

**TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN PENJADWALAN WAKTU DENGAN METODE PDM  
(*PRECEDENCE DIAGRAM METHOD*) PADA PROYEK PEMBANGUNAN  
KANTOR PERWAKILAN PEMERINTAH DAERAH DI TAPAN**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta

Oleh :

**DHARMA HARI WINATA  
1610015211108**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2021**

**TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN PENJADWALAN WAKTU DENGAN METODE PDM  
(PRECEDENCE DIAGRAM METHOD) PADA PROYEK PEMBANGUNAN  
KANTOR PERWAKILAN PEMERINTAH DAERAH DI TAPAN**

Oleh :


Nama : Dharma Hari Winata  
NPM : 1610015211108  
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

Padang, 1 Oktober 2021

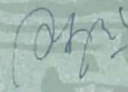
Menyetujui :

Pembimbing I



Indra Khaidir, S.T., M.Sc

Pembimbing II



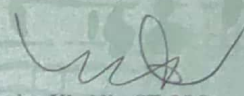
Zufrimar S.T., M.T



Dekan FTSP

Prof. Dr. Ir. Nasfrizal Carlo, M.Sc., IPM, PA

Ketua Program Studi



Indra Khaidir, ST, M.Sc

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN PENJADWALAN WAKTU DENGAN METODE PDM  
(PRECEDENCE DIAGRAM METHOD) PADA PROYEK PEMBANGUNAN  
KANTOR PERWAKILAN PEMERINTAH DAERAH DI TAPAN

Oleh :

Nama : Dharma Hari Winata

NPM : 1610015211108

Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian  
komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas  
Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

Padang, 1 Oktober 2021

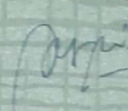
Menyetujui :

Pembimbing I



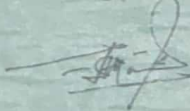
Indra Khaidir, S.T., M.Sc

Pembimbing II



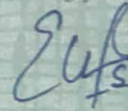
Zufrimar S.T., M.T

Penguji I



Dr. Ir. Wardi, M.Si

Penguji II



Embun Sari Ayu, S.T., M.T

# PERENCANAAN PENJADWALAN WAKTU DENGAN METODE PDM (*PRECEDENCE DIAGRAM METHOD*) PADA PROYEK PEMBANGUNAN KANTOR PERWAKILAN PEMERINTAH DAERAH DI TAPAN

Dharma Hari Winata<sup>1)</sup>, Indra Khaidir<sup>2)</sup>, Zufrimar<sup>3)</sup>

Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas  
Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

Email: <sup>1)</sup> [Dharmahari96@gmail.com](mailto:Dharmahari96@gmail.com) <sup>2)</sup>

[Indrakhaidir@bunghatta.ac.id](mailto:Indrakhaidir@bunghatta.ac.id) <sup>3)</sup> [Zufrimar@bunghatta.ac.id](mailto:Zufrimar@bunghatta.ac.id)

## ABSTRAK

Pembangunan Kantor Perwakilan Pemerintah Daerah di Tapan, Kabupaten Pesisir Selatan, memiliki masa pelaksanaan 360 hari. Proyek inilah yang akan dijadikan studi kasus karna pelaksanaan proyek tersebut terjadi keterlambatan maka diterapkan metode PDM untuk membuat penjadwalan proyek tersebut, selain mempertajam prioritas, metode PDM ini juga mengusahakan peningkatan efisiensi dan efektivitas pengelolaan proyek agar dicapai hasil yang maksimal, kelebihan dari PDM tidak memerlukan kegiatan fiktif sehingga pembuatan jaringan menjadi lebih sederhana dan hubungan *overlapping* yang berbeda dapat di buat tanpa menambah kegiatan dan di metode PDM juga mempermudah menghubungkan tiap-tiap pekerjaan pada waktu pelaksanaan. Banyak metode yang digunakan dalam penjadwalan dan selanjutnya metode tersebut juga dikombinasikan menggunakan *software (Microsoft Project 2010)* dapat membantu melakukan pencatatan dan pemantauan terhadap penggunaan sumber daya, baik yang berupa sumber daya manusia, peralatan, maupun bahan sehingga diharapkan dapat mempermudah dalam melakukan perencanaan penjadwalan maupun dalam pemantauan terhadap *progress* pelaksanaan proyek dilapangan. Hasil penelitian dengan metode PDM (*Precedence Diagram Method*) pada Pembangunan Kantor Perwakilan Pemerintah dapat diselesaikan dalam 325 hari dari jadwal yang direncanakan yaitu 360 hari pada pelaksanaan.

**Kata Kunci : Gedung, Perencanaan, Penjadwalan waktu, Metode PDM, Microsoft Project 2010**

**PERENCANAAN PENJADWALAN WAKTU DENGAN METODE PDM  
(PRECEDENCE DIAGRAM METHOD) PADA PROYEK PEMBANGUNAN  
KANTOR PERWAKILAN PEMERINTAH DAERAH DI TAPAN**

**Dharma Hari Winata<sup>1)</sup>, Indra Khaidir<sup>2)</sup>, Zufrimar<sup>3)</sup>**

Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas  
Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

Email: <sup>1)</sup> [Dharmahari96@gmail.com](mailto:Dharmahari96@gmail.com) <sup>2)</sup>

[Indrakhaidir@bunghatta.ac.id](mailto:Indrakhaidir@bunghatta.ac.id) <sup>3)</sup> [Zufrimar@bunghatta.ac.id](mailto:Zufrimar@bunghatta.ac.id)

**ABSTRAK**

*The construction of the Regional Government Representative Office in Tapan, Pesisir Selatan Regency, has an implementation period of 360 days. This project will be used as a case study because there is a delay in the implementation of the project, so the PDM (Precedence Diagram Method) method is applied to schedule the project, in addition to sharpening priorities, this PDM method also seeks to increase the efficiency and effectiveness of project management in order to achieve maximum results. from PDM does not require fictitious activities so that network creation becomes simpler and different overlapping relationships can be created without adding activities and the PDM method also makes it easier to connect each job at the time of execution. The results of the research using the PDM (Precedence Diagram Method) method on the Construction of Government Representative Offices can be completed in 325 days from the planned schedule, which is 360 days on implementation.*

**Keywords : Building, Planning, Time Scheduling, PDM Method, Microsoft Project 2010**

## **HALAMAN PENGESAHAN**

Saya mahasiswa di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta.

Nama Mahasiswa : Dharma Hari Winata

Npm : 1610015211108

Program Studi : Teknik Sipil

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul ” **PERENCANAAN PENJADWALAN WAKTU DENGAN METODE PDM (*PRECEDENCE DIAGRAM METHOD*) PADA PROYEK PEMBANGUNAN KANTOR PERWAKILAN PEMERINTAH DAERAH DI TAPAN**” adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metode kesipilan.
2. Bukan merupakan duplikasi yang sudah dipublikasikan atau yang pernah di pakai untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicatumkan dengan cara referensiyang semestinya.

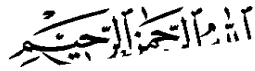
Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang saya nyatakan diatas, maka karya tugas akhir ini batal.

Padang, 17 februari 2022

Yang membuat pernyataan

Dharma Hari Winata

## KATA PENGANTAR



*Assalammualaikum Wr. Wb.*

Dengan Mengucapkan segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT, berkat Rahmat dan Karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas akhir dengan judul **“PERENCANAAN PENJADWALAN WAKTU DENGAN METODE PDM PADA PROYEK PEMBANGUNAN KANTOR PERWAKILAN PEMERINTAH DAERAH DI TAPAN”**.

Tugas akhir ini disusun untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta, Padang.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Kedua orang tua atas do'a dan dukungan yang diberikan tiada henti.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Indra Khaidir S.T,M.Sc), selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Indra Khaidir S.T,M.Sc selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan dan pengalaman beliau dalam penulisan Tugas Akhir ini kepada penulis.
5. Ibu Zufrimar S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan dan pengalaman beliau dalam penulisan Tugas Akhir ini kepada penulis.
6. Bapak Dr. Ir. Wardi, M.Si dan Ibu Embun Sari Ayu, S.T, M.T selaku dosen penguji pada sidang sarjana.
7. Seluruh Bapak/Ibu dosen yang mengajar pada jurusan Teknik Sipil.
8. Kakak-kakak dan abang yang selalu memberikan semangat.
9. Keluarga besar teknik sipil angkatan 2016 yang selalu memberikan

motivasi dan emangan, serta sama-sama berjuang untuk mencapai tujuan kita bersama yaitu memperoleh ilmu yang bermanfaat dan mendapatkan gelar sarjana dari kampus kita Universitas Bung Hatta.

10. Tata Usaha Program Studi Teknik Sipil yang telah membantu kelancaran berlangsungnya kegiatan tugas akhir.

11. Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas akhir ini mungkin masih terdapat kekurangan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak, demi kesempurnaan pada masa yang akan datang, akhir kata semoga Tugas akhir ini berguna bagi penulis sendiri dan para pembaca dan dapat mengamalkannya. Amiiin Yaa Rabbal Alamiin.  
*Wassalammualaikum Wr. Wb.*

Padang, Januari 2021

Dharma Hari winata



## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Proyek.....	5
2.1.1 Pengertian Proyek.....	5
2.1.2 Jenis-jenis Proyek.....	10
2.1.3 Tahapan Siklus Proyek.....	11
2.2 Manajemen Proyek.....	11
2.2.1 Pengertian Manajemen Proyek.....	11
2.2.2 Tujuan Manajemen Proyek.....	12
2.2.3 Tahapan Manajemen Proyek.....	13
2.3 Penjadwalan Proyek.....	16
2.3.1 Work Breakdown Structure.....	17
2.3.2 Penyusunan Urutan Kegiatan.....	18
2.3.3 Perkiraan Kurun Waktu (Durasi).....	18
2.3.4 Penyusunan <i>Schedule</i> .....	19
2.3.5 Time Schedule (Kurva S).....	19
2.4 Metode Penjadwalan.....	20
2.4.1 Bagan Balok (barchart) dan Kurva S.....	21
2.4.2 Program Evaluation and Review Technique (PERT).....	21
2.4.3 Critical Path Method (CPM).....	21
2.4.4 Precedence Diagram Method (PDM).....	23
2.4.4.1 Durasi Kegiatan.....	24
2.4.4.2 Analisa Waktu dan Jalur Kritis.....	26
2.5 Microsoft Project.....	29

2.5.1. Gantt Chart .....	29
2.5.2 Istilah-istilah Dalam Microsoft Project .....	30
2.5.3Langkah-Langkah Penjadwalan Microsoft Project 2010 .....	33
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>41</b>
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	41
3.2 Sumber Data .....	41
3.3 Alat dan Bahan .....	41
3.4 Tahap Penelitian .....	41
3.5 Pengolahan Data .....	42
3.5 <i>Flow chart</i> Penelitian .....	44
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>45</b>
4.1 Menghitung Durasi Pekerjaan .....	45
4.2 Menghubungkan Tiap Item Pekerjaan .....	47
4.3 Gant Chart .....	49
4.4 Perhitungan Latest Stars (LS),Latest Finist (LF) dan Total Float (TF) .....	51
4.5 Lintasan Kritis .....	55
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>58</b>
5.1 Kesimpulan .....	58
5.2 Saran .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>59</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Item Perkerjaan Proyek .....	45
Tabel 4. 2 <i>Predecessor</i> .....	47
Tabel 4. 3 Nilai <i>LS</i> , <i>LF</i> , <i>Free Slack</i> dan <i>Total Slack</i> .....	51
Tabel 4. 4 Pekerjaan yang bersifat kritis .....	55

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lambang Kegiatan .....	24
Gambar 2. 2 Lambang kegiatan Precedence Diagram Method (PDM) .....	27
Gambar 2. 3 Task pada <i>Microsoft Project 2010</i> .....	30
Gambar 2. 4 <i>Finish</i> pada <i>Microsoft Project 2010</i> .....	31
Gambar 2. 5 <i>Predecessor</i> pada <i>Microsoft Project 2010</i> .....	31
Gambar 2. 6 Ketergantungan <i>finish to start</i> .....	32
Gambar 2. 7 Ketergantungan <i>finish to finish</i> .....	32
Gambar 2. 8 Ketergantungan <i>start to start</i> .....	32
Gambar 2.9 Ketergantungan <i>start to finish</i> .....	33
Gambar 2. 10 logis 3Fs + 2day .....	33
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian .....	41
Gambar 4. 1 <i>Ghant Chart</i> .....	50
Gambar 4. 2 <i>Ghant Chart</i> .....	50
Gambar 4. 3 <i>Ghant Chart</i> .....	50
Gambar 4. 4 <i>Ghant Chart</i> .....	51

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pelaksanaan proyek konstruksi memiliki rangkaian kegiatan atau pekerjaan yang rumit dan saling bergantung satu sama lain. Semakin besar suatu proyek, maka akan semakin kompleks mekanismenya, sehingga semakin banyak masalah yang dihadapi. Mulai dari perencanaan (pengaturan sumber daya tenaga kerja, biaya, bahan, waktu dan sebagainya) sampai pada pelaksanaan bagaimana penjadwalan, mengendalikan dan mengontrol proyek dengan baik. Dalam mengatur, mengontrol dan mengendalikan arah jalannya suatu proyek konstruksi agar sesuai dengan sasaran dan tujuan yang dimaksud, maka proyek tersebut harus melalui tahap perencanaan, pelaksanaan maupun sampai tahap pengawasan. Pelaksanaan pembangunan proyek konstruksi dilakukan dalam beberapa tahapan pekerjaan salah satunya adalah membuat jadwal kerja. Jadwal kerja ini dibuat untuk mengetahui bagian mana yang harus dikerjakan terlebih dahulu atau pun setelah dilakukan pekerjaan yang sebelumnya, penjadwalan dimaksudkan untuk memudahkan dalam setiap melakukan aktivitas agar dilakukan dengan berurut dan tepat waktu.

Adapun hal-hal baru dan metode pelaksanaan yang disempurnakan bermunculan dan diterapkan dalam bidang pembangunan khususnya pada bidang konstruksi. Namun dalam perencanaan kerja sering timbul masalah-masalah operasional yang menghambat aktivitas penyelesaian proyek seperti kurangnya sumber daya, alokasi sumber daya yang tidak tepat, keterlambatan proyek dan masalah-masalah lainnya diluar jadwal dalam rencana kerja (Nicholas, 1990). Realita di lapangan menunjukkan bahwa waktu penyelesaian sebuah proyek bervariasi, akibatnya perkiraan waktu penyelesaian suatu proyek tidak bisa dipastikan akan dapat ditepati. Tingkat ketepatan estimasi waktu penyelesaian proyek ditentukan oleh tingkat ketepatan perkiraan durasi setiap kegiatan di dalam proyek. Selain ketepatan perkiraan waktu, penegasan hubungan antar kegiatan suatu proyek juga diperlukan untuk perencanaan suatu proyek. Menyikapi hal tersebut, dibutuhkan metode-metode pengendalian proyek yang bertujuan agar proyek bisa selesai dengan waktu dan biaya dengan efektif. Banyak metode-

metode pengendalian proyek seperti CPM, PERT, PDM dan lainnya. Pengendalian proyek sangat penting dalam proses pekerjaan proyek tersebut. Pada perencanaan ini penulis memilih metode PDM (*Precedence Diagram Method*) selain mempertajam prioritas, metode PDM ini juga mengusahakan peningkatan efisiensi dan efektivitas pengelolaan proyek agar dicapai hasil yang maksimal, kelebihan dari PDM tidak memerlukan kegiatan fiktif/dummy sehingga pembuatan jaringan menjadi lebih sederhana dan hubungan overlapping yang berbeda dapat di buat tanpa menambah kegiatan. (Ervianto, 2005)

Dalam hal ini maka penjadwalan sangat perlu untuk diperhatikan agar nantinya didapatkan jadwal yang logis. Banyak metode yang digunakan dalam penjadwalan dan selanjutnya metode tersebut juga dikombinasikan menggunakan *software (Microsoft Project)* sehingga diharapkan dapat mempermudah dalam melakukan perencanaan penjadwalan maupun dalam pemantauan terhadap *progress* pelaksanaan proyek dilapangan.

