows*. *Research*. Amerika Serikat.
- Srimathi, S. & Uma, R.N. 2018. *Implementation of BIM Tools in Commercial Building Project*. *Research*. India.
- Patil, A.S. 2018. *4D Simulation of MEP using BIM for Residential Building Project*. *Internatinal Research Journal of Engineering and Technology*. India.
- Majeed, H.R. dan Jasim, N.A. 2021 *Using 4D BIM Model in Documentation of Construction Projects As Case Study in Iraq*. *Tugas Akhir*. ISSN: 0011-9342. Iraq.
- Pradiptha, A.A. dan Pangestuti, E.K. 2021. *Deteksi Konflik Pada Perencanaan Struktur Gedung Bertingkat Dengan Software Revit dan Navisworks Manage*. *Tugas Akhir*. *Dinamika TEKNIK SIPIL/Vol. 14/No.1/Juli 2021/Pradiptha dan Pangestuti/Halaman : 21-26*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Farhana, A. 2021. *Implementasi Konsep BIM 4D Dan 5D Dalam Perencanaan Arus Kas*. *Tugas Akhir*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Hidayat, M.R. 2021 *Penerapan Metode Building Information Modelling (BIM) Pada Struktur Pembangunan Gedung FKKPI Kota Banjarmasin*. *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari, Banjarmasin.
- Rachmawati, S. 2022. *Implementasi Konsep BIM 4D dalam Perencanaan Time Schedule dengan Analisis Resources Levelling*. *Tugas Akhir*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.



Lampiran 1

Beton Praktis
Lantai 1
Sloof Praktis

D.05.11

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	236.39	m'				
1	Tukang besi	0.0330	OH	7.801	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0330	OH	7.801	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0330	OH	7.801	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0100	OH	2.364	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.2000	OH	47.278	Hari	13	Orang
6	Mandor	0.0150	OH	3.546	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	3.5459	Hari	4	Hari		

Kolom Praktis

D.05.13

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	790.57	m'				
1	Tukang besi	0.0200	OH	15.811	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0200	OH	15.811	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0200	OH	15.811	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0060	OH	4.743	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.1500	OH	118.586	Hari	17	Orang
6	Mandor	0.0090	OH	7.115	Hari	1	Orang
					Total	25	Orang
	Durasi Pekerjaan	7.1151	Hari	7	Hari		

Balok Praktis

D.05.15

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	312.93	m'				
1	Tukang besi	0.0330	OH	10.327	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0330	OH	10.327	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0330	OH	10.327	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0100	OH	3.129	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.2000	OH	62.586	Hari	13	Orang
6	Mandor	0.0150	OH	4.694	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	4.6940	Hari	5	Hari		

Balok Lateui

D.05.17

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	90.51	m'				
1	Tukang besi	0.0330	OH	2.987	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0330	OH	2.987	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0330	OH	2.987	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0100	OH	0.905	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.2000	OH	18.102	Hari	13	Orang
6	Mandor	0.0150	OH	1.358	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	1.3577	Hari	1	Hari		

Plat Meja Beton

D.05.20

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	0.09	m ³				
1	Tukang besi	0.0330	OH	0.003	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0330	OH	0.003	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0330	OH	0.003	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0100	OH	0.001	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.2000	OH	0.018	Hari	13	Orang
6	Mandor	0.0150	OH	0.001	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	0.0014	Hari	1	Hari		

Lantai 2

Kolom Praktis

D.05.13

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	840.61	m'				
1	Tukang besi	0.0200	OH	16.812	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0200	OH	16.812	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0200	OH	16.812	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0060	OH	5.044	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.1500	OH	126.092	Hari	17	Orang
6	Mandor	0.0090	OH	7.565	Hari	1	Orang
					Total	25	Orang
	Durasi Pekerjaan	7.5655	Hari	8	Hari		

Balok Praktis

D.05.15

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	254.34	m'				
1	Tukang besi	0.0330	OH	8.393	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0330	OH	8.393	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0330	OH	8.393	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0100	OH	2.543	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.2000	OH	50.868	Hari	13	Orang
6	Mandor	0.0150	OH	3.815	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	3.8151	Hari	4	Hari		

Balok Lateui

D.05.17

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	70.85	m'				
1	Tukang besi	0.0330	OH	2.338	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0330	OH	2.338	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0330	OH	2.338	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0100	OH	0.709	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.2000	OH	14.170	Hari	13	Orang
6	Mandor	0.0150	OH	1.063	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	1.0628	Hari	1	Hari		

Plat Meja Beton

D.05.20

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	1.89	m ³				
1	Tukang besi	0.0330	OH	0.062	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0330	OH	0.062	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0330	OH	0.062	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0100	OH	0.019	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.2000	OH	0.378	Hari	13	Orang
6	Mandor	0.0150	OH	0.028	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	0.0284	Hari	1	Hari		

Lantai 3

Kolom Praktis

D.05.13

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	1658.77	m'				
1	Tukang besi	0.0200	OH	33.175	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0200	OH	33.175	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0200	OH	33.175	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0060	OH	9.953	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.1500	OH	248.816	Hari	17	Orang
6	Mandor	0.0090	OH	14.929	Hari	1	Orang
					Total	25	Orang
	Durasi Pekerjaan	14.9289	Hari	15	Hari		

Balok Praktis

D.05.15

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	358.58	m'				
1	Tukang besi	0.0330	OH	11.833	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0330	OH	11.833	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0330	OH	11.833	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0100	OH	3.586	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.2000	OH	71.716	Hari	13	Orang
6	Mandor	0.0150	OH	5.379	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	5.3787	Hari	5	Hari		

Balok Lateui

D.05.17

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	119.57	m'				
1	Tukang besi	0.0330	OH	3.946	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0330	OH	3.946	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0330	OH	3.946	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0100	OH	1.196	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.2000	OH	23.914	Hari	13	Orang
6	Mandor	0.0150	OH	1.794	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	1.7936	Hari	2	Hari		

Plat Meja Beton

D.05.20

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	0.87	m ³				
1	Tukang besi	0.0330	OH	0.029	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0330	OH	0.029	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0330	OH	0.029	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0100	OH	0.009	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.2000	OH	0.174	Hari	13	Orang
6	Mandor	0.0150	OH	0.013	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	0.0131	Hari	1	Hari		

Lantai 4

Kolom Praktis

D.05.13

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	1401.04	m'				
1	Tukang besi	0.0200	OH	28.021	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0200	OH	28.021	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0200	OH	28.021	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0060	OH	8.406	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.1500	OH	210.156	Hari	17	Orang
6	Mandor	0.0090	OH	12.609	Hari	1	Orang
					Total	25	Orang
	Durasi Pekerjaan	12.6094	Hari	13	Hari		

Balok Praktis

D.05.15

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	336.18	m'				
1	Tukang besi	0.0330	OH	11.094	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0330	OH	11.094	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0330	OH	11.094	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0100	OH	3.362	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.2000	OH	67.236	Hari	13	Orang
6	Mandor	0.0150	OH	5.043	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	5.0427	Hari	5	Hari		

Balok Lateui

D.05.17

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	170.37	m'				
1	Tukang besi	0.0330	OH	5.622	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0330	OH	5.622	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0330	OH	5.622	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0100	OH	1.704	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.2000	OH	34.074	Hari	13	Orang
6	Mandor	0.0150	OH	2.556	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	2.5556	Hari	3	Hari		

Plat Meja Beton

D.05.20

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	0.07	m ³				
1	Tukang besi	0.0330	OH	0.002	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0330	OH	0.002	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0330	OH	0.002	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0100	OH	0.001	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.2000	OH	0.014	Hari	13	Orang
6	Mandor	0.0150	OH	0.001	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	0.0011	Hari	1	Hari		

Lantai 5

Kolom Praktis

D.05.13

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	782.6800	m'				
1	Tukang besi	0.0200	OH	15.654	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0200	OH	15.654	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0200	OH	15.654	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0060	OH	4.696	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.1500	OH	117.402	Hari	17	Orang
6	Mandor	0.0090	OH	7.044	Hari	1	Orang
					Total	25	Orang
	Durasi Pekerjaan	7.0441	Hari	7	Hari		

Balok Praktis

D.05.15

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	321.4300	m'				
1	Tukang besi	0.0330	OH	10.607	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0330	OH	10.607	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0330	OH	10.607	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0100	OH	3.214	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.2000	OH	64.286	Hari	13	Orang
6	Mandor	0.0150	OH	4.821	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	4.821	Hari	5	Hari		

Balok Lateui

D.05.17

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	50.0700	m'				
1	Tukang besi	0.0330	OH	1.652	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0330	OH	1.652	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0330	OH	1.652	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0100	OH	0.501	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.2000	OH	10.014	Hari	13	Orang
6	Mandor	0.0150	OH	0.751	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	0.7511	Hari	1	Hari		

Plat Meja Beton

D.05.20

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	0.0800	m ³				
1	Tukang besi	0.0330	OH	0.003	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0330	OH	0.003	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0330	OH	0.003	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0100	OH	0.001	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.2000	OH	0.016	Hari	13	Orang
6	Mandor	0.0150	OH	0.001	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	0.0012	Hari	1	Hari		

Lantai 6

Kolom Praktis

D.05.13

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	831.9400	m'				
1	Tukang besi	0.0200	OH	16.639	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0200	OH	16.639	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0200	OH	16.639	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0060	OH	4.992	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.1500	OH	124.791	Hari	17	Orang
6	Mandor	0.0090	OH	7.487	Hari	1	Orang
					Total	25	Orang
	Durasi Pekerjaan	7.4875	Hari	7	Hari		

Balok Praktis

D.05.15

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	254.8200	m'				
1	Tukang besi	0.0330	OH	8.409	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0330	OH	8.409	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0330	OH	8.409	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0100	OH	2.548	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.2000	OH	50.964	Hari	13	Orang
6	Mandor	0.0150	OH	3.822	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	3.8223	Hari	4	Hari		

Balok Lateui

D.05.17

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	44.9600	m'				
1	Tukang besi	0.0330	OH	1.484	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0330	OH	1.484	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0330	OH	1.484	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0100	OH	0.450	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.2000	OH	8.992	Hari	13	Orang
6	Mandor	0.0150	OH	0.674	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	0.6744	Hari	1	Hari		

Plat Meja Beton

D.05.20

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	0.0700	m ³				
1	Tukang besi	0.0330	OH	0.002	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0330	OH	0.002	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0330	OH	0.002	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0100	OH	0.001	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.2000	OH	0.014	Hari	13	Orang
6	Mandor	0.0150	OH	0.001	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	0.0011	Hari	1	Hari		

Lantai 7

Kolom Praktis

D.05.13

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	780.7400	m'				
1	Tukang besi	0.0200	OH	15.615	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0200	OH	15.615	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0200	OH	15.615	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0060	OH	4.684	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.1500	OH	117.111	Hari	17	Orang
6	Mandor	0.0090	OH	7.027	Hari	1	Orang
					Total	25	Orang
	Durasi Pekerjaan	7.0267	Hari	7	Hari		

Balok Praktis

D.05.15

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	283.5900	m'				
1	Tukang besi	0.0330	OH	9.358	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0330	OH	9.358	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0330	OH	9.358	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0100	OH	2.836	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.2000	OH	56.718	Hari	13	Orang
6	Mandor	0.0150	OH	4.254	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	4.2539	Hari	4	Hari		

Balok Lateui

D.05.17

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	46.2100	m'				
1	Tukang besi	0.0330	OH	1.525	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0330	OH	1.525	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0330	OH	1.525	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0100	OH	0.462	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.2000	OH	9.242	Hari	13	Orang
6	Mandor	0.0150	OH	0.693	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	0.6932	Hari	1	Hari		

Plat Meja Beton

D.05.20

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	1.1300	m ³				
1	Tukang besi	0.0330	OH	0.037	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0330	OH	0.037	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0330	OH	0.037	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0100	OH	0.011	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.2000	OH	0.226	Hari	13	Orang
6	Mandor	0.0150	OH	0.017	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	0.0170	Hari	1	Hari		

Lantai Atap

Kolom Praktis

D.05.13

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	7.9200	m'				
1	Tukang besi	0.0200	OH	0.158	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0200	OH	0.158	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0200	OH	0.158	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0060	OH	0.048	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.1500	OH	1.188	Hari	17	Orang
6	Mandor	0.0090	OH	0.071	Hari	1	Orang
					Total	25	Orang
	Durasi Pekerjaan	0.0713	Hari	0	Hari		

Balok Praktis

D.05.15

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	56.5600	m'				
1	Tukang besi	0.0330	OH	1.866	Hari	2	Orang
2	Tukang batu	0.0330	OH	1.866	Hari	2	Orang
3	Tukang kayu	0.0330	OH	1.866	Hari	2	Orang
4	Kepala tukang	0.0100	OH	0.566	Hari	1	Orang
5	Pekerja	0.2000	OH	11.312	Hari	13	Orang
6	Mandor	0.0150	OH	0.848	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	0.8484	Hari	1	Hari		

Pekerjaan Pengecetan

Lantai 1

Pengecetan Dinding

Permen PU 11/PRT/M/2013

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	3216.76	m ²				
1	Tukang Cat	0.0630	OH	202.656	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	20.266	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	64.335	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	8.042	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	8.0419	Hari	8	Hari		

Pengecetan Plafon

Permen PU 11/PRT/M/2013

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	1056.95	m ²				
1	Tukang Cat	0.0630	OH	66.588	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	6.659	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	21.139	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	2.642	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	2.64238	Hari	3	Hari		

Lantai 2

Pengecetan Dinding

Permen PU 11/PRT/M/2013

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	3151.32	m ²				
1	Tukang Cat	0.0630	OH	198.533	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	19.853	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	63.026	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	7.878	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	7.8783	Hari	8	Hari		

Pengecetan Plafon

Permen PU 11/PRT/M/2013

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	1117.01	m ²				
1	Tukang Cat	0.0630	OH	70.372	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	7.037	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	22.340	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	2.793	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	2.79253	Hari	3	Hari		

Lantai 3

Pengecetan Dinding

Permen PU 11/PRT/M/2013

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	4248.00	m ²				
1	Tukang Cat	0.0630	OH	267.624	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	26.762	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	84.960	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	10.620	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	10.62	Hari	11	Hari		

Pengecetan Plafon

Permen PU 11/PRT/M/2013

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	1130.45	m ²				
1	Tukang Cat	0.0630	OH	71.218	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	7.122	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	22.609	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	2.826	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	2.82613	Hari	3	Hari		

Lantai 4

Pengecatan Dinding

Permen PU 11/PRT/M/2013

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	4145.84	m ²				
1	Tukang Cat	0.0630	OH	261.188	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	26.119	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	82.917	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	10.365	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	10.3646	Hari	10	Hari		

Pengecatan Plafon

Permen PU 11/PRT/M/2013

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	1120.77	m ²				
1	Tukang Cat	0.0630	OH	70.609	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	7.061	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	22.415	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	2.802	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	2.80193	Hari	3	Hari		

Lantai 5

Pengecatan Dinding

Permen PU 11/PRT/M/2013

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	2813.26	m ²				
1	Tukang Cat	0.0630	OH	177.235	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	17.724	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	56.265	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	7.033	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	7.03315	Hari	7	Hari		

Pengecatan Plafon

Permen PU 11/PRT/M/2013

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	853.03	m ²				
1	Tukang Cat	0.0630	OH	53.741	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	5.374	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	17.061	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	2.133	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	2.13258	Hari	2	Hari		

Lantai 6

Pengecetan Dinding

Permen PU 11/PRT/M/2013

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	2908.26	m ²				
1	Tukang Cat	0.0630	OH	183.220	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	18.322	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	58.165	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	7.271	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	7.27065	Hari	7	Hari		

Pengecetan Plafon

Permen PU 11/PRT/M/2013

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	842.75	m ²				
1	Tukang Cat	0.0630	OH	53.093	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	5.309	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	16.855	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	2.107	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	2.10688	Hari	2	Hari		

Lantai 7

Pengecetan Dinding

Permen PU 11/PRT/M/2013

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	3007.72	m ²				
1	Tukang Cat	0.0630	OH	189.486	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	18.949	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	60.154	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	7.519	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	7.5193	Hari	8	Hari		

Pengecetan Plafon

Permen PU 11/PRT/M/2013

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	843.68	m ²				
1	Tukang Cat	0.0630	OH	53.152	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	5.315	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	16.874	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	2.109	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	2.1092	Hari	2	Hari		

Lantai Atap

Pengecetan Dinding

Permen PU 11/PRT/M/2013

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	518.84	m ²				
1	Tukang Cat	0.0630	OH	32.687	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	3.269	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	10.377	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	1.297	Hari	1	Orang
					Total	0	Orang
	Durasi Pekerjaan	1.2971	Hari	1	Hari		

PEKERJAAN DINDING

LANTAI 1

Pasangan Pondasi Batu Kali

C.01.01

No	Uraian	Koef	Sat	Koef x Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	184.51	m ³				
1	Tukang Batu	0.7500	OH	138.383	Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0750	OH	13.838	Hari	1	Orang
3	Pekerja	1.5000	OH	276.765	Hari	20	Orang
4	Mandor	0.0750	OH	13.838	Hari	1	Orang
					Total	32	Orang
	Durasi Pekerjaan	13.8383	Hari	14	Hari		

Pasangan dinding bata ringan

C.02.05

No	Uraian	Koef	Sat	Koef x Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	1608.38	m ²				
1	Tukang Batu	0.3000	OH	482.514	Hari	100	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0650	OH	104.545	Hari	22	Orang
3	Pekerja	0.2684	OH	431.689	Hari	89	Orang
4	Mandor	0.0030	OH	4.825	Hari	1	Orang
					Total	212	Orang
	Durasi Pekerjaan	4.82514	Hari	5	Hari		

Plesteran dinding bata ringan

C.02.11

No	Uraian	Koef	Sat	Koef x Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	3216.76	m ²				
1	Tukang Batu	0.1000	OH	321.676	Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0100	OH	32.168	Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.1000	OH	321.676	Hari	10	Orang
4	Mandor	0.0100	OH	32.168	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	32.1676	Hari	32	Hari		

Acian dinding bata ringan

C.02.12

No	Uraian	Koef	Sat	Koef x Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	3216.76	m ²				
1	Tukang Batu	0.1000	OH	321.676	Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0100	OH	32.168	Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.1000	OH	321.676	Hari	10	Orang
4	Mandor	0.0100	OH	32.168	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	32.1676	Hari	32	Hari		

LANTAI 2

Pasangan dinding bata ringan C.02.05

No	Uraian	Koef	Sat	Koef x Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	1575.66	m ²				
1	Tukang Batu	0.3000	OH	472.698	Hari	100	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0650	OH	102.418	Hari	22	Orang
3	Pekerja	0.2684	OH	422.907	Hari	89	Orang
4	Mandor	0.0030	OH	4.727	Hari	1	Orang
					Total	212	Orang
	Durasi Pekerjaan	4.72698	Hari	5	Hari		

Plesteran dinding bata ringan

C.02.11

No	Uraian	Koef	Sat	Koef Vol	x	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	3151.32	m ²					
1	Tukang Batu	0.1000	OH	315.132		Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0100	OH	31.513		Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.1000	OH	315.132		Hari	10	Orang
4	Mandor	0.0100	OH	31.513		Hari	1	Orang
						Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	31.5132	Hari	32		Hari		

Acian dinding bata ringan

C.02.12

No	Uraian	Koef	Sat	Koef Vol	x	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	3151.32	m ²					
1	Tukang Batu	0.1000	OH	315.132		Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0100	OH	31.513		Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.1000	OH	315.132		Hari	10	Orang
4	Mandor	0.0100	OH	31.513		Hari	1	Orang
						Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	31.5132	Hari	32		Hari		

Screeding

C.03.04

No	Uraian	Koef	Sat	Koef x Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	277.19	m ²				
1	Tukang Batu	0.1000	OH	27.719	Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0100	OH	2.772	Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.1000	OH	27.719	Hari	10	Orang
4	Mandor	0.0100	OH	2.772	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	2.7719	Hari	3	Hari		

LANTAI 3

Pasangan dinding bata ringan

C.02.05

No	Uraian	Koef	Sat	Koef x Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	2124.00	m ²				
1	Tukang Batu	0.3000	OH	637.200	Hari	100	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0650	OH	138.060	Hari	22	Orang
3	Pekerja	0.2684	OH	570.082	Hari	89	Orang
4	Mandor	0.0030	OH	6.372	Hari	1	Orang
					Total	212	Orang
	Durasi Pekerjaan	6.372	Hari	6	Hari		

Plesteran dinding bata ringan

C.02.11

No	Uraian	Koef	Sat	Koef x Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	4248.00	m ²				
1	Tukang Batu	0.1000	OH	424.800	Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0100	OH	42.480	Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.1000	OH	424.800	Hari	10	Orang
4	Mandor	0.0100	OH	42.480	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	42.48	Hari	42	Hari		