Untuk itu penulis membuat penjadwalan suatau proyek dengan menggunakan metode PDM agar terselesaikan sesuai waktu yang ditetapkan. Karena pentingnya pengendalian waktu dalam setiap proyek konstruksi maka penulis akan mengangkat judul Tugas Akhir ini: "PERENCANAAN PENJADWALAN WAKTU DENGAN MENGGUNAKAN METODE PDM (*Precedence Diagram Method*) PADA PROYEK PEMBANGUNAN KANTOR PERWAKILAN PEMERINTAH DAERAH DI TAPAN PESISIR SELATAN".

## **1.2 Rumusan Masalah**

berdasarkan uraian diatas, maka masalah pokok perencanaan ini diantara lain terdapat keterlambatan dan banyak terjadi penjadwalan ulang pada berapa item pekerjaan. Permasalahan yang dihadapi antara lain :

1. Bagaimana merencanakan waktu menggunakan Microsoft project dengan metode PDM (*Precedence diagram method*)
2. Dengan menggunakan metode PDM kegiatan-kegiatan apakah dalam proyek tersebut yang termasuk kegiatan kritis?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Mengacu pada latar belakang, maka maksud penulisan Tugas Akhir ini adalah dapat mengetahui:

1. Menerapkan penjadwalan proyek konstruksi menggunakan metode *Precedence Diagram Method* melalui *MS. Project*.
2. Menggambarkan diagram jaringan PDM
3. Menentukan jalur kritis dari jaringan *Precedence Diagram Method* (PDM) pada Proyek Pembangunan Kantor Pemda Tapan.

### **1.4 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini lebih mengarah pada latar belakang dan pemasalahan yang telah dirumuskan maka diperlukan batasan-batasan masalah guna membatasi ruang lingkup penelitian, sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada Proyek Pembangunan Kantor Pemda Tapan
2. Pengambilan durasi hanya berdasarkan *Time Schedule*.
3. Hanya membahas penjadwalan waktu dengan menggunakan metode PDM (*Precedence Diagram Method*).
4. Dalam penelitian ini ada 1 (satu) metode analisis data yaitu pengolahan menggunakan aplikasi Microsoft Project.

### **1.5 Metode Penelitian**

Untuk memperoleh hasil yang di dapatkan dipertanggung jawabkan, maka penulis melakukan hal-hal sebagai berikut:

1. Pengumpulan data-data dari proyek Pembangunan Kantor Perwakilan Pemerintah Daerah di Tapan Pesisir Selatan:

Data sekunder

- *Time Schedule* dan Kurva S
2. Menganalisis dan mengolah data yang sudah diperoleh
  3. Kesimpulan dan saran

## 1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini terdiri atas lima bab, yang disusun dengan sistematika berikut :

**Bab I : Pendahuluan**

Bab ini menguraikan tentang latar belakang, rumusan permasalahan, batasan permasalahan, tujuan penulisan, manfaat penulisan dan sistematika penulisan laporan TA.

**Bab II : Tinjauan Pustaka**

Bab ini memuat tentang kajian literatur deduktif dan induktif yang dapat membuktikan bahwa topik TA yang diangkat memenuhi syarat dan kriteria yang telah dijelaskan.

**Bab III : Metode Penelitian**

Dalam bab ini dijelaskan mengenai jenis penelitian, populasi penelitian, prosedur dan teknik pengumpulan data, metode pengolahan dan analisis data yang akan dipakai dalam penelitian ini.

**Bab IV : Hasil dan Pembahasan**

Bab ini menguraikan tentang hasil analisa waktu yang diolah dengan metode PDM (*Precedence Diagram Method*).

**Bab V : Penutup**

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari hasil perencanaan manajemen konstruksi tersebut.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Proyek**

##### **2.1.1 Pengertian Proyek**

Proyek merupakan suatu kegiatan yang dilakukan dalam mencapai tujuan dan sasaran tertentu, dimana prosesnya dibatasi oleh waktu dan sumber daya yang diperlukan dan persyaratan-persyaratan tertentu lainnya. Proses mencapai tujuan ada batasan yang harus dipenuhi yaitu besarnya biaya (anggaran) yang dialokasikan, jadwal, dan mutu yang harus dipenuhi. Ketiga hal tersebut merupakan parameter penting bagi penyelenggara proyek yang sering diasosiasikan sebagai sasaran proyek (Pamungkas *et al.*, 2013). Kisworo *et al.*, (2004). selaras mengungkapkan bahwa proyek konstruksi yaitu suatu rangkaian kegiatan yang terencana, dan dilaksanakan secara berurutan dengan logika serta menggunakan banyak sumber daya yang dibatasi oleh dimensi biaya, mutu dan waktu. Pada proses pelaksanaan proyek, selalu terkait dengan biaya, waktu dan mutu dari konstruksinya. Tahap awal dalam proyek konstruksi adalah tahap perencanaan.

Perencanaan kegiatan-kegiatan proyek merupakan masalah yang sangat penting karena perencanaan kegiatan merupakan dasar untuk proyek bisa berjalan dan agar proyek yang dilaksanakan dapat selesai dengan waktu yang optimal, akan selalu dipengaruhi oleh kegiatan sebelumnya yaitu mulai dari ide dan perencanaan yang telah direncanakan (Oetomo *et al.*, 2017).

Tahapan kegiatan proyek pada umumnya dapat dibagi menjadi empat tahapan, yaitu:

##### **1. Perencanaan (*planning*)**

Perencanaan merupakan suatu tindakan pengambilan keputusan data, informasi, asumsi atau fakta kegiatan yang dipilih dan akan dilakukan pada masa mendatang. Bentuk tindakan tersebut antara lain:

- a. Menetapkan tujuan dan sasaran proyek

- b. Menganalisis kendala dan resiko yang mungkin terjadi untuk seluruh proyek ataupun bagian dari rencana.
- c. Menetapkan penggunaan sumber daya
- d. Menyusun rencana jangka panjang dan jangka pendek
- e. Menyumbangkan strategi dan prosedur informasi
- f. Menyiapkan pendanaan serta standar kualitas yang diharapkan
- g. Menentukan metode dan aspek-aspek teknik yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan.

Manfaat dari fungsi perencanaan diatas adalah sebagai alat pengawas maupun pengendalian kegiatan, atau pedoman pelaksanaan kegiatan, serta sarana untuk memilih dan menetapkan kegiatan yang diperlukan. Perencanaan memberikan pegangan bagi pelaksanaan mengenai alokasi sumber daya untuk melaksanakan kegiatan. Secara garis besar, perencanaan berfungsi untuk meletakkan dasar sasaran proyek, yaitu penjadwalan, anggaran, dan mutu. Untuk lebih jelasnya ketiga hal tersebut dapat diuraikan sebagai berikut :

- a. Perencanaan Waktu (Penjadwalan)

Perencanaan waktu meliputi hal-hal mengenai penyelesaian proyek yang tepat waktu seperti yang sudah ditetapkan. Perencanaan ini memberi masukan kepada perencanaan sumber daya agar sumber daya tersebut siap pada waktu diperlukan.

Perencanaan manajemen waktu harus baik karena target waktu dari output yang diharapkan dapat dimanfaatkan pada waktu yang tepat, meliputi definisi aktivitas, rangkaian aktivitas, estimasi durasi aktivitas, pengembangan jadwal dan pengendalian jadwal.

- b. Perencanaan Anggaran (Biaya)

Perencanaan biaya merupakan rangkaian langkah untuk perkiraan biaya dari sumber daya yang diperlukan oleh proyek. langkah-langkah tersebut termasuk juga mempertimbangkan berbagai alternatif yang mungkin dalam mendapatkan biaya yang paling ekonomis bagi kinerja atau material. Hal ini menyebabkan perencanaan biaya baru dapat diselesaikan bila telah tersedia perencanaan keperluan sumber daya.

Pengalokasian sumber dana berupa investasi untuk pembiayaan kebutuhan pelaksanaan proyek, yang mencakup perencanaan sumber daya (*resource planning*), estimasi biaya (*cost estimating*), anggaran biaya (*cost budgeting*), dan pengendalian biaya (*cost control*).

c. Perencanaan Mutu

Perencanaan mutu proyek merupakan proses penentuan standar dan kriteria mutu yang akan dipakai oleh proyek, serta usaha untuk dapat memenuhinya. Ketentuan standar mutu akan besar pengaruhnya terhadap biaya proyek terutama pada waktu desain engineering, seleksi peralatan, dan material. Perencanaan mutu mencakup perencanaan kualitas (*quality planning*), pertanggung jawaban kualitas (*quality assurance*), dan pengendalian kualitas (*quality control*).

2. Pengorganisasian (*organizing*)

Pengorganisasian adalah suatu tindakan mempersatukan kumpulan kegiatan manusia, yang mempunyai pekerjaan masing-masing, selain berhubungan satu sama lain dengan tata cara tertentu. Selain itu organisasi merupakan alat yang vital dalam pengendalian dan pelaksanaan proyek. Organisasi proyek dikatakan berhasil jika mampu mengendalikan tiga hal utama yaitu mutu, waktu dan biaya.

Suatu organisasi memiliki ciri-ciri adanya sekelompok orang yang bekerja sama atas dasar hak, kewajiban dan tanggung jawab masing-masing. Dalam organisasi suatu proyek dijelaskan batasan-batasan tugas dan tanggung jawab sesuai dengan kedudukan dan fungsi masing-masing. Dengan adanya batasan-batasan tersebut dapat dihindari adanya tumpang tindih tugas, maupun pelemparan tanggung jawab, sehingga semua permasalahan yang timbul dapat ditanggulangi secara menyeluruh, terpadu dan tuntas.

Untuk menjalankan fungsi organisasi, diperlukan pengetahuan tentang berbagai tipe organisasi sehingga dapat dilakukan analisis terhadap penerapan jenis organisasi yang sesuai dengan proyek yang dilaksanakan. Tindakan organisasi, antara lain:

- a. Menetapkan daftar penugasan
- b. Menyusun lingkup kegiatan
- c. Menyusun struktur kegiatan
- d. Menyusun daftar personil organisasi beserta lingkup tugasnya.

Organisasi merupakan pedoman pelaksanaan fungsi, yang di dalamnya pembagian tugas dan hubungan tanggung jawab serta delegasi kewenangan terlihat jelas. Fungsi pengorganisasian dan pengisian staf dalam manajemen proyek, antara lain sebagai berikut:

- a. *Organization Breakdown Structure* (OBS), memperlihatkan tanggung jawab dan kewenangan yang jelas dari setiap tenaga kerja utama di proyek.
- b. Beban kerja yang lebih merata sesuai dengan *Work Breakdown Structure* (WBS).
- c. Dapat diketahui kemampuan yang dimiliki masing-masing staf.

### 3. Pelaksanaan (*execution*)

Kegiatan pelaksanaan meliputi kegiatan pelaksanaan pekerjaan dilapangan dalam rangka mewujudkan bangunan yang akan dibangun. Dalam kegiatan pelaksanaan ini, hubungan kerja antar unsur-unsur pelaksana pembangunan perlu diatur sehingga masing-masing unsur dapat bekerja sesuai dengan bidangnya dan selalu tunduk dan taat kepada peraturan dan ketentuan yang telah disepakati secara bersama.

Fungsi pelaksanaan ini adalah menyelaraskan seluruh anggota organisasi dalam kegiatan pelaksanaan, serta berupayakan agar seluruh anggota organisasi dapat bekerja sama dalam pencapaian tujuan bersama. Tindakan dalam pelaksanaan antara lain:

- a. Mengkoordinasikan pelaksanaan kegiatan
- b. Mendistribusikan tugas, wewenang, dan tanggung jawab
- c. Memberikan pengarahan, penugasan dan motivasi

### 4. Pengawasan (*controlling*)

Kegiatan pengawasan dilaksanakan dengan tujuan agar hasil pelaksanaan pekerjaan bangunan sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan. Untuk keperluan ini tugas pengawas sangat penting terutama dalam pembimbingan dan pengarahan pada saat pelaksanaan pekerjaan. Hasil akhir dari pelaksanaan pembangunan pada umumnya ditentukan oleh hasil kegiatan pengawasan.

Fungsi pengawasan adalah memperkecil kemungkinan terjadinya kesalahan baik dari segi kualitas, kuantitas, biaya, dan waktu. Fungsi pengawasan dalam proyek antara lain:

- a. Untuk mengetahui apakah sumber daya yang digunakan efisien dan efektif sebagaimana rencananya
- b. Membuat laporan-laporan untuk menilai kemajuan, penggunaan sumber daya, pengujian kualitas, atau teknik-teknik pengukur kinerja
- c. Laporan harus di dokumentasikan dengan baik untuk dilakukan perbandingan antara kinerja aktual dan kinerja rencana
- d. Selanjutnya apakah perlu tindakan perbaikan.

Fungsi-fungsi tersebut bergantung pada komunikasi antar personel yang berkesinambungan diantara para manajer proyek, tim, dan pihak-pihak yang terlibat di dalam proyek. Dalam proses mencapai tujuan proyek, ada batasan yang harus dipenuhi yaitu besar biaya (anggaran) yang dialokasikan, jadwal, serta mutu yang harus dipenuhi. Ketiga hal tersebut merupakan parameter penting bagi penyelenggara proyek yang sering diasosiasikan sebagai sasaran proyek. Ketiga batasan diatas disebut juga tiga kendala (*triple constrains*) yaitu:

1. Anggaran

Proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak boleh melebihi anggaran. Untuk proyek-proyek yang melibatkan dana dalam jumlah besar dan jadwal pengerjaan bertahun-tahun, anggarannya tidak hanya ditentukan dalam total proyek, tetapi dipecah atas komponen komponennya atau per periode tertentu yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian, penyelesaian bagian-bagian proyek harus memenuhi sasaran anggaran per periode.

2. Jadwal

Proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan. Bila hasil akhir adalah produk baru, maka penyerahannya tidak boleh melewati batas waktu yang telah ditentukan. Jika hasil akhir dari pelaksanaan proyek tidak tepat waktu sesuai dengan yang telah disepakati dalam kontrak pelaksanaan antara kontraktor dan *owner*, maka perlu dilakukan perjanjian perubahan durasi pelaksanaan proyek atau yang lebih dikenal dengan istilah *addendum*.

3. Mutu

Produk atau hasil kegiatan harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan. Jadi, memenuhi persyaratan mutu berarti mampu memenuhi tugas yang dimaksudkan atau sering disebut sebagai *fit for the intended use*.

Ketiga batasan tersebut, bersifat tarik-menarik. Artinya, jika ingin meningkatkan kinerja produk yang telah disepakati dalam kontrak, maka umumnya harus diikuti dengan meningkatkan mutu.

### **2.1.2 Jenis-jenis Proyek**

Proyek dapat dikelompokkan dalam beberapa jenis diantara yaitu (Malik, 2010) :

- a. Proyek rekayasa konstruksi, meliputi perencanaan, pengawasan, pelaksanaan, pemeliharaan, renovasi, rehabilitasi dan restorasi bangunan konstruksi dan wujud fisik lainnya, beserta kelengkapan dan asesorisnya.
- b. Proyek pengadaan barang, meliputi pengadaan benda dan peranti, baik bergerak maupun tidak bergerak, dalam berbagai bentuk dan uraian, yang meliputi bahan baku, barang setengah jadi, barang jadi, lahan, dan peralatan beserta kelengkapan dan asesorisnya.
- c. Proyek teknologi informasi dan komunikasi, meliputi pengadaan jaringan dan instalasi sarana dan prasarana informasi dan telekomunikasi baik cetak, audio, video dan *cyber*.
- d. Proyek sumber daya alam dan energi, meliputi eksplorasi, eksploitasi, penyediaan, pengelolaan, pemanfaatan dan distribusi sumber daya alam dan energi.
- e. Proyek pendidikan dan pelatihan, meliputi pelaksanaan kegiatan pendidikan, pelatihan, dan kegiatan-kegiatan peningkatan kemampuan keahlian, kecakapan dan keterampilan lainnya dalam berbagai bidang.
- f. Proyek penelitian dan pengembangan, meliputi kegiatan studi dalam berbagai aspek ilmu pengetahuan, sosial, ekonomi, budaya, politik, manajemen, lingkungan hidup, dan aspek kemasyarakatan lainnya.

### **2.1.3 Tahapan Siklus Proyek**

Menurut Gray, *et al.* (2007), tahapan proyek dibagi dalam enam tahap, sebagai berikut;

a. Tahap Identifikasi

Yakni menentukan calon-calon proyek yang perlu dipertimbangkan untuk dilaksanakan.

b. Tahap Formulasi

Yakni mengadakan persiapan dengan melakukan prastudi kelayakan dengan meneliti sejauh mana calon-calon proyek tersebut dapat dilaksanakan menurut aspek-aspek teknis, institusional, sosial, dan eksternalitas.

c. Tahap Analisis

Yaitu mengadakan appraisal atau evaluasi terhadap laporan-laporan studi kelayakan yang ada, untuk dipilih alternatif proyek yang terbaik.

d. Tahap Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahap pelaksanaan proyek.

e. Tahap Operasi

Pada tahap ini perlu mempertimbangkan metode-metode pembuatan laporan atas pelaksanaan operasinya.

f. Tahap Evaluasi Hasil

Tahap evaluasi pelaksanaan proyek berdasarkan pada laporan-laporan tahap sebelumnya.

## **3.2 Manajemen Proyek**

### **2.2.1 Pengertian Manajemen Proyek**

Manajemen proyek adalah salah satu cara yang ditawarkan untuk maksud pengelolaan suatu proyek, yaitu suatu metode pengelolaan yang dikembangkan secara ilmiah dan intensif sejak pertengahan abad ke-20 untuk menghadapi kegiatan khusus yang berbentuk proyek.

Manajemen proyek adalah usaha pada suatu kegiatan agar tujuan adanya kegiatan tersebut dapat tercapai secara efisien dan efektif. Efektif dalam hal ini adalah dimana hasil penggunaan sumber daya dan kegiatan sesuai dengan sarannya yang meliputi kualitas, biaya, waktu dan lain-lainnya. Sedangkan

efisien diartikan penggunaan sumber daya dan pemilihan sub kegiatan secara tepat yang meliputi jumlah, jenis, saat penggunaan sumber lain dan lain-lain. Oleh sebab itu manajemen proyek pada suatu proyek konstruksi merupakan suatu hal yang tidak dapat diabaikan begitu saja, karena tanpa manajemen suatu proyek, konstruksi akan sulit berjalan sesuai dengan harapan baik berupa biaya, waktu maupun kualitas.

Menurut Schwalbe (2004) manajemen proyek adalah aplikasi pengetahuan, keahlian, peralatan dan teknik untuk kegiatan proyek yang sesuai dengan kebutuhan proyek. Sedangkan menurut Hughes dan Mike (2002) manajemen proyek merupakan suatu cara untuk menyelesaikan masalah yang harus dipaparkan oleh user, kebutuhan user harus terlihat jelas dan harus terjadi komunikasi yang baik agar kebutuhan user bisa diketahui. Manajemen proyek memiliki peran khusus dalam struktur organisasi tradisional yang sangat birokratis dan tidak dapat dengan cepat merespon perubahan lingkungan.

Dari beberapa pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa manajemen proyek adalah kegiatan mengkoordinir sumber daya (manusia, material, teknik, pengetahuan, dan keahlian) guna pencapaian hasil suatu proyek.

### **2.2.2 Tujuan Manajemen Proyek**

Tujuan manajemen proyek menurut Soeharto (1999) yaitu untuk dapat menjalankan setiap proyek secara efektif dan efisien sehingga dapat memberikan pelayanan maksimal bagi semua pelanggan. Secara lebih rinci Handoko (1999) menjelaskan tujuan manajemen proyek adalah:

1. Tepat waktu (*on time*) yaitu waktu atau jadwal yang merupakan salah satu sasaran utama proyek, keterlambatan akan mengakibatkan kerugian, seperti penambahan biaya, kehilangan kesempatan produk memasuki pasar.
2. Tepat anggaran (*on budget*) yaitu biaya yang harus dikeluarkan sesuai dengan anggaran yang telah ditetapkan.
3. Tepat spesifikasi (*on specification*) dimana proyek harus sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.



### 2.2.3 Tahapan Manajemen Proyek

Manajemen pengelolaan setiap proyek konstruksi meliputi delapan fungsi dasar manajemen yang dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok kegiatan (Ervianto, Wulfram I, 2005):

#### a. Kegiatan Perencanaan

- 1) Penetapan tujuan (*goal setting*)
- 2) Perencanaan (*planning*)
- 3) Pengorganisasian (*organizing*)

#### b. Kegiatan Pelaksanaan

- 1) Pengisian Staf (*staffing*)
- 2) Pengarahan (*directing*)

#### c. Kegiatan Pengendalian

- 1) Pengawasan (*supervising*)
- 2) Pengendalian (*controlling*)
- 3) Koordinasi (*coordinating*)

#### a. **Penetapan tujuan (*goal setting*)**

Tahap awal yang harus ditentukan terlebih dahulu adalah menetapkan tujuan utama yang akan dicapai. Dalam menetapkan tujuan, harus diingat beberapa hal berikut (Ervianto, Wulfram I, 2005):

- 1) Tujuan yang ditetapkan harus realistis, artinya bahwa tujuan tersebut memungkinkan untuk dicapai.
- 2) Tujuan yang ditetapkan harus spesifik, artinya tujuan tersebut memiliki kejelasan mengenai apa yang ingin dicapai.
- 3) Tujuan yang ditetapkan harus terukur, artinya tujuan tersebut memiliki ukuran keberhasilan.
- 4) Tujuan yang ditetapkan terbatas waktu, artinya tujuan mempunyai durasi pencapaian.

#### b. **Perencanaan (*Planning*)**

Setiap proyek konstruksi selalu dimulai dengan proses perencanaan. Agar proses ini berjalan dengan baik maka ditentukan terlebih dahulu sasaran utamanya. Perencanaan mencakup penentuan berbagai cara yang memungkinkan kemudian

menentukan salah satu cara yang tepat dengan mempertimbangkan semua kendala yang mungkin ditimbulkan.

Perkiraan jenis dan jumlah sumber daya yang dibutuhkan dalam suatu proyek konstruksi menjadi sangat penting untuk mencapai keberhasilan proyek sesuai tujuannya. Kontribusi sumber daya dalam perencanaan adalah memungkinkan perumusan dari suatu rencana atau beberapa rencana yang akan memberi gambaran secara menyeluruh tentang metoda konstruksi yang digunakan dalam mencapai tujuan.

Berbagai teknik perencanaan telah tersedia untuk membantu para perencana dalam mengelola kegiatannya, misalnya perencanaan jalur kritis (Critical Path Method). Seringkali penggunaan teknik-teknik ini membantu perencana untuk melakukan fungsi berikutnya seperti fungsi pengendalian (control).

Perencanaan dapat didefinisikan sebagai peramalan masa yang akan datang dan perumusan kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan yang ditetapkan berdasarkan peramalan tersebut. Bentuk perencanaan dapat berupa perencanaan prosedur, perencanaan metoda kerja, perencanaan standar pengukuran hasil, perencanaan anggaran biaya, perencanaan program (rencana kegiatan beserta jadwal).

#### **c. Pengorganisasian (*Organizing*)**

Kegiatan ini bertujuan melakukan pengaturan dan pengelompokan kegiatan proyek konstruksi agar kinerja yang dihasilkan sesuai dengan harapan. Tahap ini menjadi sangat penting karena ketidak tepatan pengaturan dan pengelompokan kegiatan yang terjadi akan berakibat langsung terhadap tujuan proyek.

Pengelompokan kegiatan dapat dilakukan dengan menyusun jenis kegiatan dari yang besar hingga yang terkecil. Penyusunan ini disebut *Work Breakdown Structure* (WBS). Penyusunan tersebut kemudian dilanjutkan dengan menetapkan pihak yang nantinya bertanggung jawab terhadap pelaksanaan pekerjaan tersebut. Proses ini disebut *Organization Breakdown Structure* (OBS).

#### **d. Pengisi Staff (*Staffing*)**

Tahap ini merupakan tahap awal dalam perencanaan personel yang akan ditunjuk sebagai pengelola pelaksanaan proyek. Kesuksesan proyek juga ditentukan oleh kecermatan dan ketepatan dalam memosisikan seseorang sesuai

keahlian. Meski demikian, ketepatan personel pada posisinya semata menjadi kurang berarti tanpa mempertimbangkan ketepatan waktu dari personel untuk menduduki jabatan sesuai keahliannya. Definisi pengisian staf adalah pengerahan, penempatan, pelatihan, pengembangan tenaga kerja dengan tujuan menghasilkan kondisi tepat personel (*right people*), tepat posisi (*right position*) dan tepat waktu (*right time*)

**e. Pengarahan (*directing*)**

Tahap ini merupakan tindak lanjut dari tahap sebelumnya. Jika tahap penempatan staf telah dilakukan dengan tepat maka tim tersebut harus mendapatkan penjelasan tentang lingkup pekerjaan dan paparan waktu untuk memulai dan menyelesaikan pekerjaan tersebut.

Tahap pengarahan dapat didefinisikan sebagai kegiatan mobilisasi sumber daya-sumber daya yang dimiliki agar dapat bergerak sebagai kesatuan sesuai rencana yang telah dibuat. Termasuk di dalamnya adalah memberikan motivasi dan melaksanakan koordinasi terhadap seluruh staf.

**f. Pengawasan (*Pengawasan*)**

Pengawasan dapat didefinisikan sebagai interaksi langsung antara individu-individu dalam organisasi untuk mencapai kinerja dalam tujuan organisasi. Proses ini berlangsung secara kontinu dari waktu ke waktu guna mendapatkan keyakinan bahwa pelaksanaan kegiatan berjalan sesuai prosedur yang ditetapkan untuk mencapai hasil yang diinginkan.

Dalam kenyataannya, kegiatan ini dilakukan oleh pihak pelaksana konstruksi dan pihak pemilik proyek. Pengawasan yang dilakukan oleh pelaksana konstruksi bertujuan mendapatkan hasil yang telah ditetapkan oleh pemilik proyek, sedangkan pengawasan oleh pemilik proyek bertujuan untuk memperoleh keyakinan bahwa apa yang akan diterimanya sesuai dengan apa yang dikehendaki. Parameter hasil pelaksanaan kegiatan dituangkan dalam spesifikasi.

**g. Pengendalian (*Controlling*)**

Pengendalian adalah proses penetapan atas apa yang telah dicapai, evaluasi kinerja dan langkah perbaikan bila diperlukan. Proses ini dapat dilakukan jika telah ada kegiatan perencanaan sebelumnya karena esensi pengendalian adalah

membandingkan apa yang seharusnya terjadi dengan apa yang telah terjadi. Varian kedua kegiatan tersebut mencerminkan potret diri dari proyek tersebut.

Pemantauan kegiatan yang telah terjadi di lapangan harus dilakukan dari waktu ke waktu dan selanjutnya dilakukan perbandingan antara apa yang seharusnya terjadi dengan apa yang telah terjadi. Jika realisasi prestasi kegiatan melebihi prestasi rencana maka dikatakan bahwa proyek dalam keadaan lebih cepat (*up-schedule*). Namun, apabila terjadi hal yang sebaliknya maka dikatakan proyek terlambat (*behind schedule*). Harapan pengelola proyek konstruksi tentunya adalah proyek selesai lebih cepat.

#### **h. Koordinasi (*coordinating*)**

Pemantauan prestasi kegiatan dari pengendalian akan digunakan sebagai bahan untuk melakukan langkah perbaikan, baik proyek dalam keadaan terlambat atau lebih cepat. Semua permasalahan dalam proyek harus diselesaikan bersama antara pihak-pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi sehingga diperlukan agenda acara yang mempertemukan semua unsur. Kegiatan ini dinamakan langkah koordinasi.

Koordinasi dilakukan setiap periode waktu tertentu, umumnya satu minggu sekali. Akan tetapi, tidak menutup kemungkinan dilakukan lebih sering (tergantung dari urgensinya). Koordinasi dapat dilakukan secara internal maupun eksternal. Koordinasi internal dilakukan untuk melakukan evaluasi diri terhadap kinerja yang telah dilakukan, terutama kinerja staf dalam organisasi itu sendiri,

Sedangkan koordinasi eksternal adalah proses evaluasi kinerja pihak-pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi (kontraktor, konsultan dan pemilik proyek). Koordinasi eksternal umumnya digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang timbul selama proses konstruksi berlangsung. Hal ini menjadi sangat penting karena kelancaran pelaksanaan kegiatan sangat tergantung pada pemilik proyek, terutama dalam pengambilan keputusan yang bersifat mendesak.

### **2.3 Penjadwalan Proyek**

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 progres 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.

Menurut Abrar Husen (2009), secara umum penjadwalan mempunyai manfaat- manfaat seperti berikut:

1. Memberikan pedoman terhadap unit pekerjaan/kegiatan mengenai batas- batas waktu untuk ermulai dan akhir dari masing-masing tugas.
2. Memberikan sarana bagi manajemen untuk koordinasi secara sistematis dan relistis dalam penentuan alokasi prioritas terhadap sumber daya dan waktu.
3. Memberikan saran untuk menilai kemajuan pekerjaan.
4. Menghindari pemakaian sumber daya yang berlebihan, dengan harapan proyek dapat selesai sebelum waktu yang di ditetapkan.
5. Memberikan kepastian waktu pelaksanaan pekerjaan.
6. Merupakan sarana penting dalam pengendalian proyek.

Adapun langkah-langkah dalam menentukan penjadwalan proyek, yaitu (Soeharto, 1999):

1. Identifikasi aktivitas (Work Breakdown Structure)
2. Penyusunan urutan kegiatan
3. Perkiraan kurun waktu
4. Penyusunan jadwal

### **2.3.1 Work Breakdown Structure**

WBS adalah suatu metode perorganisasian proyek menjadi struktur pelaporan hirarkis, Proses penjadwalan diawali dengan mengidentifikasi aktivitas proyek. Setiap aktivitas diidentifikasi agar dapat dimonitor dengan mudah dan dapat di mengerti pelaksanaannya, sehingga tujuan proyek yang telah ditentukan dapat terlaksana sesuai dengan jadwal.

Dalam mengidentifikasi kegiatan sebaiknya tidak terlalu sedikit dalam pembagiannya karena akan membatasi keefektifan dalam perencanaan dan kontrol, juga sebaiknya tidak terlalu banyak dalam pembagiannya karena juga akan membingungkan bagi penggunaannya. Dalam penentuan jumlah level detail WBS sebaiknya berdasarkan:

1. Kebutuhan penggunaan schedule
2. Tipe aktivitas (biaya, keamanan, kualitas)
3. Ukuran, kompleksitas, dan tipe proyek
4. Pengalaman
5. Persediaan informasi yang didapat
6. Karakteristik sumber daya

Beberapa hal yang dapat dipakai sebagai pedoman penyusunan WBS (Ervianto, 2004):

1. Susunan WBS dibuat bertingkat (level) menurut ketelitian spesifikasi pekerjaannya.
2. Susunan WBS dibuat atas dasar penguraian yang diskrit dan logis.
3. Jumlah level sesuai dengan kebutuhan tingkat pengelolanya
4. Jumlah elemen pekerjaan tiap level sesuai dengan kebutuhan pengelolanya.
5. Tiap elemen WBS diberi nomor, dengan penomoran yang sesuai dengan tingkat level-nya.
6. Elemen pekerjaan dalam WBS merupakan pekerjaan yang terukur.

### **2.3.2 Penyusunan Urutan Kegiatan**

Setelah diuraikan menjadi komponen-komponen, lingkup proyek disusun kembali menjadi urutan kegiatan sesuai dengan logika ketergantungan (jaringan kerja). Dalam penyusunan urutan kegiatan adalah bagaimana meletakkan kegiatan tersebut di tempat yang benar, apakah harus bersamaan, setelah pekerjaan yang lain selesai atau sebelum pekerjaan yang lain selesai. Pada penyusunan urutan kegiatan sendiri ada beberapa informasi yang harus diperhatikan, yaitu:

1. *Technological constraints*, yang meliputi metode konstruksi, prosedur dan kualitas.
2. *Managerial constraints*, yang meliputi sumber daya, waktu, biaya, dan kualitas.
3. *External constraints*, yang meliputi cuaca, peraturan, dan bencana alam.

### **2.3.3 Perkiraan Kurun Waktu (Durasi)**

Setelah terbentuk jaringan kerja, masing-masing komponen diberikan perkiraan kurun waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan yang

bersangkutan, juga perkiraan sumber daya yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan tersebut.