Acian dinding bata ringan

C.02.12

No	Uraian	Koef	Sat	Koef x Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	4248.00	m ²				
1	Tukang Batu	0.1000	OH	424.800	Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0100	OH	42.480	Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.1000	OH	424.800	Hari	10	Orang
4	Mandor	0.0100	OH	42.480	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	42.48	Hari	42	Hari		

Screeding

C.03.04

No	Uraian	Koef	Sat	Koef x Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	241.33	m ²				
1	Tukang Batu	0.1000	OH	24.133	Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0100	OH	2.413	Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.1000	OH	24.133	Hari	10	Orang
4	Mandor	0.0100	OH	2.413	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	2.4133	Hari	2	Hari		

LANTAI 4

Pasangan dinding bata ringan

C.02.05

No	Uraian	Koef	Sat	Koef x Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	2072.92	m ²				
1	Tukang Batu	0.3000	OH	621.876	Hari	100	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0650	OH	134.740	Hari	22	Orang
3	Pekerja	0.2684	OH	556.372	Hari	89	Orang
4	Mandor	0.0030	OH	6.219	Hari	1	Orang
					Total	212	Orang
	Durasi Pekerjaan	6.21876	Hari	6	Hari		

Plesteran dinding bata ringan C.02.11

No	Uraian	Koef	Sat	Koef Vol	x	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	4145.84	m ²					
1	Tukang Batu	0.1000	OH	414.584		Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0100	OH	41.458		Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.1000	OH	414.584		Hari	10	Orang
4	Mandor	0.0100	OH	41.458		Hari	1	Orang
						Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	41.4584	Hari	41		Hari		

Acian dinding bata ringan C.02.12

No	Uraian	Koef	Sat	Koef Vol	x	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	4145.84	m ²					
1	Tukang Batu	0.1000	OH	414.584		Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0100	OH	41.458		Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.1000	OH	414.584		Hari	10	Orang
4	Mandor	0.0100	OH	41.458		Hari	1	Orang
						Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	41.4584	Hari	41		Hari		

Screeding

C.03.04

No	Uraian	Koef	Sat	Koef x Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	73.54	m ²				
1	Tukang Batu	0.1000	OH	7.354	Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0100	OH	0.735	Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.1000	OH	7.354	Hari	10	Orang
4	Mandor	0.0100	OH	0.735	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	0.7354	Hari	1	Hari		

LANTAI 5

Pasangan dinding bata ringan

C.02.05

No	Uraian	Koef	Sat	Koef x Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	1406.63	m ²				
1	Tukang Batu	0.3000	OH	421.989	Hari	100	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0650	OH	91.431	Hari	22	Orang
3	Pekerja	0.2684	OH	377.539	Hari	89	Orang
4	Mandor	0.0030	OH	4.220	Hari	1	Orang
					Total	212	Orang
	Durasi Pekerjaan	4.21989	Hari	4	Hari		

Plesteran dinding bata ringan C.02.11

No	Uraian	Koef	Sat	Koef x Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	2813.26	m ²				
1	Tukang Batu	0.1000	OH	281.326	Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0100	OH	28.133	Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.1000	OH	281.326	Hari	10	Orang
4	Mandor	0.0100	OH	28.133	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	28.1326	Hari	28	Hari		

Acian dinding bata ringan C.02.12

No	Uraian	Koef	Sat	Koef x Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	2813.26	m ²				
1	Tukang Batu	0.1000	OH	281.326	Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0100	OH	28.133	Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.1000	OH	281.326	Hari	10	Orang
4	Mandor	0.0100	OH	28.133	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	28.1326	Hari	28	Hari		

Screeding

C.03.04

No	Uraian	Koef	Sat	Koef x Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	450.62	m ²				
1	Tukang Batu	0.1000	OH	45.062	Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0100	OH	4.506	Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.1000	OH	45.062	Hari	10	Orang
4	Mandor	0.0100	OH	4.506	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	4.5062	Hari	5	Hari		

LANTAI 6

Pasangan dinding bata ringan

C.02.05

No	Uraian	Koef	Sat	Koef x Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	1454.13	m ²				
1	Tukang Batu	0.3000	OH	436.239	Hari	100	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0650	OH	94.518	Hari	22	Orang
3	Pekerja	0.2684	OH	390.288	Hari	89	Orang
4	Mandor	0.0030	OH	4.362	Hari	1	Orang
					Total	212	Orang
	Durasi Pekerjaan	4.36239	Hari	4	Hari		

Plesteran dinding bata ringan C.02.11

No	Uraian	Koef	Sat	Koef x Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	2908.26	m ²				
1	Tukang Batu	0.1000	OH	290.826	Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0100	OH	29.083	Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.1000	OH	290.826	Hari	10	Orang
4	Mandor	0.0100	OH	29.083	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	29.0826	Hari	29	Hari		

Acian dinding bata ringan C.02.12

No	Uraian	Koef	Sat	Koef x Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	2908.26	m ²				
1	Tukang Batu	0.1000	OH	290.826	Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0100	OH	29.083	Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.1000	OH	290.826	Hari	10	Orang
4	Mandor	0.0100	OH	29.083	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	29.0826	Hari	29	Hari		

Screeding

C.03.04

No	Uraian	Koef	Sat	Koef x Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	288.65	m ²				
1	Tukang Batu	0.1000	OH	28.865	Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0100	OH	2.887	Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.1000	OH	28.865	Hari	10	Orang
4	Mandor	0.0100	OH	2.887	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	2.8865	Hari	3	Hari		

LANTAI 7

Pasangan dinding bata ringan C.02.05

No	Uraian	Koef	Sat	Koef x Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	1503.86	m ²				
1	Tukang Batu	0.3000	OH	451.158	Hari	100	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0650	OH	97.751	Hari	22	Orang
3	Pekerja	0.2684	OH	403.636	Hari	89	Orang
4	Mandor	0.0030	OH	4.512	Hari	1	Orang
					Total	212	Orang
	Durasi Pekerjaan	4.51158	Hari	5	Hari		

Plesteran dinding bata ringan C.02.11

No	Uraian	Koef	Sat	Koef Vol	x	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	3007.72	m ²					
1	Tukang Batu	0.1000	OH	300.772		Hari	10	Orang
2	Kepala Batu Tukang	0.0100	OH	30.077		Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.1000	OH	300.772		Hari	10	Orang
4	Mandor	0.0100	OH	30.077		Hari	1	Orang
						Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	30.0772	Hari	30		Hari		

Acian dinding bata ringan C.02.12

No	Uraian	Koef	Sat	Koef Vol	x	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	3007.72	m ²					
1	Tukang Batu	0.1000	OH	300.772		Hari	10	Orang
2	Kepala Batu Tukang	0.0100	OH	30.077		Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.1000	OH	300.772		Hari	10	Orang
4	Mandor	0.0100	OH	30.077		Hari	1	Orang
						Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	30.0772	Hari	30		Hari		

Screeding

C.03.04

No	Uraian	Koef	Sat	Koef x Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	295.45	m ²				
1	Tukang Batu	0.1000	OH	29.545	Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0100	OH	2.955	Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.1000	OH	29.545	Hari	10	Orang
4	Mandor	0.0100	OH	2.955	Hari	1	Orang
					Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	2.9545	Hari	3	Hari		

LANTAI ATAP

Pasangan dinding bata ringan C.02.05

No	Uraian	Koef	Sat	Koef x Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	259.42	m ²				
1	Tukang Batu	0.3000	OH	77.826	Hari	100	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0650	OH	16.862	Hari	22	Orang
3	Pekerja	0.2684	OH	69.628	Hari	89	Orang
4	Mandor	0.0030	OH	0.778	Hari	1	Orang
					Total	212	Orang
	Durasi Pekerjaan	0.77826	Hari	1	Hari		

Plesteran dinding bata ringan C.02.11

No	Uraian	Koef	Sat	Koef Vol	x	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	518.84	m ²					
1	Tukang Batu	0.1000	OH	51.884		Hari	10	Orang
2	Kepala Batu Tukang	0.0100	OH	5.188		Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.1000	OH	51.884		Hari	10	Orang
4	Mandor	0.0100	OH	5.188		Hari	1	Orang
						Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	5.1884	Hari	5		Hari		

Acian dinding bata ringan C.02.12

No	Uraian	Koef	Sat	Koef Vol	x	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	518.84	m ²					
1	Tukang Batu	0.1000	OH	51.884		Hari	10	Orang
2	Kepala Batu Tukang	0.0100	OH	5.188		Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.1000	OH	51.884		Hari	10	Orang
4	Mandor	0.0100	OH	5.188		Hari	1	Orang
						Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	5.1884	Hari	5		Hari		

Screeding

C.03.04

No	Uraian	Koef	Sat	Koef Vol	x	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	1044.26	m ²					
1	Tukang Batu	0.1000	OH	104.426		Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0100	OH	10.443		Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.1000	OH	104.426		Hari	10	Orang
4	Mandor	0.0100	OH	10.443		Hari	1	Orang
						Total	22	Orang
	Durasi Pekerjaan	10.4426	Hari	10		Hari		

Pekerjaan Finishing Lantai

Lantai 1

Homogeneous

I

No	Uraian	Koef	Sat	Koef Vol	×	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	1366.33	m ²					
1	Tukang batu	0.3000	OH	409.899		Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0300	OH	40.990		Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.5000	OH	683.165		Hari	16.66667	Orang
4	Mandor	0.0300	OH	40.990		Hari	1	Orang
						Total	29	Orang
	Durasi Pekerjaan	40.9899	Hari	41		Hari		

Lantai 2

Homogeneous

I

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	1068.47	m ²				
1	Tukang batu	0.3000	OH	320.541	Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0300	OH	32.054	Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.5000	OH	534.235	Hari	16.66667	Orang
4	Mandor	0.0300	OH	32.054	Hari	1	Orang
					Total	29	Orang
	Durasi Pekerjaan	32.0541	Hari	32	Hari		

Lantai 3

Homogeneous

I

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	1126.35	m ²				
1	Tukang batu	0.3000	OH	337.905	Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0300	OH	33.791	Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.5000	OH	563.175	Hari	16.66667	Orang
4	Mandor	0.0300	OH	33.791	Hari	1	Orang
					Total	29	Orang
	Durasi Pekerjaan	33.7905	Hari	34	Hari		

Lantai 4

Homogeneous

I

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	1126.25	m ²				
1	Tukang batu	0.3000	OH	337.875	Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0300	OH	33.788	Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.5000	OH	563.125	Hari	16.66667	Orang
4	Mandor	0.0300	OH	33.788	Hari	1	Orang
					Total	29	Orang
	Durasi Pekerjaan	33.7875	Hari	34	Hari		