#### **2.3.4 Penyusunan *Schedule***

Jaringan kerja yang masing-masing komponen kegiatannya telah diberi kurun waktu kemudian secara keseluruhan dianalisa dan dihitung kurun waktu penyelesaian proyek, sehingga dapat diketahui jadwal induk dan jadwal untuk pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Dalam penyusunan jadwal masukan-masukan yang diperlukan yaitu jenis- jenis aktivitas, urutan setiap aktivitas, durasi waktu aktivitas, kalender (jadwal hari), milestones dan asumsi-asumsi yang diperlukan.

Ada beberapa metode penjadwalan proyek konstruksi yang sering digunakan untuk mengelola waktu dan sumber daya proyek. Masing-masing metode mempunyai kelebihan dan kekurangannya. Pertimbangan penggunaan metode-metode tersebut didasarkan atas kebutuhan dan hasil yang ingin dicapai terhadap kinerja penjadwalan. Kinerja waktu akan berimplikasi terhadap kinerja biaya, sekaligus kinerja proyek secara keseluruhan. Oleh karena itu, variabel-variabel yang mempengaruhinya juga harus di monitor, misalnya mutu, keselamatan kerja, ketersediaan peralatan dan material, serta *stakeholder* yang terlibat. Bila terjadi penyimpangan terhadap rencana semula, maka dilakukan evaluasi dan tindakan koreksi agar proyek tetap pada kondisi yang di inginkan.

#### **2.3.5 Time Schedule (Kurva S)**

Kurva S adalah sebuah grafik yang dikembangkan oleh Warren T. Hanumm atas pengamatan terhadap sejumlah besar proyek sejak awal hingga akhir proyek. Kurva S dapat menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang dipresentasikan sebagai persentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi kurva S dapat memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkannya terhadap jadwal rencana. Dari sinilah diketahui apakah ada keterlambatan atau percepatan proyek.

Indikasi tersebut dapat menjadi informasi awal guna melakukan tindakankoreksi dalam pengendalian proses pengendalian proyek. Tetapi

informasi tersebut tidak detail dan hanya terbatas untuk menilai kemajuan proyek. Perbaikan lebih lanjut dapat menggunakan metode lain yang dikombinasikan, misalnya metode *barchart* atau *network planning* dengan memperbaharui sumber daya maupun waktu pada masing-masing pekerjaan. Untuk membuat kurva S, jumlah persentase kumulatif bobot masing-masing kegiatan pada suatu metode diantara durasi proyek diplotkan terhadap sumbu vertical sehingga bila hasilnya dihubungkan dengan garis, akan membentuk kurva S.

Demikian terjadi karena volume kegiatan pada bagian awal biasanya masih sedikit, kemudian pada pertengahan meningkat dalam jumlah cukup besar, lalu pada akhir proyek volume kegiatan kembali mengecil. Untuk menentukan bobot pekerjaan, pendekatan yang dilakukan dapat perhitungan persentase berdasarkan biaya per item pekerjaan/kegiatan dibagi total anggaran atau berdasarkan volume rencana dari komponen kegiatan terhadap volume total kegiatan. Secara umum langkah-langkah menyusun kurva S adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pembobotan pada setiap item pekerjaan.
2. Bobot item pekerjaan dihitung berdasarkan biaya item pekerjaan dibagi biaya total pekerjaan dikalikan 100%.
3. Setelah bobot masing-masing item dihitung, lalu distribusikan bobot pekerjaan selama durasi masing-masing aktivitas.
4. Setelah itu jumlah bobot dari aktivitas tiap periode waktu tertentu, dijumlahkan secara kumulatif.
5. Angka kumulatif pada setiap periode ini diplot pada sumbu y (ordinat) dalam grafik dan waktu pada sumbu x (absis).
6. Dengan menghubungkan semua titik didapat kurva S.

Pada umumnya kurva S diplot pada *barchart*, dengan tujuan untuk mempermudah melihat kegiatan-kegiatan yang masuk dalam suatu jangka waktu tertentu pengamatan *progress* pelaksanaan proyek.

## **2.4 Metode Penjadwalan**

Menurut Suherman dan Amalinra Ilma (2016) Ada beberapa macam metode analisis jaringan kerja yang dapat digunakan dalam penjadwalan yaitu:



#### **2.4.1 Bagan Balok (barchart) dan Kurva S**

*Gant tchart* atau lebih dikenal sebagai bagan balok atau *bar chart*. Metode ini mula-mula dipakai dan diperkenalkan oleh Hendri Lawrence Gantt pada tahun 1917. Tujuan metode ini untuk mengidentifikasi unsur waktu dan urutan dalam merencanakan kegiatan, yang terdiri dari waktu mulai, jumlah waktu dan waktu selesai (Soeharto, 1995 : 178).

*Kurva S* adalah grafik yang menunjukkan kemajuan pekerjaan berdasarkan kegiatan atau aktivitas, waktu dan bobot pekerjaan di lapangan yang dibandingkan terhadap jadwal rencana sehingga memberi informasi kemajuan proyek. Disebut dengan kurva S dikarenakan bentuknya yang menyerupai huruf S. Kurva S secara grafis adalah penggambaran kemajuan kerja (bobot %) kumulatif pada sumbu vertikal, terhadap waktu pada sumbu horizontal. Kemajuan kegiatan ini biasanya diukur terhadap jumlah uang yang telah dikeluarkan oleh proyek. Dengan membandingkan kurva S, rencana dengan kurva pelaksanaan dapat diketahui kemajuan pelaksanaan proyek apakah sesuai, lambat ataupun lebih dari yang direncanakan (Putri Lynna A. Luthan & Syafriandi 2017 : 15).

#### **2.4.2 Program Evaluation and Review Technique (PERT)**

PERT dikembangkan sejak tahun 1958 oleh US Navy dalam proyek pengembangan *Polaris Missile System*. PERT merupakan singkatan dari Program Evaluation and Review Technique atau teknik menilai dan meninjau kembali program. (Ervianto, 2004: 36).

Metode ini bertujuan untuk sebanyak mungkin mengurangi adanya penundaan maupun gangguan dan konflik suatu jadwal. PERT pada prinsipnya adalah hubungan ketergantungan antara bagian-bagian kegiatan yang digambarkan dalam bentuk diagram network. Dengan demikian, diketahui bagian-bagian kegiatan mana yang harus didahulukan dan kegiatan mana yang menunggu selesainya pekerjaan.

#### **2.4.3 Critical Path Method (CPM)**

Pada tahun 1958, perusahaan bahan-bahan kimia Du Pon Company (USA) memecahkan kesulitan-kesulitan dalam proses pabrikasi menemukan metode Critical Path Method (CPM). Pada dasarnya metode ini berbentuk diagram

network yang hampir sama dengan PERT. Perbedaan mendasarnya adalah menentukan perkiraan waktu, CPM dapat memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan setiap kegiatan dan dapat menentukan prioritas kegiatan yang harus mendapat perhatian pengawasan yang cermat, agar kegiatan dapat selesai sesuai rencana (Putri Lynna A. Luthan & Syafriandi 2017 : 22).

Metode ini lebih dikenal dengan istilah lintasan kritis. Hal ini disebabkan dengan metode ini nantinya akan membentuk suatu jalur atau lintasan yang memerlukan perhatian khusus (kritis)

#### Istilah Dalam CPM

E (earliest event occurrence time): Saat tercepat terjadinya suatu peristiwa.

L (Latest event occurrence time): Saat paling lambat yang masih diperbolehkan bagi suatu peristiwa terjadi.

ES (earliest activity start time): Waktu Mulai paling awal suatu kegiatan. Bila waktu mulai dinyatakan dalam jam, maka waktu ini adalah jam paling awal kegiatan dimulai.

EF (earliest activity finish time): Waktu Selesai paling awal suatu kegiatan. EF suatu kegiatan terdahulu = ES kegiatan berikutnya.

LS (latest activity start time): Waktu paling lambat kegiatan boleh dimulai tanpa memperlambat proyek.

3 Asumsi Dasar dalam menghitung critical path method:

1. Proyek hanya memiliki satu initial event (start) dan satu terminal event (finish).
2. Saat tercepat terjadinya initial event adalah hari ke-nol.
3. Saat paling lambat terjadinya terminal event adalah  $LS = ES$

Teknik Menghitung critical path method:

#### 1. Hitungan Maju (Forward Pass)

Dimulai dari Start (initial event) menuju Finish (terminal event) untuk menghitung waktu penyelesaian tercepat suatu kegiatan (EF), waktu tercepat terjadinya kegiatan (ES) dan saat paling cepat dimulainya suatu peristiwa (E).

- Aturan Hitungan Maju (Forward Pass)

Kecuali kegiatan awal, maka suatu kegiatan baru dapat dimulai bila kegiatan yang mendahuluinya (predecessor) telah selesai. Waktu selesai paling awal suatu kegiatan sama dengan waktu mulai paling awal, ditambah dengan kurun waktu

kegiatan yang mendahuluinya. Bila suatu kegiatan memiliki dua atau lebih kegiatan-kegiatan terdahulu yang menggabung, maka waktu mulai paling awal (ES) kegiatan tersebut adalah sama dengan waktu selesai paling awal (EF) yang terbesar dari kegiatan terdahulu.

## 2. Hitungan Mundur (Backward Pass)

Dimulai dari Finish menuju Start untuk mengidentifikasi saat paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LF), waktu paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LS) dan saat paling lambat suatu peristiwa terjadi (L). Aturan Hitungan Mundur (Backward Pass).

Waktu mulai paling akhir suatu kegiatan sama dengan waktu selesai paling akhir dikurangi kurun waktu berlangsungnya kegiatan yang bersangkutan.

Apabila suatu kegiatan terpecah menjadi 2 kegiatan atau lebih, maka waktu paling akhir (LF) kegiatan tersebut sama dengan waktu mulai paling akhir (LS) kegiatan berikutnya yang terkecil.

Apabila kedua perhitungan tersebut telah selesai maka dapat diperoleh nilai Slack atau Float yang merupakan sejumlah kelonggaran waktu dan elastisitas dalam sebuah jaringan kerja.

### 2.4.4 Precedence Diagram Method (PDM)

Metode PDM adalah sebuah jaringan kerja yang termasuk klarifikasi (AON) Activity On Node, disini node diumumkan dalam bentuk segi empat sedangkan anak panah sebagai petunjuk hubungan antar kegiatan-kegiatan yang bersangkutan. PDM di tulis dalam node segi empat, dalam PDM dalam kotak tersebut menandai suatu kegiatan, dengan demikian harus mencantumkan identitas kegiatan dan kurun waktu nya, setiap node memiliki dua peristiwa awal dan akhir, ruangan dalam node di bagi menjadi kompartemen-kompartemen kecil yang berisi keterangan spesifik dari kegiatan dan peristiwa yang bersangkutan dan dinamakan atribut, beberapa atribut yang di cantumkan diantaranya adalah kurun waktu kegiatan (D), identifikasi kegiatan (nomor dan nama kegiatan, mulai dan selesainya kegiatan (ES,LS,EF,LF )

Menurut Ervianto (2005), Precedance diagram method (PDM) menggambarkan sebuah kegiatan dalam bentuk Lambang segi empat karena letak kegiatan ada di bagian node sehingga sering di sebut Activity On Node (AON)

kelebihan dari PDM tidak memerlukan kegiatan fiktif/dummy sehingga pembuatan jaringan menjadi lebih sederhana dan hubungan overlapping yang berbeda dapat di buat tanpa menambah kegiatan.

Kegiatan dalam PDM diwakili oleh sebuah lambang yang mudah diidentifikasi, misalnya sebagai berikut :

ES	JENIS	EF
LS	KEGIATAN	LF
NO. KEG		DURASI

Gambar 2. 1 Lambang Kegiatan

Sumber : Wulfram I. Ervianto (2002)

Hubungan antar kegiatan dalam metode ini ditunjukkan oleh sebuah garis penghubung, yang dapat dimulai dari kegiatan kiri ke kanan atau dari kegiatan atas ke bawah. PDM pada dasarnya menitik beratkan pada persoalan keseimbangan antara biaya dan waktu penyelesaian proyek. PDM menekankan pada hubungan antara pemakaian sejumlah tenaga kerja atau sumber-sumber daya untuk mempersingkat waktu pelaksanaan suatu proyek dan kenaikan biaya sebagai akibat penambahan sumber-sumber daya tersebut. Dalam PDM jumlah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan berbagai tahapan dari proyek konstruksi dianggap diketahui pasti. Selain itu juga hubungan antara jumlah sumber-sumber daya yang dipergunakan dan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek juga dianggap diketahui.

PDM adalah jaringan kerja yang umumnya berbentuk segi empat, sedangkan anak panahnya hanya sebagai petunjuk kegiatan-kegiatan yang bersangkutan. PDM memiliki penggambaran network yang lebih sederhana dar CPM dan dapat mengerjakan sebuah pekerjaan tanpa menunggu kegiatan pendahulunya. Pada umumnya PDM terdiri dari 2 bagian yaitu Forward analysys (perhitungan ke depan) untuk menentukan Earliest Start (ES) dan Earliest Finish (EF), Backward analysis (perhitungana mundur) untuk menentukan Latest Start (LS) dan Latest Finish (LF) (SyafriDon, 2012).

#### 2.4.4.1 Durasi Kegiatan

Soeharto (2001), menjelaskan durasi (kurun waktu) kegiatan dalam metode jaringan kerja adalah lama waktu yang diperlukan untuk melakukan kegiatan dari

awal sampai akhir. Cara ini dilakukan apabila durasi dapat diketahui dengan akurat dan tidak terlalu berfluktuasi.

Rumus yang digunakan untuk menghitung durasi kegiatan adalah:

$$D = \frac{V}{P.N} \quad (2.1)$$

Keterangan :

D = durasi kegiatan (hari)

V = Volume Kegiatan ( $m^3$ ,  $m^2$ , kg)

P = Produktivitas kerja rata-rata ( $m^3$ /hari)

N = Jumlah tenaga kerja dan peralatan (orang)

Metode (*Precedence Diagram Method*) PDM diperkenalkan oleh J.W. Fondahl dari Universitas *Stanford USA* pada awal decade 60-an. Selanjutnya, metode tersebut dikembangkan oleh perusahaan IBM dalam rangka penggunaan komputer untuk memproses hitung-hitungan yang berkaitan dengan metode PDM.

PDM merupakan jaringan kerja yang umumnya berbentuk segi empat, sedangkan anak panahnya hanya sebagai petunjuk kegiatan-kegiatan yang bersangkutan. Metode penjadwalan proyek dimana kegiatan dituliskan didalam node yang umumnya berbentuk segiempat, dengan anak panah sebagai petunjuk hubungan antara kegiatan-kegiatan yang bersangkutan. Konstrain menunjukkan hubungan antar kegiatan dengan satu garis dari node terdahulu ke node berikutnya.

a. Kelebihan pada Metode PDM

1. Penjadwalan proyek berupa diagram jaringan dengan hubungan ketergantungannya sangat jelas
2. Ditunjukkan dengan garis/ anak panah.
3. Digunakan untuk proyek yang mempunyai kegiatan tumpang tindih atau *over lapping*.
4. Dapat menunjukkan hubungan logika ketergantungan antara satu kegiatan dengan kegiatan lain secara spesifik.
5. Menunjukkan lintasan kritis kegiatan proyek sehingga apabila terjadi keterlambatan proyek, prioritas pekerjaan proyek yang akan dikoreksi menjadi mudah dilakukan.

b. Kekurangan Pada metode PDM

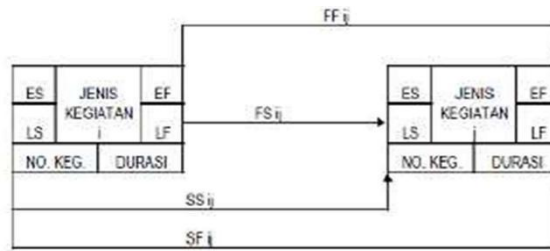
1. Belum dapat memperlihatkan perhitungan kecepatan produksi dan hambatan atau gangguan antar kegiatan.
2. Kegiatan yang berulang akan dijumpai dengan penumpukan pekerjaan.
3. Adanya percepatan waktu mulai item pekerjaan mendahului item pekerjaan sebelumnya.
4. Adanya penambahan sumber daya manusia untuk mengerjakan item pekerjaan yang mulai dikerjakan sebelum pekerjaan yang mendahuluinya selesai.
5. Tidak dapat mempertahankan kontinuitas tingkat produktifitas kegiatan berulang.

*Precedence diagram* sebenarnya adalah peninggalan/pengembangan dari *bar chart*. Kadang-kadang bahkan skala waktu kegiatan dan kalender ditempatkan di bagian atas, hal ini tentu saja adalah jadwal bukan logika diagram yang bukan skala waktu atau memiliki garis kalender. Pada periode tahun 1980-2000 kemampuan komputer diperluas sehingga banyak atribut tambahan yang ditambahkan ke jaringan PDM dasar analisis program, seperti beberapa jenis hubungan, *lag* dan *lead time values* pada dependensi, beberapa kalender, dan beberapa sumber daya pada kegiatan. Penggunaan fungsi-fungsi ini benar-benar membutuhkan pelatihan tingkat tinggi dan pengalaman dalam penjadwalan konstruksi.

*Precedence Diagram Method* (PDM) adalah jaringan kerja yang umumnya berbentuk segi empat, sedangkan anak panahnya hanya sebagai petunjuk kegiatan-kegiatan yang bersangkutan. Pada *Precedence Diagram Methode* (PDM) sebuah kegiatan dapat dikerjakan tanpa menunggu kegiatan pendahulunya selesai 100%. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara tumpang tindih (*overlapping*). Cara tersebut dapat mempercepat waktu selesainya pelaksanaan proyek.

#### **2.4.4.2 Analisa Waktu dan Jalur Kritis**

Pada PDM, metode yang dipakai adalah *Activity on Node* (AON) dimana tanda panah hanya menyatakan keterkaitan antara kegiatan. Kegiatan dari peristiwa pada PDM ditulis dalam bentuk node yang berbentuk kotak segi empat.



Gambar 2. 2 Lambang kegiatan Precedence Diagram Method (PDM)

Perhitungan maju dilakukan untuk mendapatkan Earliest Start (ES) dan Earliest Finish (EF), jika lebih dari satu anak panah yang masuk dalam kegiatan maka diambil yang terbesar. Kegiatan I adalah kegiatan predecessor, sedangkan kegiatan J adalah kegiatan yang dianalisis. Besarnya ES<sub>j</sub> dan EF<sub>j</sub> adalah sebagai berikut :

$$ES_j = ES_i + SS_{ij} \text{ atau } ES_j = EF_i + FS_{ij} \quad (2.2)$$

$$EF_j = ES_i + SF_{ij} \text{ atau } EF_j = EF_i + FF_{ij} \text{ atau } ES_j + D_j \quad (2.3)$$

Jika tidak ada FS<sub>ij</sub> atau SS<sub>ij</sub> dan kegiatan non-splitable maka ES<sub>j</sub> = EF<sub>j</sub> - D<sub>j</sub>.

1. Perhitungan mundur dilakukan untuk mendapatkan Latest Start (LS) dan Latest Finish (LF), jika lebih dari satu anak panah yang keluar dari kegiatan maka diambil yang terkecil. Kegiatan J adalah kegiatan successor, sedangkan kegiatan I adalah kegiatan yang dianalisis. Besarnya LS<sub>i</sub> dan LF<sub>i</sub> adalah sebagai berikut :

$$LS_i = LS_j - SS_{ij} \text{ atau } LS_i = LF_j - SF_{ij} \text{ atau } LF_i - D_i \quad LF_i = LF_j - FF_{ij}$$

$$\text{atau } LF_i = LS_j - FS_{ij} \quad (2.4)$$

Jika tidak ada FF<sub>ij</sub> atau FS<sub>ij</sub> dan kegiatan non-splitable maka LF<sub>i</sub> = LS<sub>j</sub> + D<sub>i</sub>. Adapun lintasan kritis ditandai oleh beberapa keadaan sebagai berikut:

$$ES = LS \text{ atau } EF = LF \text{ atau } LF - ES = \text{Durasi kegiatan}$$

Float merupakan sejumlah waktu yang tersedia dalam suatu kegiatan sehingga kegiatan tersebut dapat ditunda atau diperlambat dengan sengaja atau tidak, tanpa menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek. Ada dua jenis float, yaitu:

a. Total float : sejumlah waktu yang tersedia untuk penundaan suatu kegiatan tanpa memengaruhi penyelesaian proyek secara keseluruhan. Total Float (TF)<sub>i</sub> = Minimum (LS<sub>j</sub> - EF<sub>i</sub>) (2.5)

b. Free float: adalah waktu kegiatan yang diperbolehkan untuk ditunda atau

terlambat, karena tidak mempengaruhi tertalambatan pada kegiatan berikutnya.

$$\text{Free Float (FF)}_i = \text{Minimum (ES}_j - \text{EF}_i) \quad (2.6)$$

Lag, menurut Husen (2008) adalah sejumlah waktu tunggu dari suatu periode kegiatan J terhadap kegiatan I yang telah dimulai, terjadi pada hubungan SS dan SF. Sedangkan Lead, menurut Husen (2008) adalah sejumlah waktu yang mendahului dari suatu periode kegiatan J sesudah kegiatan I sebelum selesai, terjadi pada hubungan FS dan FF.

#### 1.4.4.4 Kegiatan atau jalur kritis precedence diagram method

Jalur kritis adalah jalur yang melalui kegiatan yang tidak mempunyai waktu jeda atau float sama dengan nol. Setiap kegiatan kritis harus dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Sehingga apabila ada perubahan waktu pelaksanaan dari kegiatan kritis baik percepatan atau perlambatan, maka akan mengakibatkan perubahan durasi proyek secara keseluruhan. Jika kegiatan kegiatan kritis tersebut tertunda maka waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan akan tertunda pula. (Saputra, 2011).

Jalur dan kegiatan kritis PDM mempunyai sifat sama seperti CPM/AOA, yaitu:

1. Waktu mulai paling awal dan akhir harus sama  $ES = LS$
2. Waktu selesai paling awal dan akhir harus sama  $EF = LF$
3. Kurun waktu kegiatan adalah sama dengan perbedaan waktu selesai paling akhir dengan waktu mulai paling awal  $LF - ES = D$
4. Bila hanya sebagian dari kegiatan bersifat kritis, maka kegiatan tersebut secara utuh dianggap kritis (Soeharto, 1995:247).

Besarnya nilai  $ES(j)$  dan  $EF(j)$  dihitung sebagai berikut :

$$1. \quad ES(j) = ES(i) + SS(ij) \text{ atau } ES(j) = EF(i) + FS(ij). \quad (2.7)$$

$$2. \quad EF(j) = ES(i) + SF(ij) \text{ atau } EF(j) = EF(i) + FF(ij) \text{ atau } ES(j) + D(j). \quad (2.8)$$

Catatan:

- a. Jika ada lebih dari satu anak panah yang masuk dalam suatu kegiatan maka diambil nilai terbesar.



- b. Jika tidak ada/diketahui FS(**ij**) atau SS(**ij**) dan kegiatan *non- splittable* maka ES(**j**) dihitung dengan cara berikut :  $ES(j) = EF$

## 2.5 Microsoft Project

*Microsoft Project* adalah suatu program aplikasi atau *software* komputer yang digunakan untuk membuat penjadwalan di proyek, khususnya proyek konstruksi. *Microsoft Project* membantu melakukan pencatatan dan pemantauan terhadap penggunaan sumber daya, baik yang berupa sumber daya manusia, peralatan, maupun bahan (Putri Lynna A. Luthan & Syafriandi 1;2017).

*Microsoft Project 2010* merupakan *software* administrasi proyek yang digunakan untuk melakukan perencanaan, pengelolaan, pengawasan dan pelaporan data dari suatu proyek. Pengelolaan proyek konstruksi membutuhkan waktu yang panjang dan ketelitian yang tinggi. *Microsoft office project* dapat menunjang dan membantu tugas pengelolaan sebuah proyek konstruksi sehingga menghasilkan suatu data yang akurat. Keunggulan *microsoft office project* adalah kemampuannya dalam menangani perencanaan suatu kegiatan proyek, pengorganisasian dan pengendalian waktu serta biaya yang mengubah input data menjadi sebuah output data sesuai tujuannya. *Microsoft Project 2010* memiliki beberapa macam tampilan layar, namun sebagai default setiap kali membuka file baru, yang akan ditampilkan adalah *Gantt Chart View*.

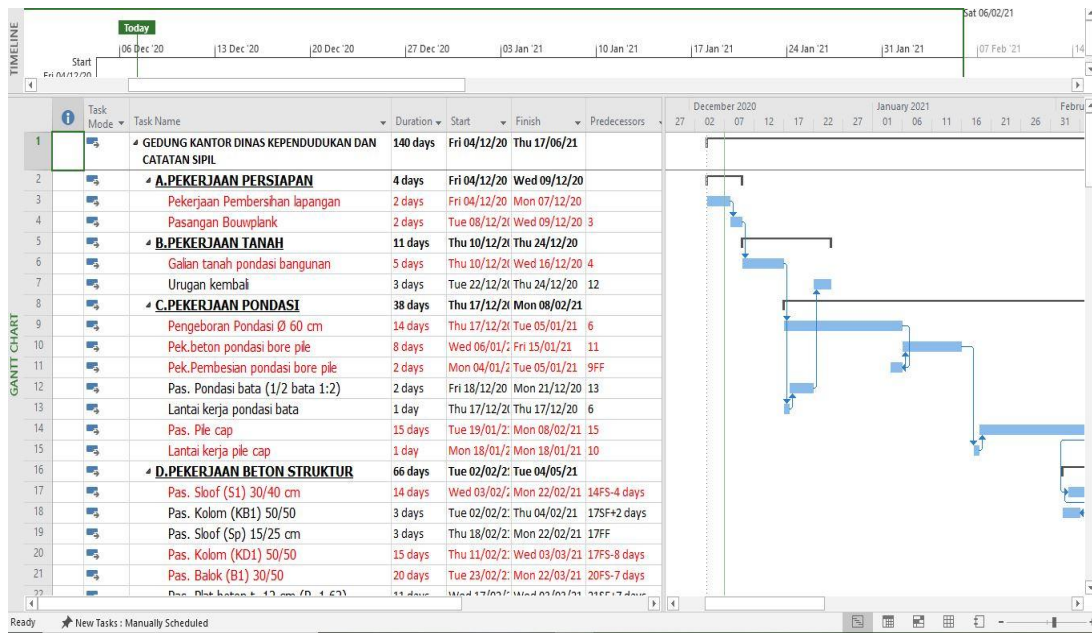
### 2.5.1. Gantt Chart

Gantt chart adalah sekumpulan aktifitas yang ditempatkan dalam kolom vertikal, sementara waktu ditempatkan dalam baris horizontal. Waktu mulai dan selesai setiap kegiatan beserta durasinya ditunjukkan dengan menempatkan balok horizontal di bagian sebelah kanan dari setiap aktivitas. Perkiraan waktu mulai dan selesai dapat ditentukan dari skala waktu horizontal pada bagian atas bagan. Panjang dari balok menunjukkan durasi dari aktivitas dan biasanya aktivitas-aktivitas tersebut disusun berdasarkan kronologi pekerjaannya.

## 2.5.2 Istilah-istilah Dalam Microsoft Project

### a. Task

Task merupakan lembar kerja yang berisi tentang rincian pekerjaan. Jenis pekerjaan dalam suatu proyek sering disebut dengan istilah task. Jenis pekerjaan ini ada yang bersifat global, bahkan sampai rincian pekerjaan bersifat detail.



Gambar 2. 3 Task pada Microsoft Project 2010

### b. Duration

Duration adalah jangka waktu atau lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menyesuaikan suatu pekerjaan. Satuan waktu disini terbagi atas:

- Minutes (mi) : menit
- Hours (h) : jam
- Days (d) : hari
- Weeks (w) : minggu
- Months (mo) : bulan



Gambar 2. 4 *Finish* pada *Microsoft Project 2010*

Sumber: *Microsoft Project 2010*

- c. Start (mulai) adalah suatu nilai yang menyatakan tanggal awal atau dimulainya suatu proyek tertentu.
- d. Finish (selesai)  
Finish adalah suatu nilai yang menyatakan tanggal akhir atau diakhirnya suatu proyek tertentu. Pengisiannya dilakukan secara otomatis setelah ditentukan durasi pekerjaan.
- e. Predececor  
Predecessor adalah hubungan keterkaitan antara pekerjaan, yaitu suatu keterhubungan antara suatu pekerjaan dengan pekerjaan lain. Dalam *Microsoft Project* mengenal 4 macam hubungan antar pekerjaan, yaitu :

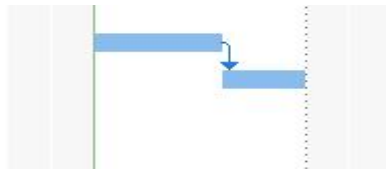


Gambar 2. 5 *Predecessor* pada *Microsoft Project 2010*

Sumber: *Microsoft Project 2010*

1) *Finish to Start*

*Finish to Start* adalah hubungan ketergantungan yang menyatakan bahwa suatu pekerjaan bisa dilaksanakan setelah pekerjaan sebelumnya selesai. Bentuk grafik *Finish to Start* dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2. 6 Ketergantungan *finish to start*

Sumber : *Microsoft Project 2010*

2) *Finish to Finish*

*Finish to Finish* adalah hubungan ketergantungan yang menyatakan bahwa suatu pekerjaan harus selesai bersamaan dengan pekerjaan lain. Bentuk grafik *finish to finish* dapat dilihat pada gambar berikut ini.

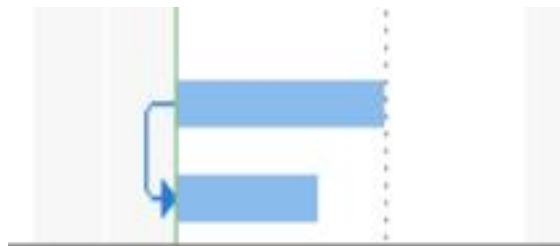


Gambar 2. 7 Ketergantungan *finish to finish*

Sumber: *Microsoft Project 2010*

3) *Start to Start*

*Start to Start* adalah hubungan ketergantungan yang menyatakan bahwa suatu pekerjaan harus dimulai bersamaan dengan pekerjaan lain. Bentuk grafik *Start to Start* dapat dilihat pada gambar berikut ini.

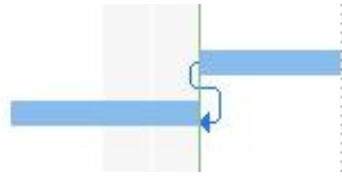


Gambar 2. 8 Ketergantungan *start to start*

Sumber: *Microsoft Project 2010*

4) *Start to Finish*

*Start to Finish* adalah hubungan ketergantungan yang menyatakan bahwa suatu pekerjaan baru boleh selesai setelah pekerjaan lain mulai dikerjakan. Bentuk grafik *Start to Finish* dapat dilihat pada gambar berikut ini.

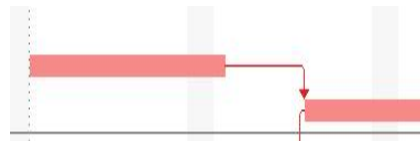


Gambar 2.9 Ketergantungan *start to finish*

Sumber: *Microsoft Project 2010*

Disamping 4 hubungan logis tersebut, ada hubungan lain yang sifatnya turunan. Hubungan dicirikan dengan adanya penekanan waktu (*lead time*) atau penguluran waktu (*lag time*).

*Lag time (+)*, merupakan tenggang waktu antara selesainya satu pekerjaan dengan dimulainya pekerjaan yang lain. Sebagai contoh dari symbol 3FS + 2day adalah hubungan antara kedua tugas *finish to start* dengan pekerjaan berikutnya bisa dilaksanakan 2 hari setelah pekerjaan sebelumnya selesai. Berikut contoh hubungan *finish to finish* dengan *lag time* :



Gambar 2. 10 logis 3Fs + 2day

Sumber: *Microsoft Project 2010*

*Lead Time (-)*, merupakan penumpukan waktu antara selesainya satu pekerjaan dengan dimulainya pekerjaan yang lain.

### 2.5.3Langkah-Langkah Penjadwalan Microsoft Project 2010

Sebuah proyek pasti mempunyai sebuah patokan tanggal yang akan digunakan sebagai patokan dalam memulai proyek tersebut. Untuk memasukkan nilai tanggal dimulainya proyek, pilih menu *project project information*, kemudian :

Pilih salah satu dari jenis *scedulle form* atau dasar penghitungan tanggal, yaitu *project start date* atau *project finish date*.

1. *Start date*. Pada bagian ini Anda harus memasukkan nilai tanggal dimulainya proyek.