Lantai 5

Homogeneous

I

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	999.87	m ²				
1	Tukang batu	0.3000	OH	299.961	Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0300	OH	29.996	Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.5000	OH	499.935	Hari	16.66667	Orang
4	Mandor	0.0300	OH	29.996	Hari	1	Orang
					Total	29	Orang
	Durasi Pekerjaan	29.9961	Hari	30	Hari		

Lantai 6

Homogeneous

I

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	843.75	m ²				
1	Tukang batu	0.3000	OH	253.125	Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0300	OH	25.313	Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.5000	OH	421.875	Hari	16.66667	Orang
4	Mandor	0.0300	OH	25.313	Hari	1	Orang
					Total	29	Orang
	Durasi Pekerjaan	25.3125	Hari	25	Hari		

Lantai 7

Homogeneous

I

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
	Volume	844.60	m ²				
1	Tukang batu	0.3000	OH	253.380	Hari	10	Orang
2	Kepala Tukang Batu	0.0300	OH	25.338	Hari	1	Orang
3	Pekerja	0.5000	OH	422.300	Hari	16.66667	Orang
4	Mandor	0.0300	OH	25.338	Hari	1	Orang
					Total	29	Orang
	Durasi Pekerjaan	25.338	Hari	25	Hari		

Pekerjaan Plafond

Lantai 1

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
A.	Pasang Plafon GRC						
	Volume	42.26	m ²				
1	Tukang Aluminium	0.0630	OH	2.662	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	0.266	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	0.845	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	0.106	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	0.10565	Hari	1	Hari		
B.	Pasang Plafon Gypsum						
	Volume	1056.95	m ²				
1	Tukang Aluminium	0.0630	OH	66.588	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	6.659	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	21.139	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	2.642	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	2.64238	Hari	3	Hari		
C.	Total Durasi	2.74803	Hari	3	Hari		

Lantai 2

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
A. Pasang Plafon GRC							
	Volume	49.68	m ²				
1	Tukang Aluminium	0.0630	OH	3.130	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	0.313	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	0.994	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	0.124	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	0.1242	Hari	1	Hari		
B. Pasang Plafon Gypsum							
	Volume	1117.01	m ²				
1	Tukang Aluminium	0.0630	OH	70.372	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	7.037	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	22.340	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	2.793	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	2.79253	Hari	3	Hari		
C.	Total Durasi	2.91673	Hari	3	Hari		

Lantai 3

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
A.	Pasang Plafon GRC						
	Volume	42.32	m ²				
1	Tukang Aluminium	0.0630	OH	2.666	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	0.267	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	0.846	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	0.106	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	0.1058	Hari	1	Hari		
B.	Pasang Plafon Gypsum						
	Volume	1130.45	m ²				
1	Tukang Aluminium	0.0630	OH	71.218	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	7.122	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	22.609	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	2.826	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	2.82613	Hari	3	Hari		
C.	Total Durasi	2.93193	Hari	3	Hari		

Lantai 4

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
A. Pasang Plafon GRC							
	Volume	49.78	m ²				
1	Tukang Aluminium	0.0630	OH	3.136	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	0.314	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	0.996	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	0.124	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	0.12445	Hari	1	Hari		
B. Pasang Plafon Gypsum							
	Volume	1120.77	m ²				
1	Tukang Aluminium	0.0630	OH	70.609	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	7.061	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	22.415	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	2.802	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	2.80193	Hari	3	Hari		
C.	Total Durasi	2.92638	Hari	3	Hari		

Lantai 5

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
A.	Pasang Plafon GRC						
	Volume	42.32	m ²				
1	Tukang Aluminium	0.0630	OH	2.666	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	0.267	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	0.846	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	0.106	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	0.1058	Hari	1	Hari		
B.	Pasang Plafon Gypsum						
	Volume	853.03	m ²				
1	Tukang Aluminium	0.0630	OH	53.741	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	5.374	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	17.061	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	2.133	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	2.13258	Hari	2	Hari		
C.	Total Durasi	2.23838	Hari	3	Hari		

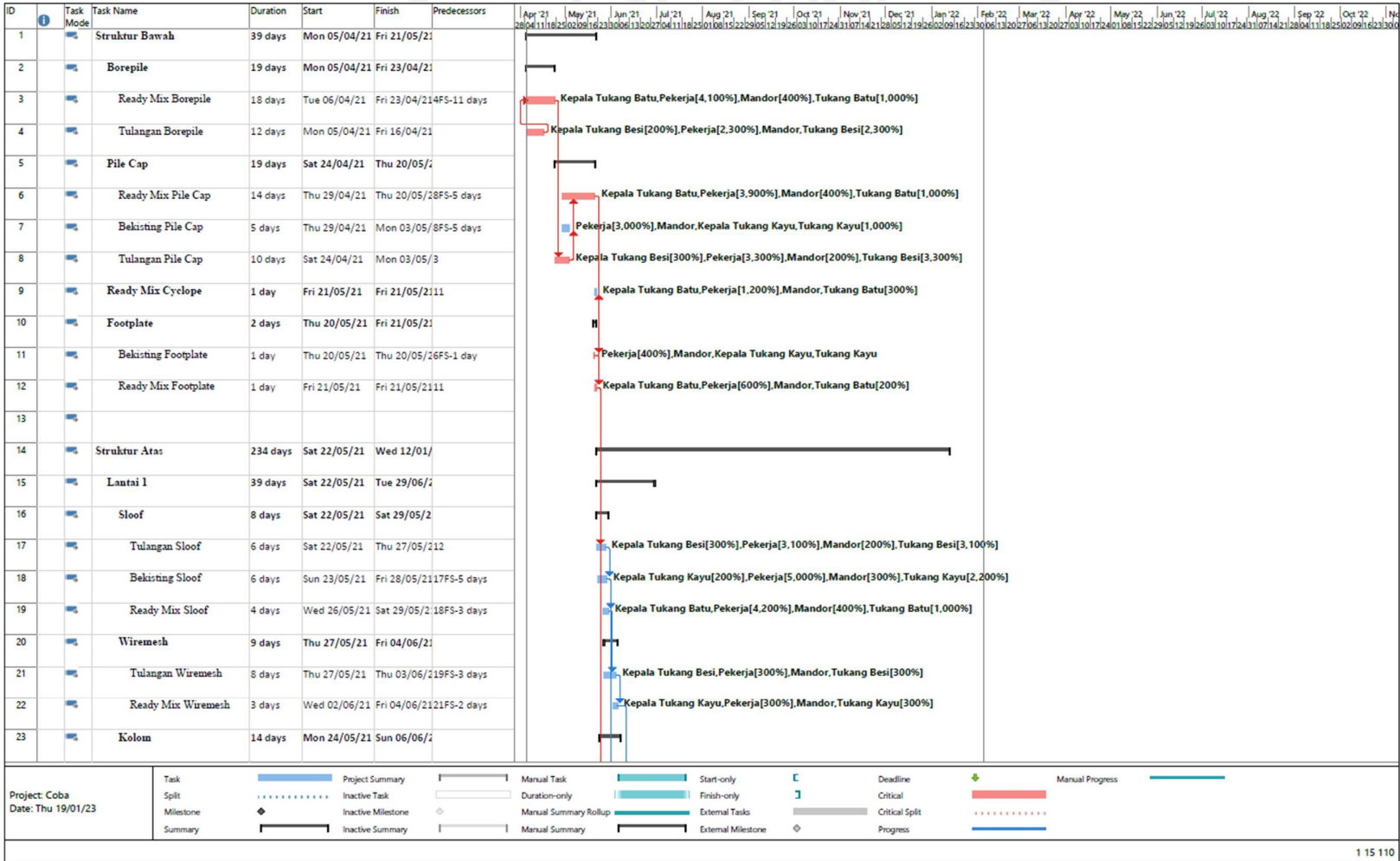
Lantai 6

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
A. Pasang Plafon GRC							
	Volume	49.78	m ²				
1	Tukang Aluminium	0.0630	OH	3.136	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	0.314	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	0.996	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	0.124	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	0.12445	Hari	1	Hari		
B. Pasang Plafon Gypsum							
	Volume	842.75	m ²				
1	Tukang Aluminium	0.0630	OH	53.093	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	5.309	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	16.855	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	2.107	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	2.10688	Hari	2	Hari		
C.	Total Durasi	2.23133	Hari	3	Hari		

Lantai 7

No	Uraian	Koef	Sat	Koef × Vol	Sat	Pekerja	Sat
A.	Pasang Plafon GRC						
	Volume	49.75	m ²				
1	Tukang Aluminium	0.0630	OH	3.134	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	0.313	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	0.995	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	0.124	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	0.12438	Hari	1	Hari		
B.	Pasang Plafon Gypsum						
	Volume	843.68	m ²				
1	Tukang Aluminium	0.0630	OH	53.152	Hari	25.2	Orang
2	Kepala Tukang	0.0063	OH	5.315	Hari	2.52	Orang
3	Pekerja	0.0200	OH	16.874	Hari	8	Orang
4	Mandor	0.0025	OH	2.109	Hari	1	Orang
					Total	37	Orang
	Durasi Pekerjaan	2.1092	Hari	2	Hari		
C.	Total Durasi	2.23358	Hari	3	Hari		