2. *Finish date*, bagian yang digunakan untuk memasukkan tanggal berakhirnya proyek.
3. *Current date*, berisi tanggal hari ini berdasarkan setting pada komputer Anda.
4. *Calender*, berisi jenis-jenis penanggalan yang telah tersedia dan dapat digunakan, yaitu *24 hours*, *night shift*, *standard*.
5. *Comment*, bagian yang digunakan untuk memasukkan komentar yang nantinya akan muncul pada saat pembuatan laporan. (Setiawan, 2009).

1. Mengisi task name

Untuk mengisi nama pekerjaan (*task name*) pada project adalah sebagai berikut:

- 1) Tempatkan pointer *project* pada isian *task name*.
- 2) Ketikkan nama pekerjaannya.
- 3) Tekan enter. Lakukan langkah 1-3 untuk pekerjaan-pekerjaan

2. Memasukan Durasi

Durasi pekerjaan adalah jumlah hari yang digunakan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Dalam *microsoft project*, durasi suatu pekerjaan secara *default* akan diberikan 1 *days* (hari). Untuk memasukkan nilai durasi ke dalam kolom *duration* dengan satuan hari tidak perlu ditulis lengkap karena secara otomatis akan ditambahkan satuannya. Sebagai contoh, bila ingin memasukkan nilai 3 hari, langsung ketikkan 3 dan tekan *enter*, maka secara otomatis akan berubah menjadi 3 *days*.

3. Menggunakan *predecessor*

Dalam sebuah proyek selalu ada keterkaitan antara pekerjaan yang satu dengan pekerjaan yang lain. Hubungan antar pekerjaan ini disebut dengan *predecessor*. Suatu pekerjaan menggunakan *predecessor* karena penggunaan sumber daya manusia maupun dikarenakan adanya hubungan keterkaitan antar pekerjaan. Suatu jenis pekerjaan bisa mempunyai lebih dari 1 *predecessor*. Dalam *microsoft project*, hubungan ketergantungan antar pekerjaan dibedakan dalam beberapa macam:

- 1) *Finish to Start* (FS), suatu pekerjaan dilaksanakan setelah pekerjaan lain selesai.

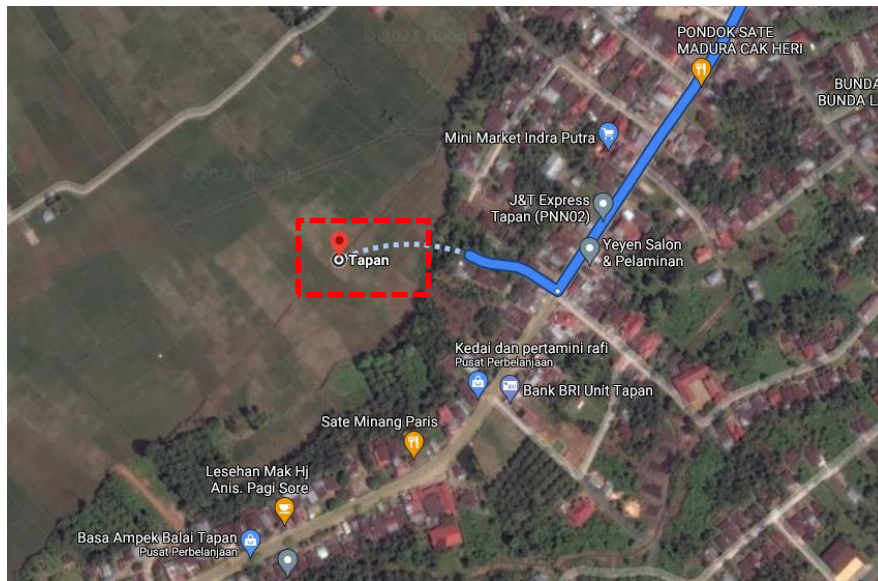
- 2) *Finish to Finish* (FF), suatu pekerjaan selesai bersamaan dengan pekerjaan lain.
- 3) *Start to Start* (SS), suatu pekerjaan dimulai bersamaan dengan pekerjaan lain.
- 4) *Start to Finish* (SF), suatu pekerjaan selesai setelah pekerjaan lain dimulai.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu penelitian ini dilaksanakan setelah proyek selesai. pada bulan Desember 2020, pada Proyek Pembangunan Kantor Perwakilan Pemerintah Daerah di Tapan.



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian

#### 3.2 Sumber Data

Dalam penelitian ini, sumber data berupa data sekunder yaitu *Time scedulle* yang berasal dari Proyek Pembangunan Kantor Perwakilan Pemerintah Daerah di Tapan Pesisir Selatan.

#### 3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu menggunakan alat bantu *Software Microsoft Project 2010*.

#### 3.4 Tahap Penelitian

- a. Mengkaji dan mengidentifikasi ruang lingkup proyek.
- b. Kemudian setelah itu dilanjutkan analisis jaringan kerja dengan metode PDM yang digunakan untuk menganalisis jaringan kerja secara keseluruhan.



- c. Lalu menyusun kembali komponen-komponen tersebut menjadi mata rantai yang sesuai dengan logika ketergantungan antar proyek.
- d. Memberikan perkiraan kurun waktu bagi masing-masing kegiatan yang dihasilkan dari data yang telah diperoleh dari instansi terkait.
- e. Menghitung ES, EF, LS, LF dengan menggunakan cara perhitungan maju dan perhitungan mundur untuk mengetahui waktu pelaksanaan keseluruhan proyek dan jalur kritis proyek tersebut. (lihat rumus 2.2)
- f. Menghitung setiap lintasan peristiwa dengan menjumlahkan durasi tiap pekerjaan.
- g. Mencari lintasan peristiwa yang memiliki durasi terpanjang pada diagram jaringan tersebut.
- h. Menghitung *Float time / Slack* (lihat rumus 2.5)
- i. Menentukan lintasan kritis pada proyek tersebut.

Lintasan kritis bisa ditinjau dari beberapa aspek seperti ;

1. Lintasan peristiwa yang memiliki jumlah durasi paling lama.
2. Ditinjau dari hasil perhitungan *Float time / Slack* (lihat rumus 2.5)

### **3.5 Pengolahan Data**

Pengolahan data meliputi kegiatan pengakumulasian, pengelompokan jenis data, kemudian dilanjutkan dengan analisis. Pada tahapan ini dilakukan proses pengolahan dan analisis data meliputi :

1. Menentukan Analisa kinerja proyek dan durasi setiap kegiatan proyek dengan melakukan perhitungan pada *Microsoft Excel dan Microsoft Project*.
2. Melakukan perencanaan penjadwal pelaksanaan dengan metode PDM dengan menggunakan program *Microsoft Project 2010*.

Langkah pembuatan *Precedence Diagram Method (PDM)* berbasis *Microsoft Project* sebagai berikut:

1. Menghitung durasi dari setiap item item pekerjaan dengan merencanakan berapa lama proyek itu akan di kerjakan.
2. Mengkaji dan mengidentifikasi pekerjaan pada suatu proyek dengan memecahkannya menjadi kegiatan kegiatan atau kelompok kegiatan yang merupakan komponen suatu proyek.

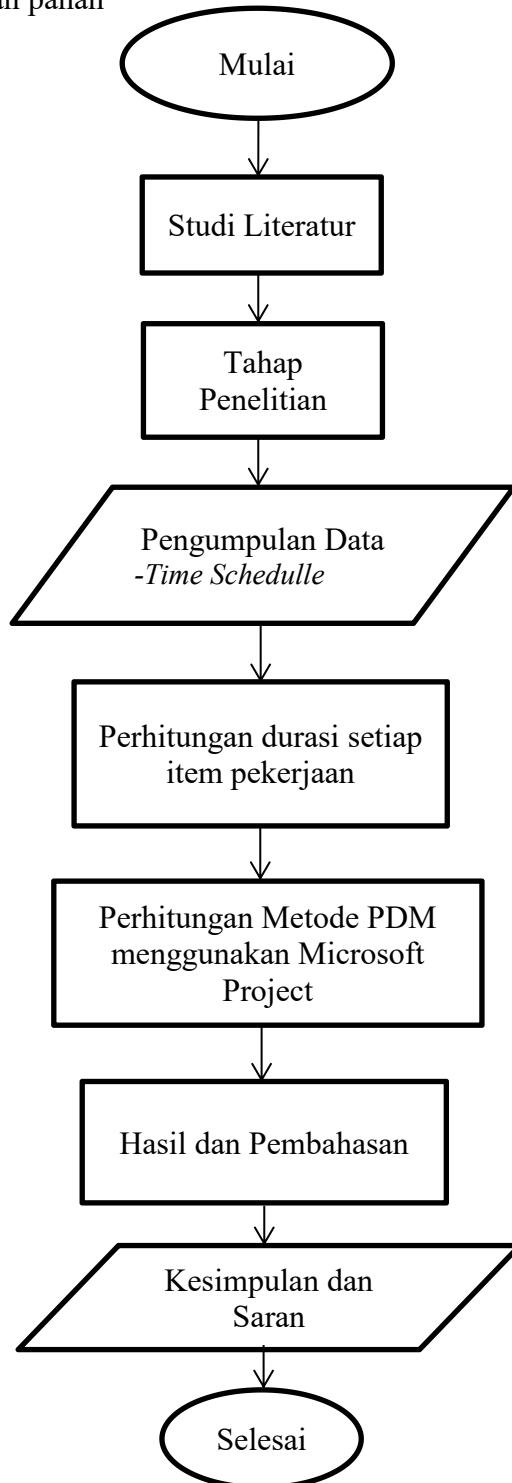
Setelah mengurutkan beberapa kegiatan kerja tersebut maka dilakukan tahapan ketergantungan setiap pekerjaan antara pekerjaan satu dengan yang lainnya menjadi jaringan kerja (*networking planning*) dengan metode *Precedence Diagram Method (PDM)*. Dalam pembuatan jaringan kerja ini penulis menggunakan dua cara yaitu menggunakan perangkat lunak *Microsoft Project* dan secara manual. Kemudian memberikan perkiraan waktu bagi setiap masing masing kegiatan dari beberapa kegiatan yang akan dilakukan, dan menetapkan awal dan akhir suatu kegiatan proyek sesuai pada data yang digunakan.

1. Analisa float Nilai *ES (Early Start)*, *EF (Early Finish)*, *LS (Late Start)*, *FF (Free Float)* dan *TF (Total Float)* dalam *Microsoft Project* dapat diketahui dengan mengubah tampilan *gant chart* yang dapat disesuaikan kolom isiannya (*task sheet*), yaitu dengan cara menuju menu *view, table* : Entri, pilih *schedule* sehingga tampilan *gant chart* akan berubah
2. Identifikasi jalur kritis berdasarkan tabel analisis *free float (free slack)* dan *total float (total slack)* dapat diketahui bahwa kegiatan kritis adalah kegiatan yang ditunjukkan dengan nilai *total float (total slack)* sama dengan nol, sedangkan kegiatan non kritis ditunjukkan dengan adanya nilai *total float (total slack)* pada kegiatan tersebut. Pada tampilan *gant chart* dan *network diagram* jaringan PDM kegiatan kritis dibedakan dengan tanda warna merah.
3. Selesai

Pada tahapan ini berisi tentang kesimpulan dari hasil analisis perhitungan *Precedence Diagram Method (PDM)* yang didapatkan dengan bantuan *Microsoft Project 2010*.

### 3.5 Flow chart Penelitian

Flowchart adalah sebuah jenis diagram yang mewakili alir kerja atau proses, yang menampilkan langkah-langkah dalam bentuk symbol-simbol grafis dan dihubungkan dengan panah



Gambar 3. 2 Langkah-langkah penulisan tugas akhir

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Menghitung Durasi Pekerjaan

Durasi pekerjaan adalah menjelaskan durasi (kurun waktu) kegiatan dalam metode jaringan kerja adalah lama waktu yang diperlukan untuk melakukan kegiatan dari awal sampai akhir. Berikut beberapa item pekerjaan dan durasi nya:

Tabel 4. 1 Item Perkerjaan Proyek

No.	Nama Item Pekerjaan	Durasi ( minggu)
	<b>PEKERJAAN PEMATANGAN LAHAN</b>	
1.	Pekerjaan Pematangan Lahan	4
2.	Pekerjaan Turap Pengaman	4
	<b>PEKERJAAN GEDUNG KANTOR (LANTAI BASEMENT)</b>	
3.	Pekerjaan Permulaan	2
4.	Pekerjaan Pondasi	8
5.	Pekerjaan Beton Bertulang dan Dinding	10
6.	Pekerjaan Plesteran	5
7.	Pekerjaan Plafon	2
8.	Pekerjaan Lantai	3
9.	Pekerjaan Pintu dan Jendela	3
10.	Pekerjaan Pengecatan	2
11.	Pekerjaan Perlengkapan Dalam	4
12.	Pekerjaan Perlengkapan Luar	1
	<b>PEKERJAAN GEDUNG KANTOR (LANTAI I)</b>	
13.	Pekerjaan Beton Bertulang dan Dinding	10
14.	Pekerjaan Plesteran	5
15.	Pekerjaan Plafon	4
16.	Pekerjaan Lantai	4
17.	Pekerjaan Pintu dan Jendela	3
18.	Pekerjaan Pengecatan	2
19.	Pekerjaan Perlengkapan Dalam	3
20.	Pekerjaan Perlengkapan Luar	4
	<b>PEKERJAAN GEDUNG KANTOR (LANTARI II)</b>	
21.	Pekerjaan Beton Bertulang dan Dinding	1
22.	Pekerjaan Atap	4
23.	Pekerjaan Plesteran	6
24.	Pekerjaan Plafon	4
25.	Pekerjaan Lantai	4

26.	Pekerjaan Pintu dan Jendela	4
27.	Pekerjaan Pengecatan	2
28.	Pekerjaan Perlengkapan Dalam	5
	<b>PEKERJAAN MEKANIKAL &amp; ELEKTRIKAL</b>	
29.	Pekerjaan Kabel Feeder	1
30.	Pekerjaan Panel	1
31.	Pekerjaan Grounding Arus Kuat	1
32.	Pekerjaan Penangkal Petir	1
33.	Pekerjaan Intalasi Listrik dan Armature	5
34.	Pekerjaan Tata Udara (AC)	2
35.	Pekerjaan Pemadam Kebakaran	1
36.	Pekerjaan Kabel Tray	3
37.	Pekerjaan Sound System	2
	<b>PEKERJAAN DINDING PARTISI &amp; INTERIOR MELEKAT</b>	
38.	Pekerjaan Dinding Partisi & Interior Melekat	10
	<b>PEKERJAAN TEMPAT PARKIR (GEDUNG A)</b>	
39.	Pekerjaan Permulaan	1
40.	Pekerjaan Pondasi	2
41.	Pekerjaan Beton Bertulang dan Dinding	4
42.	Pekerjaan Atap	2
43.	Pekerjaan Plesteran	3
44.	Pekerjaan Plafon	2
45.	Pekerjaan Lantai	2
46.	Pekerjaan Pengecatan	1
47.	Pekerjaan Perlengkapan Dalam	2
48.	Pekerjaan Perlengkapan Luar	1
	<b>PEKERJAAN TEMPAT PARKIR (GEDUNG B)</b>	
49.	Pekerjaan Permulaan	1
50.	Pekerjaan Pondasi	2
51.	Pekerjaan Beton Bertulang dan Dinding	4
52.	Pekerjaan Atap	2
53.	Pekerjaan Plesteran	3
54.	Pekerjaan Plafon	2
55.	Pekerjaan Lantai	2
56.	Pekerjaan Pengecatan	1
57.	Pekerjaan Perlengkapan Dalam	2
58.	Pekerjaan Perlengkapan Luar	1
	<b>PEKERJAAN PAGAR DEPAN</b>	
59.	Pekerjaan Permulaan	1
60.	Pekerjaan Pondasi	2
61.	Pekerjaan Beton Dinding	3
62.	Pekerjaan Plesteran	2

63.	Pekerjaan Pengecatan	2
64.	Pekerjaan Plat Duiker Gerbang	2
	<b>PEKERJAAN PAGAR SAMPING &amp; BELAKANG</b>	
65.	Pekerjaan Permulaan	2
66.	Pekerjaan Pondasi	2
67.	Pekerjaan Beton Dinding	2
68.	Pekerjaan Plesteran	2
69.	Pekerjaan Pengecatan	2
	<b>PEKERJAAN HALAMAN &amp; TAMAN</b>	
70.	Pekerjaan Halaman	6
71.	Pekerjaan Taman	4

Dilihat pada tabel 4.1 terdapat durasi tiap-tiap pekerjaan. Pekerjaan yang durasi nya paling lama dikerjakan adalah pekerjaan beton bertulang dan dinding yaitu durasinya 10 minggu.

#### 4.2 Menghubungkan Tiap Item Pekerjaan

Pada hubungan antar pekerjaan satu dengan pekerjaan yang lainnya terkadang terdapat jeda waktu (*lag time*) ataupun overlap/ penumpukan waktu (*lead time*). Hubungan tersebut berupa *Predecessor* yang ditunjukkan pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4. 2 *Predecessor*

No	Item Pekerjaan	Duration (minggu)	Predecessors
1	<b>Pekerjaan Pematangan Lahan</b>	<b>25 days</b>	
2	Pekerjaan Pematangan Lahan	4	
3	Pekerjaan Turap Pengaman	4	2SS+1 wk
4	<b>Pekerjaan Gedung Kantor Basement</b>	<b>90 days</b>	
5	Pekerjaan Permulaan	2	3SS+1 wk
6	Pekerjaan Pondasi	8	5SS
7	Pekerjaan Beton Bertulang dan Dinding	10	6SS+2 wks
8	Pekerjaan Plesteran	5	7FS-2 wks
9	Pekerjaan Plafon	2	8
10	Pekerjaan Lantai	3	8FS-2 wks
11	Pekerjaan Pintu dan Jendela	3	10SS+1 wk
12	Pekerjaan Pengecatan	2	9FS-1 wk
13	Pekerjaan Perlengkapan Dalam	4	11SS-1 wk
14	Pekerjaan Perlengkapan Luar	1	13
15	<b>Pekerjaan Gedung Kantor Lantai I</b>	<b>75 days</b>	
16	Pekerjaan Beton Bertulang dan Dinding	10	8SS-1 wk

17	Pekerjaan Plesteran	5	16FS-3 wks
18	Pekerjaan Plafon	4	17FS-1 wk
19	Pekerjaan Lantai	4	16FS-1 wk
20	Pekerjaan Pintu dan Jendela	3	19FS-1 wk
21	Pekerjaan Pengecatan	2	20FS-2 wks
22	Pekerjaan Perlengkapan Dalam	3	20SS
23	Pekerjaan Perlengkapan Luar	4	19SS+1 wk
24	<b>Pekerjaan Gedung Kantor Lantari II</b>	<b>95 days</b>	
25	Pekerjaan Beton Bertulang dan Dinding	10	17SS-1 wk
26	Pekerjaan Atap	4	25FS-3 wks
27	Pekerjaan Plesteran	6	26SS+1 wk
28	Pekerjaan Plafon	4	27FS-2 wks
29	Pekerjaan Lantai	4	28FS-3 wks
30	Pekerjaan Pintudan Jendela	4	29SS+1 wk
31	Pekerjaan Pengecatan	2	30SS+2 wks
32	Pekerjaan Perlengkapan Dalam	6	31FF+1 wk
33	<b>Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal</b>	<b>30 days</b>	
34	Pekerjaan Kabel Feeder	1	32
35	Pekerjaan Panel	1	34SS
36	Pekerjaan Grounding Arus Kuat	1	35
37	Pekerjaan Penangkal Petir	1	36SS
38	Pekerjaan Intalasi Listrik dan Armature	5	37FF
39	Pekerjaan Tata Udara (AC)	2	38FF-1 wk
40	Pekerjaan Pemadam Kebakaran	1	39FF
41	Pekerjaan Kabel Tray	3	37FF-1 wk
42	Pekerjaan Sound System	2	40
43	<b>Pek. Partisi Dinding &amp; Interior Melekat</b>	<b>50 days</b>	
44	Pekerjaan Dinding Partisi Dan Interior Melekat	10	41SS+1 wk
45	<b>Pekerjaan Gedung Tempat Parkir A</b>	<b>55 days</b>	
46	Pekerjaan Permulaan	1	32SS-1 wk
47	Pekerjaan Pondasi	2	46
48	Pekerjaan Beton Bertulang dan Dinding	4	47SS+1 wk
49	Pekerjaan Atap	2	48SS+3 wks
50	Pekerjaan Plesteran	3	49SS+1 wk
51	Pekerjaan Plafon	2	50SS+2 wks
52	Pekerjaan Lantai	2	51SS+1 wk
53	Pekerjaan Pengecatan	1	51
54	Pekerjaan Perlengkapan Dalam	2	51SS
55	Pekerjaan Perlengkapan Luar	1	54
56	<b>Pekerjaan Gedung Tempar Parkir B</b>	<b>55 days</b>	
57	Pekerjaan Permulaan	1	48SS
58	Pekerjaan Pondasi	2	57

59	Pekerjaan Beton Bertulang dan Dinding	4	58SS+1 wk
60	Pekerjaan Atap	2	59FS-1 wk
61	Pekerjaan Plesteran	3	60SS+1 wk
62	Pekerjaan Plafon	2	61SS+2 wks
63	Pekerjaan Lantai	2	62SS+1 wk
64	Pekerjaan Pengecatan	1	62
65	Pekerjaan Perlengkapan Dalam	2	62SS
66	Pekerjaan Perlengkapan Luar	1	63FS+1 wk
67	<b>Pekerjaan Pagar Depan</b>	<b>40 days</b>	
68	Pekerjaan Permulaan	1	46SS-2 wks
69	Pekerjaan Pondasi	2	68
70	Pekerjaan Beton Dinding	3	69SS+1 wk
71	Pekerjaan Plesteran	2	70SS+2 wks
72	Pekerjaan Pengecatan	2	71SS+1 wk
73	Pekerjaan Plat Duiker Gerbang	2	72SS+1 wk
74	<b>Pekerjaan Pagar Samping &amp; Belakang</b>	<b>30 days</b>	
75	Pekerjaan Permulaan	2	73SS+1 wk
76	Pekerjaan Pondasi	2	75SS+1 wk
77	Pekerjaan Beton Dinding	2	76SS+1 wk
78	Pekerjaan Plesteran	2	77SS+1 wk
79	Pekerjaan Pengecatan	2	78SS+1 wk
80	<b>Pekerjaan Halaman dan Taman</b>	<b>40 days</b>	
81	Pekerjaan Halaman	6	79SS+1 wk
82	Pekerjaan Taman	4	81FS-2 wks
83	<b>Rutin Pekerjaan Pemeriksaan</b>	<b>46 day</b>	

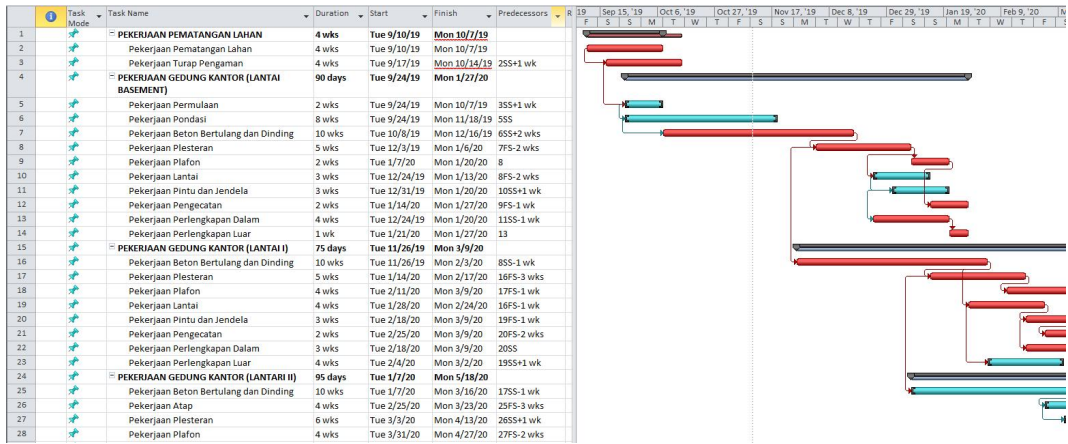
Dilihat pada tabel 4.2 hubungan prodesesor pada tiap-tiap pekerjaan dimana kita dapat menentukan yang mana pekerjaan yang harus di dahulukan.

### 4.3 Gant Chart

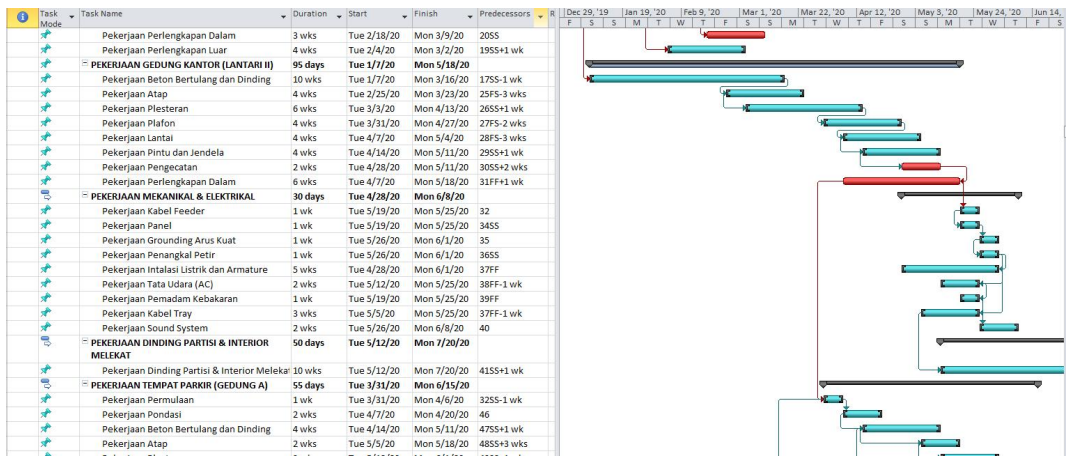
*Gantt chart* adalah salah satu alat yang digunakan dalam manajemen proyek yang mampu membantu meningkatkan produktivitas perorangan atau tim. Manajemen perusahaan bisa menggunakan alat ini untuk meningkatkan produktivitas kerja, khususnya ketika membuat jadwal, memantau kesuksesan proyek yang sedang dikerjakan.

Berikut hasil perhitungan pekerjaan proyek menggunakan *Microsoft Projet 2010*:

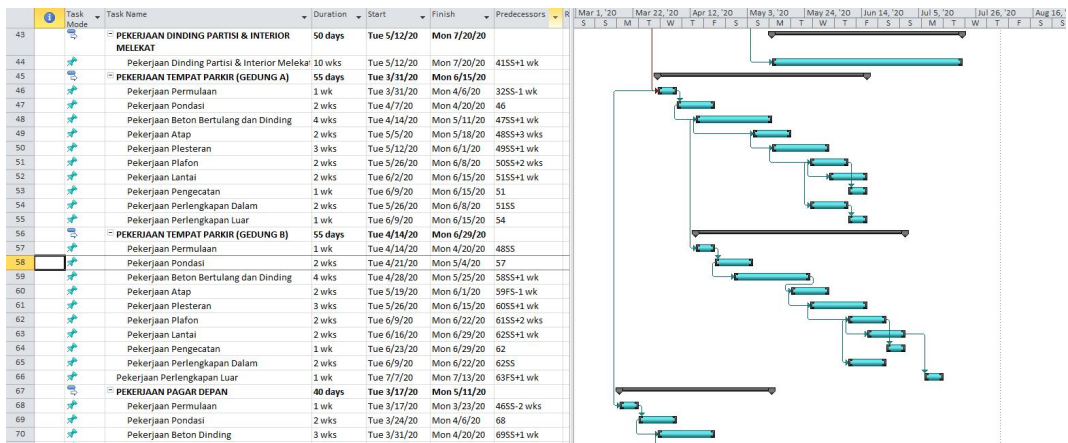




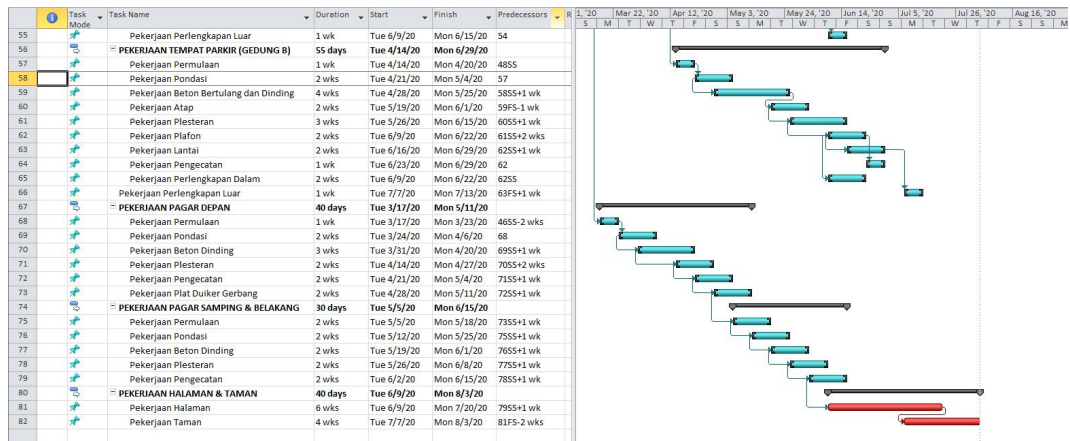
Gambar 4. 1 Ghant Chart  
(Pengolahan data pada Ms. Project 2010)



Gambar 4. 2 Ghant Chart  
(Pengolahan data pada Ms. Project 2010)



Gambar 4. 3 Ghant Chart  
(Pengolahan data pada Ms. Project 2010)



Gambar 4. 4 Ghant Chart  
(Pengolahan data pada Ms. Project 2010)

Dilihat dari gambar diatas terdapat diagram yang pada *gantt chart* yang mampu memberikan gambaran urutan dan hubungannya antara tugas dalam suatu proyek. Dengan melakukan identifikasi antar tugas, maka Anda juga akan lebih mudah lagi dalam menentukan durasi serta timeline proyek pengerjaan.