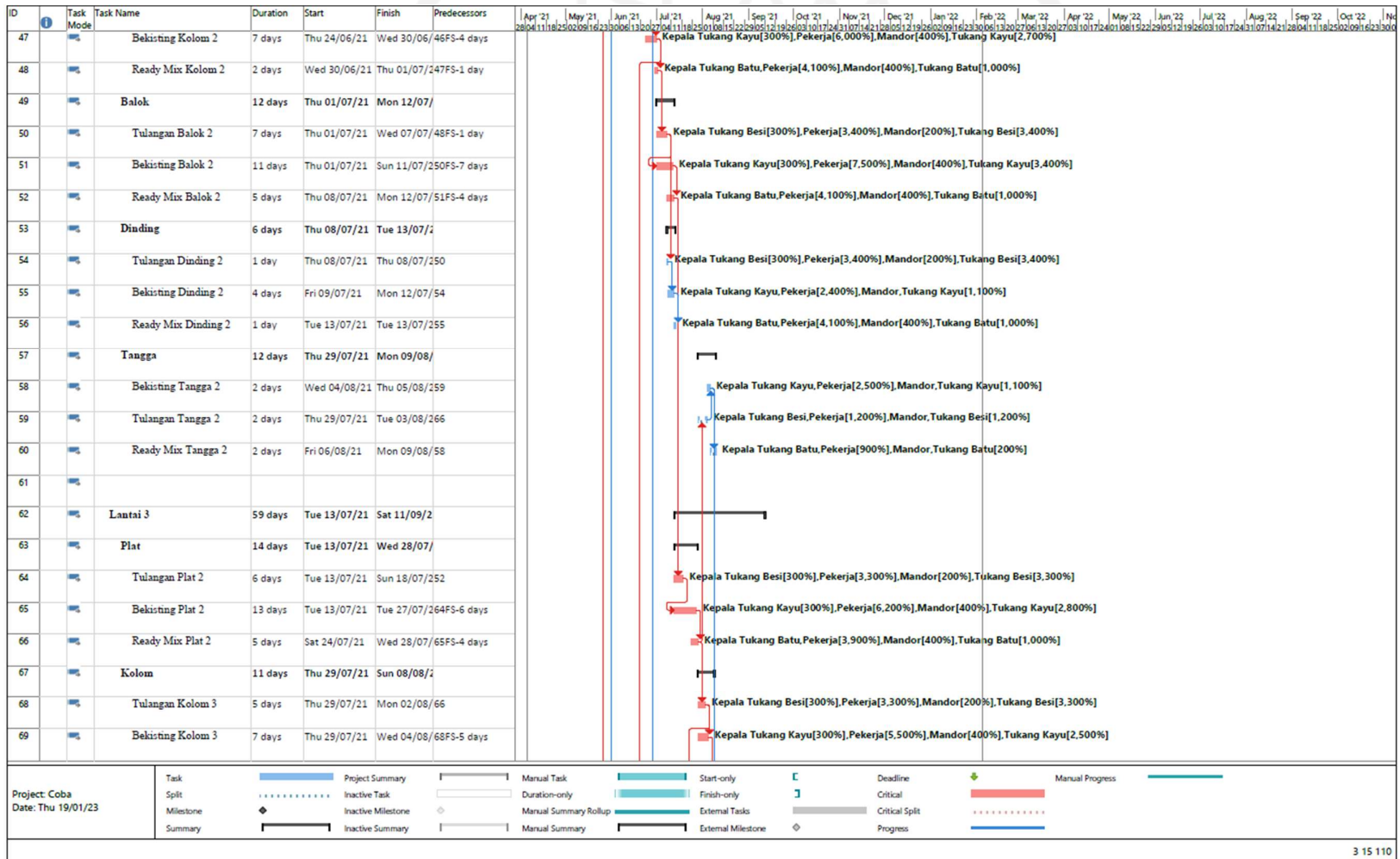


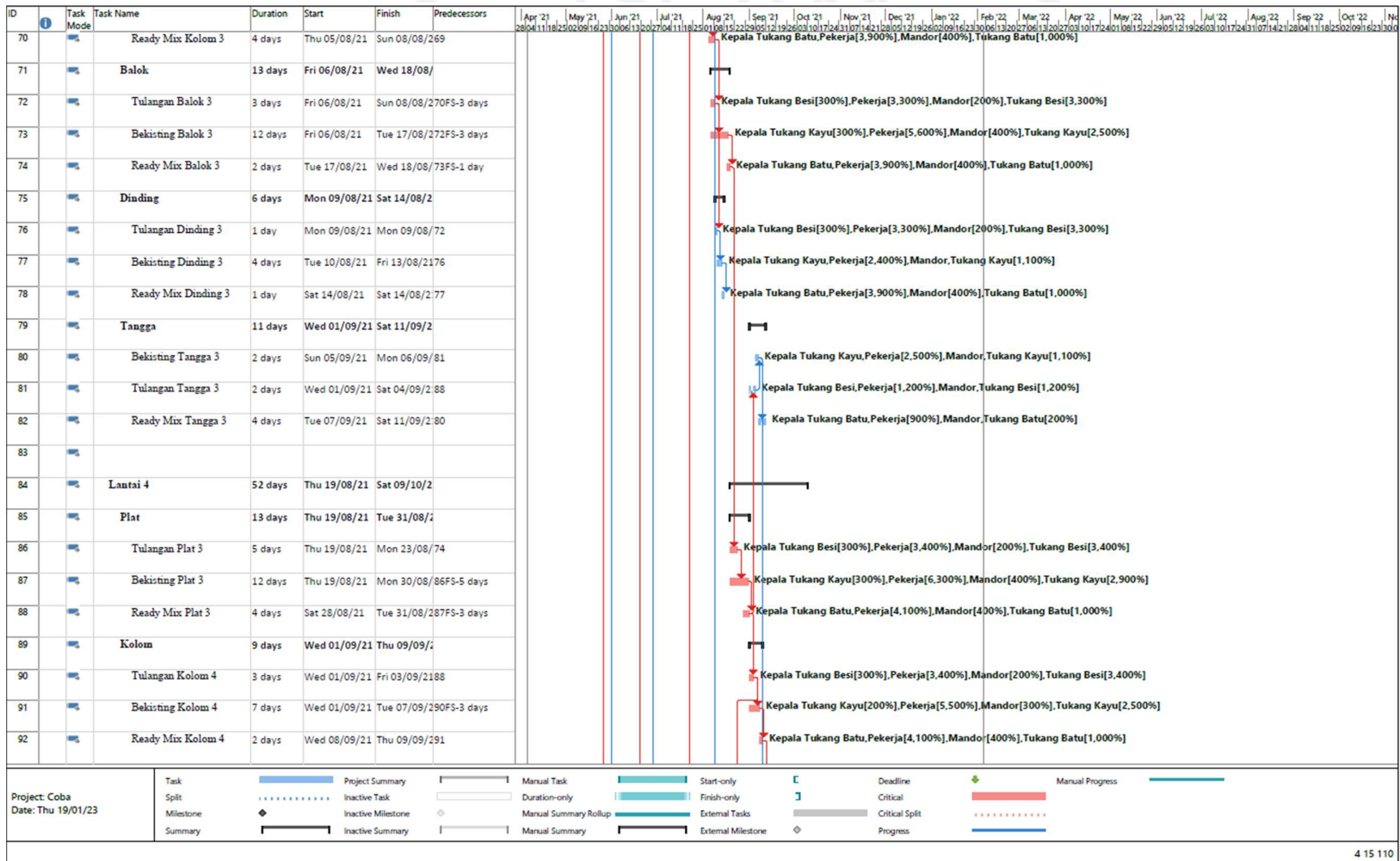




ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Apr '21	May '21	Jun '21	Jul '21	Aug '21	Sep '21	Oct '21	Nov '21	Dec '21	Jan '22	Feb '22	Mar '22	Apr '22	May '22	Jun '22	Jul '22	Aug '22	Sep '22	Oct '22	Nov '22
24		Tulangan Kolom 1	13 days	Mon 24/05/21	Sat 05/06/21	12FS+2 days																				
25		Bekisting Kolom 1	7 days	Sun 30/05/21	Sat 05/06/21	24FS-7 days																				
26		Ready Mix Kolom 1	6 days	Tue 01/06/21	Sun 06/06/21	25FS-5 days																				
27		Balok	3 days	Sun 06/06/21	Tue 08/06/21																					
28		Tulangan Balok 1	1 day	Sun 06/06/21	Sun 06/06/21	26FS-1 day																				
29		Bekisting Balok 1	1 day	Mon 07/06/21	Mon 07/06/21																					
30		Ready Mix Balok 1	1 day	Tue 08/06/21	Tue 08/06/21																					
31		Dinding	4 days	Wed 09/06/21	Sat 12/06/21																					
32		Tulangan Dinding 1	2 days	Wed 09/06/21	Thu 10/06/21																					
33		Bekisting Dinding 1	3 days	Wed 09/06/21	Fri 11/06/21	32FS-2 days																				
34		Ready Mix Dinding 1	1 day	Sat 12/06/21	Sat 12/06/21																					
35		Tangga	6 days	Thu 24/06/21	Tue 29/06/21																					
36		Bekisting Tangga 1	2 days	Thu 24/06/21	Fri 25/06/21																					
37		Tulangan Tangga 1	2 days	Thu 24/06/21	Mon 28/06/21																					
38		Ready Mix Tangga 1	1 day	Tue 29/06/21	Tue 29/06/21																					
39																										
40		Lantai 2	58 days	Fri 11/06/21	Mon 09/08/21																					
41		Plat	13 days	Fri 11/06/21	Wed 23/06/21																					
42		Tulangan Plat 1	7 days	Fri 11/06/21	Thu 17/06/21	22, 32																				
43		Bekisting Plat 1	12 days	Fri 11/06/21	Tue 22/06/21	24FS-7 days																				
44		Ready Mix Plat 1	5 days	Sat 19/06/21	Wed 23/06/21	43FS-4 days																				
45		Kolom	8 days	Thu 24/06/21	Thu 01/07/21																					
46		Tulangan Kolom 2	4 days	Thu 24/06/21	Sun 27/06/21																					

Project: Coba	Task	Project Summary	Manual Task	Start-only	Deadline	Manual Progress
Date: Thu 19/01/23	Split	Inactive Task	Duration-only	Finish-only	Critical	
	Milestone	Inactive Milestone	Manual Summary Rollup	External Task	Critical Split	
	Summary	Inactive Summary	Manual Summary	External Milestone	Progress	





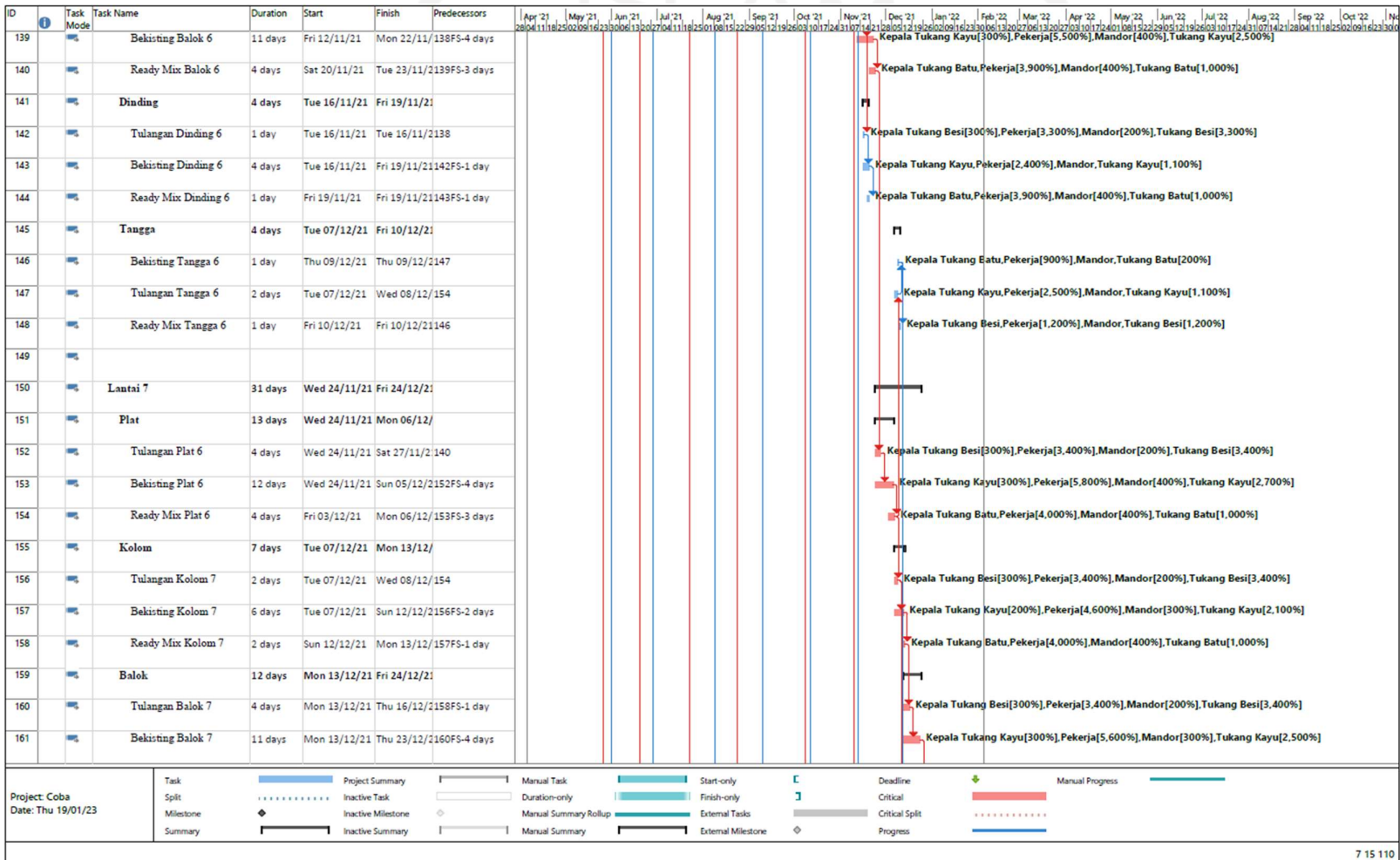




ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Apr '21	May '21	Jun '21	Jul '21	Aug '21	Sep '21	Oct '21	Nov '21	Dec '21	Jan '22	Feb '22	Mar '22	Apr '22	May '22	Jun '22	Jul '22	Aug '22	Sep '22	Oct '22	Nov '22
116		Tulangan Balok 5	5 days	Mon 11/10/21	Fri 15/10/21 114FS-1 day																					
117		Bekisting Balok 5	12 days	Mon 11/10/21	Fri 22/10/21 116FS-5 days																					
118		Ready Mix Balok 5	4 days	Wed 20/10/21	Sat 23/10/21 117FS-3 days																					
119		Dinding	9 days	Sat 16/10/21	Sun 24/10/21																					
120		Tulangan Dinding 5	1 day	Sat 16/10/21	Sat 16/10/21 116																					
121		Bekisting Dinding 5	4 days	Sun 17/10/21	Wed 20/10/21 120																					
122		Ready Mix Dinding 5	2 days	Thu 21/10/21	Sun 24/10/21 121																					
123		Tangga	6 days	Fri 05/11/21	Wed 10/11/21																					
124		Bekisting Tangga 5	2 days	Mon 08/11/21	Tue 09/11/21 125																					
125		Tulangan Tangga 5	2 days	Fri 05/11/21	Sun 07/11/21 132																					
126		Ready Mix Tangga 5	1 day	Wed 10/11/21	Wed 10/11/21 124																					
127																										
128		Lantai 6	48 days	Sun 24/10/21	Fri 10/12/21																					
129		Plat	12 days	Sun 24/10/21	Thu 04/11/21																					
130		Tulangan Plat 5	4 days	Sun 24/10/21	Wed 27/10/21 118																					
131		Bekisting Plat 5	11 days	Sun 24/10/21	Wed 03/11/21 130FS-4 days																					
132		Ready Mix Plat 5	4 days	Mon 01/11/21	Thu 04/11/21 131FS-3 days																					
133		Kolom	8 days	Fri 05/11/21	Fri 12/11/21																					
134		Tulangan Kolom 6	2 days	Fri 05/11/21	Sat 06/11/21 132																					
135		Bekisting Kolom 6	7 days	Fri 05/11/21	Thu 11/11/21 134FS-2 days																					
136		Ready Mix Kolom 6	2 days	Thu 11/11/21	Fri 12/11/21 135FS-1 day																					
137		Balok	12 days	Fri 12/11/21	Tue 23/11/21																					
138		Tulangan Balok 6	4 days	Fri 12/11/21	Mon 15/11/21 136FS-1 day																					

Project: Coba
Date: Thu 19/01/23

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

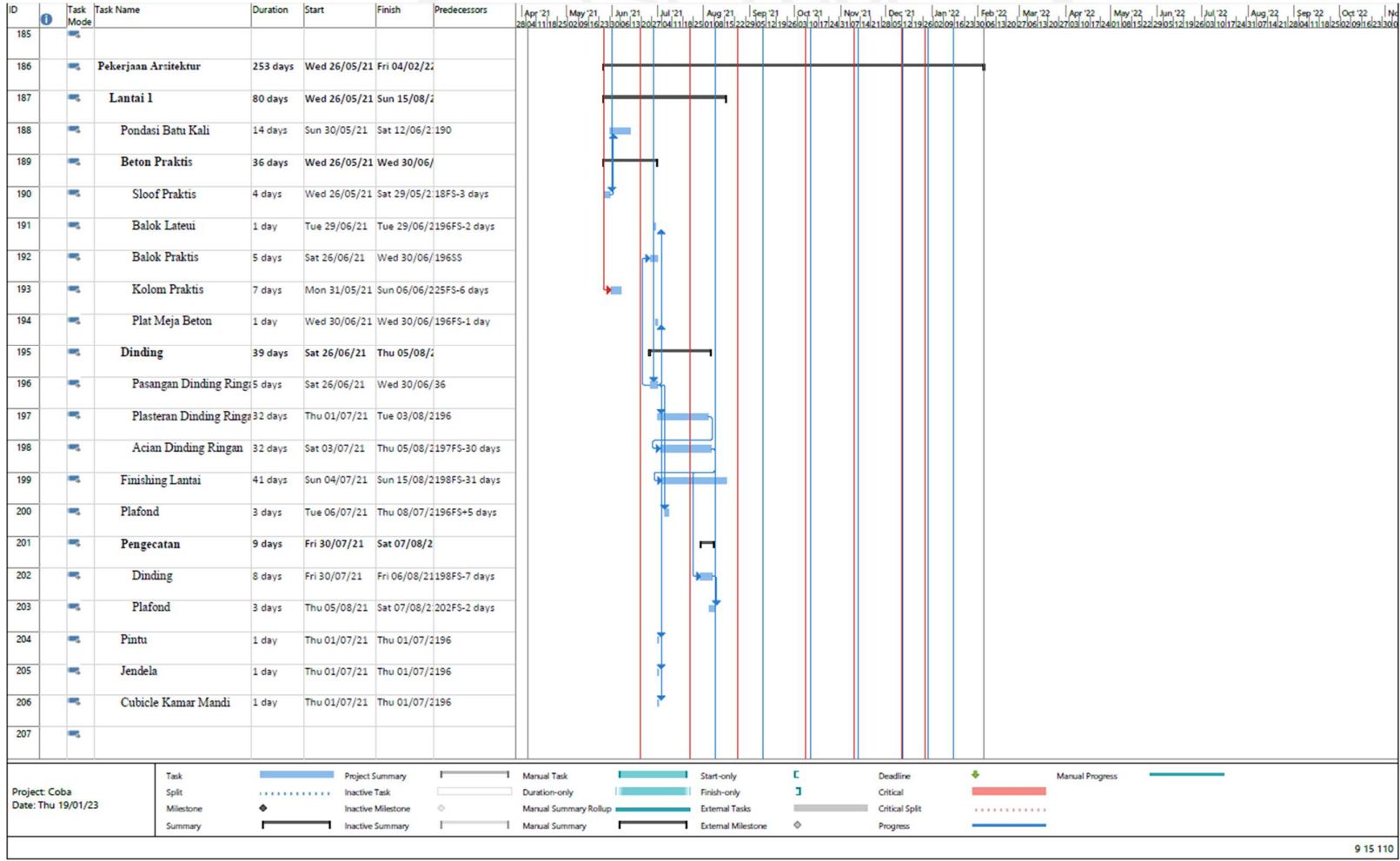


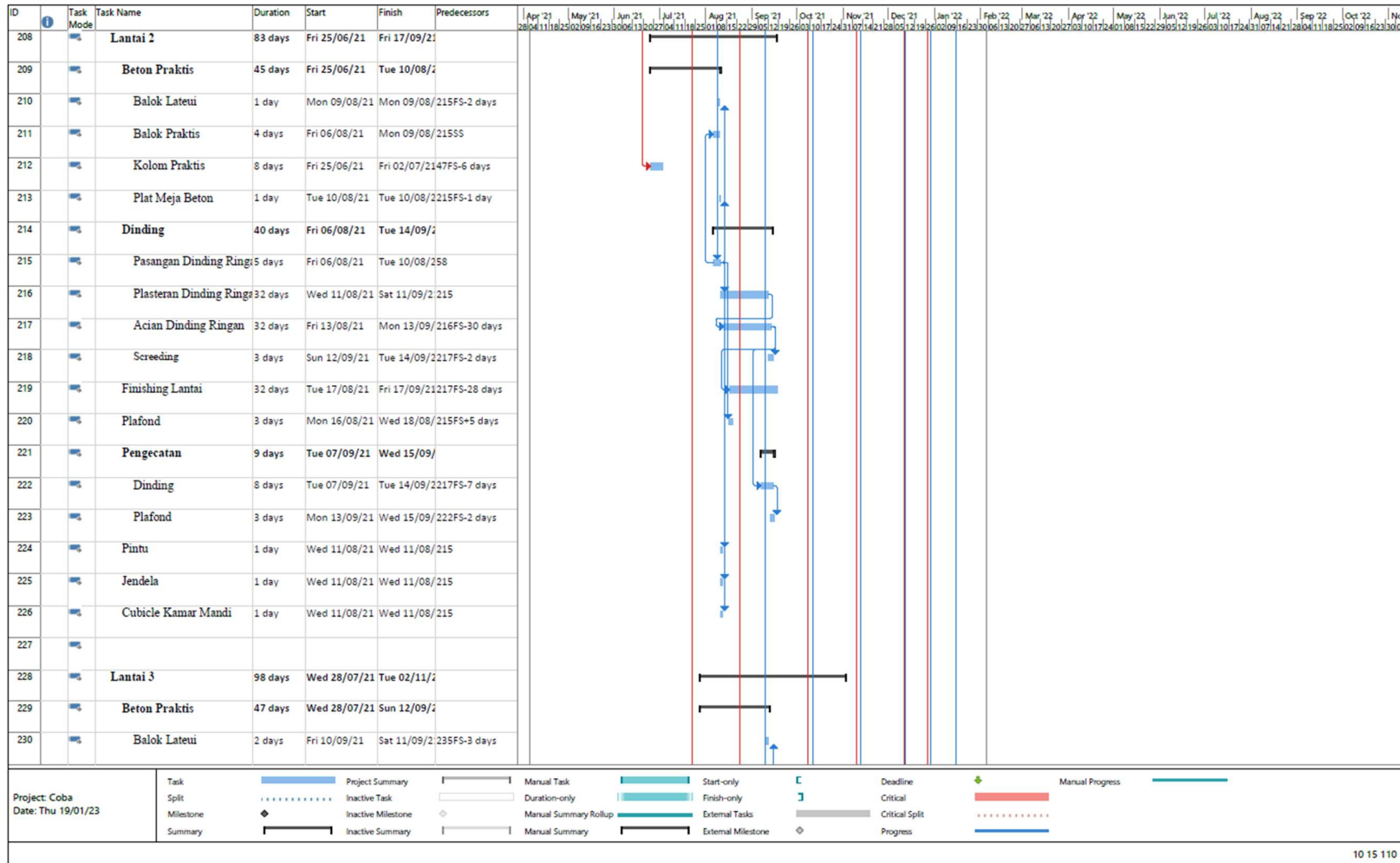


ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Apr '21	May '21	Jun '21	Jul '21	Aug '21	Sep '21	Oct '21	Nov '21	Dec '21	Jan '22	Feb '22	Mar '22	Apr '22	May '22	Jun '22	Jul '22	Aug '22	Sep '22	Oct '22	Nov '22
162		Ready Mix Balok 7	4 days	Tue 21/12/21	Fri 24/12/21	161FS-3 days																				
163																										
164		Lantai Atap	19 days	Sat 25/12/21	Wed 12/01/22																					
165		Plat	5 days	Sat 25/12/21	Wed 29/12/21																					
166		Tulangan Plat 7	1 day	Sat 25/12/21	Sat 25/12/21	162																				
167		Bekisting Plat 7	4 days	Sat 25/12/21	Tue 28/12/21	166FS-1 day																				
168		Ready Mix Plat 7	2 days	Tue 28/12/21	Wed 29/12/21	167FS-1 day																				
169		Kolom	5 days	Sun 26/12/21	Thu 30/12/21																					
170		Tulangan Kolom Atap	1 day	Sun 26/12/21	Sun 26/12/21	166																				
171		Bekisting Kolom Atap	3 days	Mon 27/12/21	Wed 29/12/21	170																				
172		Ready Mix Kolom Atap	1 day	Thu 30/12/21	Thu 30/12/21	171																				
173		Balok	6 days	Thu 30/12/21	Tue 04/01/22																					
174		Tulangan Balok Atap	1 day	Thu 30/12/21	Thu 30/12/21	172FS-1 day																				
175		Bekisting Balok Atap	4 days	Fri 31/12/21	Mon 03/01/22	174																				
176		Ready Mix Balok Atap	2 days	Mon 03/01/22	Tue 04/01/22	175FS-1 day																				
177		Plat Atas	8 days	Wed 05/01/22	Wed 12/01/22																					
178		Tulangan Plat Atas	4 days	Wed 05/01/22	Sat 08/01/22	176																				
179		Bekisting Plat Atas	5 days	Wed 05/01/22	Sun 09/01/22	178FS-4 days																				
180		Ready Mix Plat Atas	7 days	Thu 06/01/22	Wed 12/01/22	179FS-4 days																				
181		Lift	7 days	Sat 25/12/21	Fri 31/12/21																					
182		Tulangan	1 day	Sat 25/12/21	Sat 25/12/21	162																				
183		Bekisting	4 days	Sun 26/12/21	Thu 30/12/21	182																				
184		Ready Mix	1 day	Fri 31/12/21	Fri 31/12/21	183																				

Project: Coba
Date: Thu 19/01/23

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



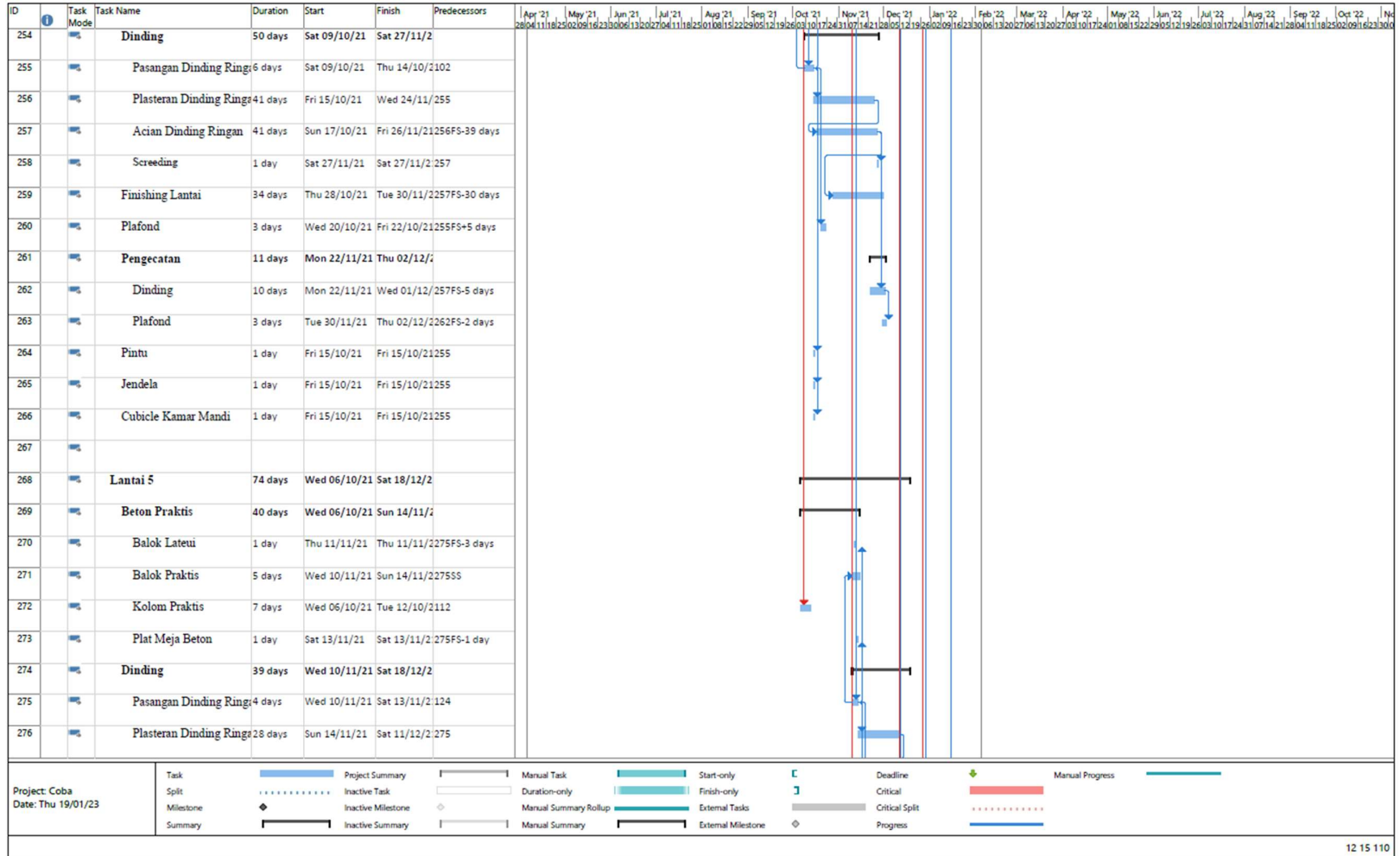




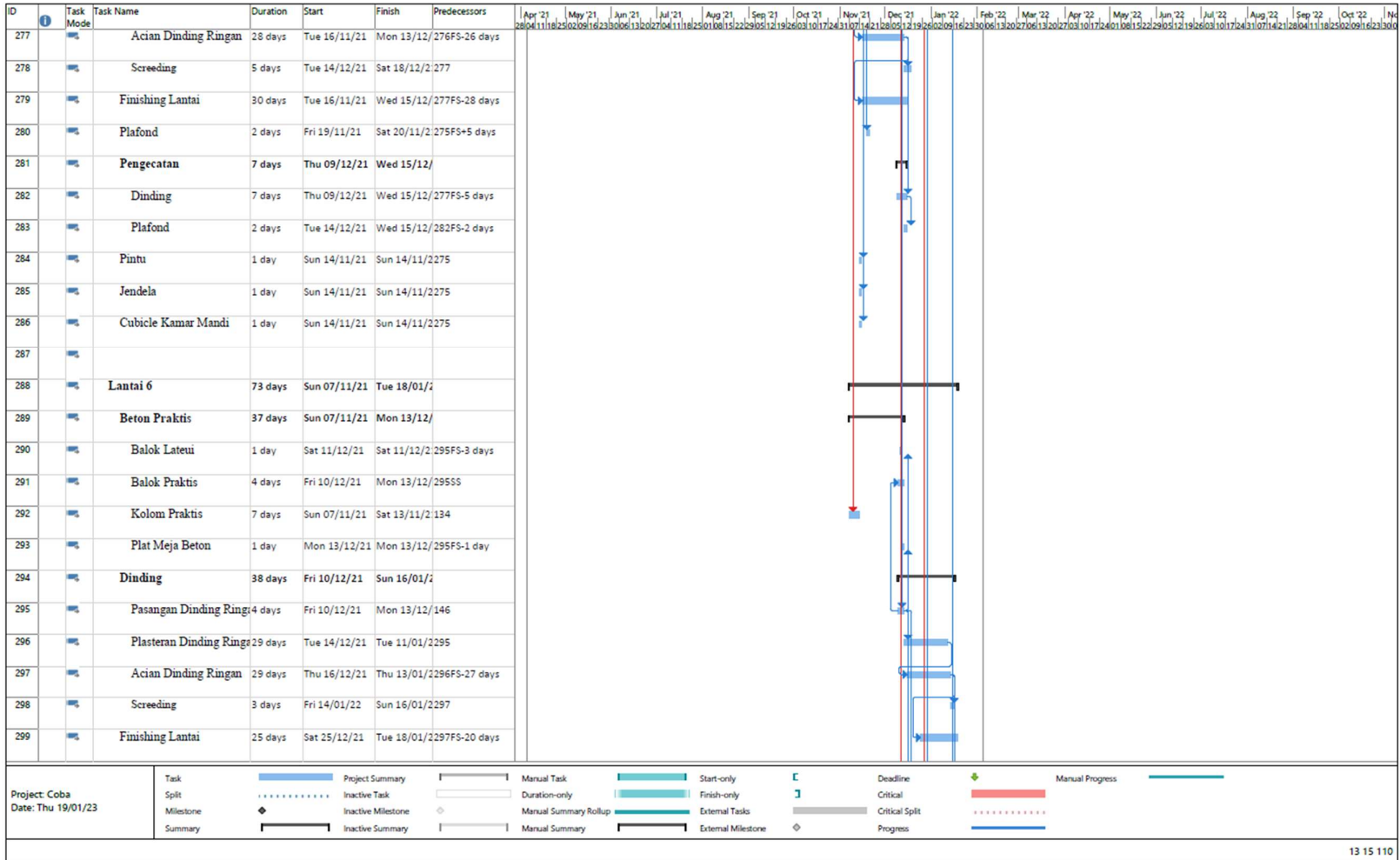
ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Apr '21	May '21	Jun '21	Jul '21	Aug '21	Sep '21	Oct '21	Nov '21	Dec '21	Jan '22	Feb '22	Mar '22	Apr '22	May '22	Jun '22	Jul '22	Aug '22	Sep '22	Oct '22	Nov '22
231		Balok Praktis	5 days	Tue 07/09/21	Sat 11/09/21	23555																				
232		Kolom Praktis	15 days	Wed 28/07/21	Wed 11/08/21	68FS-6 days																				
233		Plat Meja Beton	1 day	Sun 12/09/21	Sun 12/09/21	235FS-1 day																				
234		Dinding	52 days	Tue 07/09/21	Thu 28/10/21																					
235		Pasangan Dinding Ring	6 days	Tue 07/09/21	Sun 12/09/21	280																				
236		Plasteran Dinding Ring	42 days	Mon 13/09/21	Sun 24/10/21	235																				
237		Acian Dinding Ringan	42 days	Wed 15/09/21	Tue 26/10/21	236FS-40 days																				
238		Screeding	2 days	Wed 27/10/21	Thu 28/10/21	237																				
239		Finishing Lantai	34 days	Mon 27/09/21	Sat 30/10/21	237FS-30 days																				
240		Plafond	3 days	Sat 18/09/21	Mon 20/09/21	235FS+5 days																				
241		Pengecatan	12 days	Fri 22/10/21	Tue 02/11/21																					
242		Dinding	11 days	Fri 22/10/21	Mon 01/11/21	237FS-5 days																				
243		Plafond	3 days	Sun 31/10/21	Tue 02/11/21	242FS-2 days																				
244		Pintu	1 day	Mon 13/09/21	Mon 13/09/21	235																				
245		Jendela	1 day	Mon 13/09/21	Mon 13/09/21	235																				
246		Cubicle Kamar Mandi	1 day	Mon 13/09/21	Mon 13/09/21	235																				
247																										
248		Lantai 4	96 days	Sun 29/08/21	Thu 02/12/21																					
249		Beton Praktis	47 days	Sun 29/08/21	Thu 14/10/21																					
250		Balok Lateui	3 days	Tue 12/10/21	Thu 14/10/21	255FS-3 days																				
251		Balok Praktis	5 days	Sat 09/10/21	Wed 13/10/21	25555																				
252		Kolom Praktis	13 days	Sun 29/08/21	Fri 10/09/21	190FS-6 days																				
253		Plat Meja Beton	1 day	Thu 14/10/21	Thu 14/10/21	255FS-1 day																				

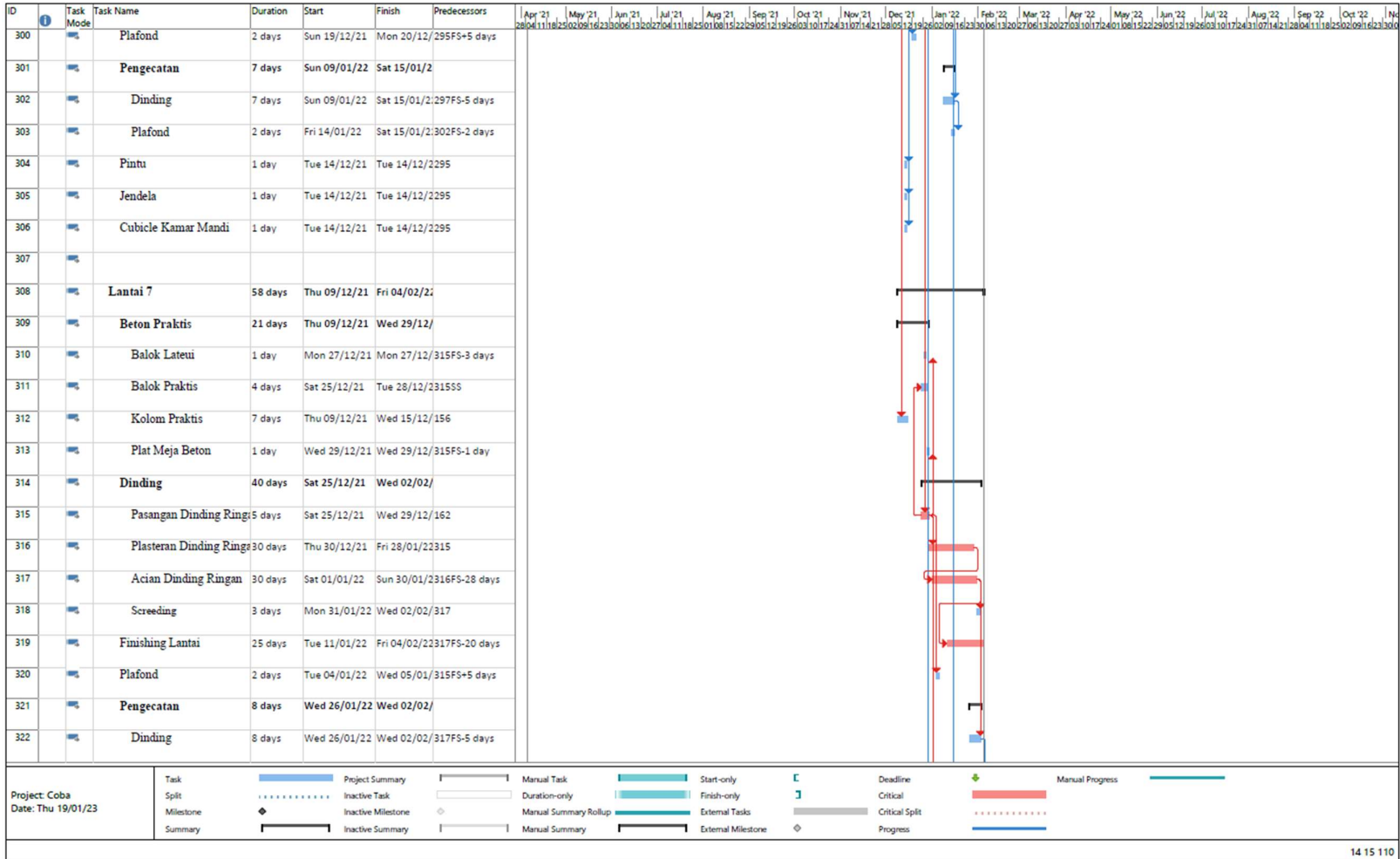
Project: Coba
Date: Thu 19/01/23

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



12 15 110







ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Apr '21	May '21	Jun '21	Jul '21	Aug '21	Sep '21	Oct '21	Nov '21	Dec '21	Jan '22	Feb '22	Mar '22	Apr '22	May '22	Jun '22	Jul '22	Aug '22	Sep '22	Oct '22	Nov '22
323	☑	Plafond	2 days	Tue 01/02/22	Wed 02/02/22	FS-2 days																				
324	☑	Pintu	1 day	Thu 30/12/21	Thu 30/12/21																					
325	☑	Jendela	1 day	Thu 30/12/21	Thu 30/12/21																					
326	☑	Cubicle Kamar Mandi	1 day	Thu 30/12/21	Thu 30/12/21																					
327	☑																									
328	☑	Lantai Atap	35 days	Mon 27/12/21	Sun 30/01/22																					
329	☑	Beton Praktis	18 days	Mon 27/12/21	Thu 13/01/22																					
330	☑	Balok Praktis	1 day	Thu 13/01/22	Thu 13/01/22	FS																				
331	☑	Kolom Praktis	1 day	Mon 27/12/21	Mon 27/12/21																					
332	☑	Dinding	18 days	Thu 13/01/22	Sun 30/01/22																					
333	☑	Pasangan Dinding Ringan	1 day	Thu 13/01/22	Thu 13/01/22																					
334	☑	Plasteran Dinding Ringan	5 days	Fri 14/01/22	Tue 18/01/22																					
335	☑	Acian Dinding Ringan	5 days	Sun 16/01/22	Thu 20/01/22	FS-3 days																				
336	☑	Screeding	10 days	Fri 21/01/22	Sun 30/01/22																					
337	☑	Pengecatan	1 day	Fri 21/01/22	Fri 21/01/22																					
338	☑	Dinding	1 day	Fri 21/01/22	Fri 21/01/22																					
339	☑	Pintu	1 day	Fri 14/01/22	Fri 14/01/22																					

Project: Coba Date: Thu 19/01/23	Task	Project Summary	Manual Task	Start-only	Deadline	Manual Progress
	Split	Inactive Task	Duration-only	Finish-only	Critical	
	Milestone	Inactive Milestone	Manual Summary Rollup	External Tasks	Critical Split	
	Summary	Inactive Summary	Manual Summary	External Milestone	Progress	