#### 4.4 Perhitungan Latest Stars (LS), Latest Finist (LF) dan Total Float (TF)/ Slack

Berikut adalah perhitungan *Latest Stars (LS)*, *Latest Finist (LF)* , *free Slack* dan *Total Slack* per item pekerjaan pada proyek tersebut dengan menggunakan *Microsoft Project 2010* Tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Nilai *LS*, *LF*, *Free Slack* dan *Total Slack*

Nama Pekerjaan	Durasi	Start	Finish	Late Start	Late Finish	Free Slack	Total Slack
Pengecekan Pekerjaan							
Pekerjaan Pematangan Lahan	4 wks	Tue 9/10/19	Mon 10/7/19	Tue 9/10/19	Mon 10/14/19	0 wks	0 days
Pekerjaan Pematangan Lahan	4 wks	Tue 9/10/19	Mon 10/7/19	Tue 9/10/19	Mon 10/7/19	0 wks	0 wks
Pekerjaan Turap Pengaman	4 wks	Tue 9/17/19	Mon 10/14/19	Tue 9/17/19	Mon 10/14/19	0 wks	0 wks
Pekerjaan Gedung Kantor Basement	90 days	Tue 9/24/19	Mon 1/27/20	Tue 9/24/19	Mon 1/27/20	0 days	0 days
Pekerjaan Permulaaan	2 wks	Tue 9/24/19	Mon 10/7/19	Tue 1/14/20	Mon 1/27/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Pondasi	8 wks	Tue 9/24/19	Mon 11/18/19	Tue 12/3/19	Mon 1/27/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Beton Bertulang dan Dinding	10 wks	Tue 10/8/19	Mon 12/16/19	Tue 10/8/19	Mon 12/16/19	0 wks	0 wks

Pekerjaan Plesteran	5 wks	Tue 12/3/19	Mon 1/6/20	Tue 12/3/19	Tue 1/7/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Plafon	2 wks	Tue 1/7/20	Mon 1/20/20	Tue 1/7/20	Mon 1/20/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Lantai	3 wks	Tue 12/24/19	Mon 1/13/20	Tue 1/7/20	Mon 1/27/20	0 wks	2 wks
Pekerjaan Pintu dan Jendela	3 wks	Tue 12/31/19	Mon 1/20/20	Tue 1/7/20	Mon 1/27/20	0 wks	1 wk
Pekerjaan Pengecatan	2 wks	Tue 1/14/20	Mon 1/27/20	Tue 1/14/20	Mon 1/27/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Perlengkapan Dalam	4 wks	Tue 12/24/19	Mon 1/20/20	Tue 12/24/19	Tue 1/21/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Perlengkapan Luar	1 wk	Tue 1/21/20	Mon 1/27/20	Tue 1/21/20	Mon 1/27/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Gedung Kantor Lantai I	<b>75 days</b>	<b>Tue 11/26/19</b>	<b>Mon 3/9/20</b>	<b>Tue 11/26/19</b>	<b>Mon 3/9/20</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>
Pekerjaan Beton Bertulang dan Dinding	10 wks	Tue 11/26/19	Mon 2/3/20	Tue 11/26/19	Mon 2/3/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Plesteran	5 wks	Tue 1/14/20	Mon 2/17/20	Tue 1/14/20	Mon 2/17/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Plafon	4 wks	Tue 2/11/20	Mon 3/9/20	Tue 2/11/20	Mon 3/9/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Lantai	4 wks	Tue 1/28/20	Mon 2/24/20	Tue 1/28/20	Mon 2/24/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Pintu dan Jendela	3 wks	Tue 2/18/20	Mon 3/9/20	Tue 2/18/20	Mon 3/9/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Pengecatan	2 wks	Tue 2/25/20	Mon 3/9/20	Tue 2/25/20	Mon 3/9/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Perlengkapan Dalam	3 wks	Tue 2/18/20	Mon 3/9/20	Tue 2/18/20	Mon 3/9/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Perlengkapan Luar	4 wks	Tue 2/4/20	Mon 3/2/20	Tue 2/11/20	Mon 3/9/20	1 wk	1 wk
Pekerjaan Gedung Kantor Lantari II	<b>95 days</b>	<b>Tue 1/7/20</b>	<b>Mon 5/18/20</b>	<b>Tue 1/7/20</b>	<b>Mon 5/18/20</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>
Pekerjaan Beton Bertulang dan Dinding	10 wks	Tue 1/7/20	Mon 3/16/20	Tue 3/3/20	Mon 5/11/20	0 wks	8 wks
Pekerjaan Atap	4 wks	Tue 2/25/20	Mon 3/23/20	Tue 4/21/20	Mon 5/18/20	0 wks	8 wks
Pekerjaan Plesteran	6 wks	Tue 3/3/20	Mon 4/13/20	Tue 3/17/20	Mon 4/27/20	0 wks	2 wks
Pekerjaan Plafon	4 wks	Tue 3/31/20	Mon 4/27/20	Tue 4/14/20	Mon 5/11/20	0 wks	2 wks
Pekerjaan Lantai	4 wks	Tue 4/7/20	Mon 5/4/20	Tue 4/21/20	Mon 5/18/20	0 wks	2 wks
Pekerjaan Pintudan Jendela	4 wks	Tue 4/14/20	Mon 5/11/20	Tue 4/21/20	Mon 5/18/20	0 wks	1 wk
Pekerjaan	2 wks	Tue	Mon	Tue	Tue 5/12/20	0 wks	0 wks

Pengecatan		4/28/20	5/11/20	4/28/20			
Pekerjaan Perlengkapan Dalam	6 wks	Tue 4/7/20	Mon 5/18/20	Tue 4/7/20	Mon 5/18/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	<b>30 days</b>	<b>Tue 4/28/20</b>	<b>Mon 6/8/20</b>	<b>Tue 4/28/20</b>	<b>Mon 6/8/20</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>
Pekerjaan Kabel Feeder	1 wk	Tue 5/19/20	Mon 5/25/20	Tue 7/28/20	Mon 8/3/20	0 wks	10 wks
Pekerjaan Panel	1 wk	Tue 5/19/20	Mon 5/25/20	Tue 7/21/20	Tue 7/28/20	0 wks	9 wks
Pekerjaan Grounding Arus Kuat	1 wk	Tue 5/26/20	Mon 6/1/20	Tue 7/28/20	Mon 8/3/20	0 wks	9 wks
Pekerjaan Penangkal Petir	1 wk	Tue 5/26/20	Mon 6/1/20	Tue 7/21/20	Mon 7/27/20	0 wks	8 wks
Pekerjaan Intalasi Listrik dan Armature	5 wks	Tue 4/28/20	Mon 6/1/20	Tue 6/23/20	Mon 7/27/20	0 wks	8 wks
Pekerjaan Tata Udara (AC)	2 wks	Tue 5/12/20	Mon 5/25/20	Tue 7/7/20	Tue 7/21/20	0 wks	8 wks
Pekerjaan Pemadam Kebakaran	1 wk	Tue 5/19/20	Mon 5/25/20	Tue 7/14/20	Tue 7/21/20	0 wks	8 wks
Pekerjaan Kabel Tray	3 wks	Tue 5/5/20	Mon 5/25/20	Tue 7/14/20	Mon 8/3/20	0 wks	10 wks
Pekerjaan Sound System	2 wks	Tue 5/26/20	Mon 6/8/20	Tue 7/21/20	Mon 8/3/20	8 wks	8 wks
Pek. Partisi Dinding & Interior Melekat	<b>50 days</b>	<b>Tue 5/12/20</b>	<b>Mon 7/20/20</b>	<b>Tue 5/12/20</b>	<b>Mon 7/20/20</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>
Pekerjaan Dinding Partisi Dan Interior Melekat	10 wks	Tue 5/12/20	Mon 7/20/20	Tue 5/26/20	Mon 8/3/20	2 wks	2 wks
Pekerjaan Gedung Tempat Parkir A	<b>55 days</b>	<b>Tue 3/31/20</b>	<b>Mon 6/15/20</b>	<b>Tue 3/31/20</b>	<b>Mon 6/15/20</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>
Pekerjaan Permulaan	1 wk	Tue 3/31/20	Mon 4/6/20	Tue 7/14/20	Tue 7/21/20	0 wks	15 wks
Pekerjaan Pondasi	2 wks	Tue 4/7/20	Mon 4/20/20	Tue 7/21/20	Mon 8/3/20	0 wks	15 wks
Pekerjaan Beton Bertulang dan Dinding	4 wks	Tue 4/14/20	Mon 5/11/20	Tue 7/7/20	Mon 8/3/20	0 wks	12 wks
Pekerjaan Atap	2 wks	Tue 5/5/20	Mon 5/18/20	Tue 7/21/20	Mon 8/3/20	0 wks	11 wks
Pekerjaan Plesteran	3 wks	Tue 5/12/20	Mon 6/1/20	Tue 7/14/20	Mon 8/3/20	0 wks	9 wks
Pekerjaan Plafon	2 wks	Tue 5/26/20	Mon 6/8/20	Tue 7/14/20	Tue 7/28/20	0 wks	7 wks
Pekerjaan Lantai	2 wks	Tue 6/2/20	Mon 6/15/20	Tue 7/21/20	Mon 8/3/20	7 wks	7 wks
Pekerjaan	1 wk	Tue 6/9/20	Mon	Tue	Mon 8/3/20	7 wks	7 wks

Pengecatan			6/15/20	7/28/20			
Pekerjaan Perlengkapan Dalam	2 wks	Tue 5/26/20	Mon 6/8/20	Tue 7/14/20	Tue 7/28/20	0 wks	7 wks
Pekerjaan Perlengkapan Luar	1 wk	Tue 6/9/20	Mon 6/15/20	Tue 7/28/20	Mon 8/3/20	7 wks	7 wks
Pekerjaan Gedung Tempat Parkir B	<b>55 days</b>	<b>Tue 4/14/20</b>	<b>Mon 6/29/20</b>	<b>Tue 4/14/20</b>	<b>Mon 6/29/20</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>
Pekerjaan Permulaan	1 wk	Tue 4/14/20	Mon 4/20/20	Tue 7/14/20	Tue 7/21/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Pondasi	2 wks	Tue 4/21/20	Mon 5/4/20	Tue 7/21/20	Mon 8/3/20	0 wks	13 wks
Pekerjaan Beton Bertulang dan Dinding	4 wks	Tue 4/28/20	Mon 5/25/20	Tue 6/30/20	Mon 7/27/20	0 wks	9 wks
Pekerjaan Atap	2 wks	Tue 5/19/20	Mon 6/1/20	Tue 7/21/20	Mon 8/3/20	0 wks	9 wks
Pekerjaan Plesteran	3 wks	Tue 5/26/20	Mon 6/15/20	Tue 7/14/20	Mon 8/3/20	0 wks	7 wks
Pekerjaan Plafon	2 wks	Tue 6/9/20	Mon 6/22/20	Tue 7/14/20	Tue 7/28/20	0 wks	5 wks
Pekerjaan Lantai	2 wks	Tue 6/16/20	Mon 6/29/20	Tue 7/7/20	Tue 7/21/20	0 wks	3 wks
Pekerjaan Pengecatan	1 wk	Tue 6/23/20	Mon 6/29/20	Tue 7/28/20	Mon 8/3/20	5 wks	5 wks
Pekerjaan Perlengkapan Dalam	2 wks	Tue 6/9/20	Mon 6/22/20	Tue 7/21/20	Mon 8/3/20	6 wks	6 wks
Pekerjaan Perlengkapan Luar	1 wk	Tue 7/7/20	Mon 7/13/20	Tue 7/28/20	Mon 8/3/20	3 wks	3 wks
Pekerjaan Pagar Depan	<b>40 days</b>	<b>Tue 3/17/20</b>	<b>Mon 5/11/20</b>	<b>Tue 3/17/20</b>	<b>Mon 5/11/20</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>
Pekerjaan Permulaan	1 wk	Tue 3/17/20	Mon 3/23/20	Tue 7/14/20	Tue 7/21/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Pondasi	2 wks	Tue 3/24/20	Mon 4/6/20	Tue 7/21/20	Mon 8/3/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Beton Dinding	3 wks	Tue 3/31/20	Mon 4/20/20	Tue 7/14/20	Mon 8/3/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Plesteran	2 wks	Tue 4/14/20	Mon 4/27/20	Tue 7/21/20	Mon 8/3/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Pengecatan	2 wks	Tue 4/21/20	Mon 5/4/20	Tue 7/21/20	Mon 8/3/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Plat Duiker Gerbang	2 wks	Tue 4/28/20	Mon 5/11/20	Tue 7/21/20	Mon 8/3/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Pagar Samping & Belakang	<b>30 days</b>	<b>Tue 5/5/20</b>	<b>Mon 6/15/20</b>	<b>Tue 5/5/20</b>	<b>Mon 6/15/20</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>
Pekerjaan Permulaan	2 wks	Tue 5/5/20	Mon 5/18/20	Tue 7/21/20	Mon 8/3/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Pondasi	2 wks	Tue 5/12/20	Mon 5/25/20	Tue 7/7/20	Mon 7/20/20	0 wks	0 wks

Pekerjaan Beton Dinding	2 wks	Tue 5/19/20	Mon 6/1/20	Tue 7/14/20	Mon 7/27/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Plesteran	2 wks	Tue 5/26/20	Mon 6/8/20	Tue 7/21/20	Mon 8/3/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Pengecatan	2 wks	Tue 6/2/20	Mon 6/15/20	Tue 7/21/20	Mon 8/3/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Halaman dan Taman	<b>40 days</b>	<b>Tue 6/9/20</b>	<b>Mon 8/3/20</b>	<b>Tue 6/9/20</b>	<b>Mon 8/3/20</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>
Pekerjaan Halaman	6 wks	Tue 6/9/20	Mon 7/20/20	Tue 6/9/20	Mon 7/20/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Taman	4 wks	Tue 7/7/20	Mon 8/3/20	Tue 7/7/20	Mon 8/3/20	0 wks	0 wks

*Keterangan :*

Float adalah sejumlah waktu yang tersedia dalam suatu kegiatan sehingga kegiatan tersebut dapat ditunda atau diperlambat dengan sengaja atau tidak, tanpa menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek. Ada dua jenis float, yaitu:

1. *Total float* adalah sejumlah waktu yang tersedia untuk penundaan suatu kegiatan tanpa mempengaruhi penyelesaian proyek secara keseluruhan.

Total Float (TF) = Minimum (LS - ES)

1. Pengerjaan pondasi pagar samping

$$TF = 43 - 34 = 9 \text{ minggu}$$

2. Pekerjaan Beton dan Dinding

$$TF = 43 - 35 = 8 \text{ minggu}$$

#### 4.5 Lintasan Kritis

Lintasan kritis (*critical path*) adalah Lintasan yang menentukan total durasi tercepat untuk menyelesaikan semua kegiatan pada proyek tersebut. Kegiatan-kegiatan yang berada pada lintasan kritis adalah kegiatan kritis, yang harus dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah direncanakan. Apabila ada satu kegiatan saja yang pelaksanaannya terlambat atau tertunda, akan menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek secara keseluruhan.

Tabel 4. 4 Pekerjaan yang bersifat kritis

Nama Pekerjaan	Durasi	Start	Finish	Late Start	Late Finish	Free Slack	Total Slack
Pekerjaan Pematangan Lahan	4 wks	Tue 9/10/19	Mon 10/7/19	Tue 9/10/19	Mon 10/14/19	0 wks	0 wks
Pekerjaan Turap Pengaman	4 wks	Tue 9/10/19	Mon 10/7/19	Tue 9/10/19	Mon 10/7/19	0 wks	0 wks

		9	9				
Pekerjaan Permulaan	2 wks	Tue 9/24/19	Mon 10/7/19	Tue 1/14/20	Mon 1/27/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Pondasi	8 wks	Tue 9/24/19	Mon 11/18/19	Tue 12/3/19	Mon 1/27/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Beton Bertulang dan Dinding	10 wks	Tue 10/8/19	Mon 12/16/19	Tue 10/8/19	Mon 12/16/19	0 wks	0 wks
Pekerjaan Plesteran	5 wks	Tue 9/24/19	Mon 11/18/19	Tue 12/3/19	Mon 1/27/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Beton Bertulang dan Dinding	10 wks	Tue 10/8/19	Mon 12/16/19	Tue 10/8/19	Mon 12/16/19	0 wks	0 wks
Pekerjaan Plesteran	2 wks	Tue 1/14/20	Mon 1/27/20	Tue 1/14/20	Mon 1/27/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Lantai	4 wks	Tue 1/28/20	Mon 2/24/20	Tue 1/28/20	Mon 2/24/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Beton Bertulang dan Dinding	10 wks	Tue 1/7/20	Mon 3/16/20	Tue 3/3/20	Mon 5/11/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Atap	4 wks	Tue 2/25/20	Mon 3/23/20	Tue 4/21/20	Mon 5/18/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Plasteran	6 wks	Tue 3/3/20	Mon 4/13/20	Tue 3/17/20	Mon 4/27/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Plafon	4 wks	Tue 3/31/20	Mon 4/27/20	Tue 4/14/20	Mon 5/11/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Lantai	4 wks	Tue 4/7/20	Mon 5/4/20	Tue 4/21/20	Mon 5/18/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Pintu dan Jendela	4 wks	Tue 4/14/20	Mon 5/11/20	Tue 4/21/20	Mon 5/18/20	0 wks	0 wk
Pekerjaan Pengecatan	2 wks	Tue 4/28/20	Mon 5/11/20	Tue 4/28/20	Tue 5/12/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Perlengkapan dalam	6 wks	Tue 4/7/20	Mon 5/18/20	Tue 4/7/20	Mon 5/18/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Permulaan	1 wk	Tue 4/14/20	Mon 4/20/20	Tue 7/14/20	Tue 7/21/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Permulaan	1 wk	Tue 3/17/20	Mon 3/23/20	Tue 7/14/20	Tue 7/21/20	0 wks	0 wks

		0	0				
Pekerjaan Pondasi	2 wks	Tue 3/24/20 0	Mon 4/6/20	Tue 7/21/20	Mon 8/3/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Beton Bertulang dan Dinding	3 wks	Tue 3/31/20 0	Mon 4/20/20 0	Tue 7/14/20	Mon 8/3/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Plasteran	2 wks	Tue 4/14/20 0	Mon 4/27/20 0	Tue 7/21/20	Mon 8/3/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Pengecatan	2 wks	Tue 4/21/20 0	Mon 5/4/20	Tue 7/21/20	Mon 8/3/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Plat Dulker	2 wks	Tue 4/28/20 0	Mon 5/11/20 0	Tue 7/21/20	Mon 8/3/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Permulaan	2 wks	Tue 5/5/20	Mon 5/18/20 0	Tue 7/21/20	Mon 8/3/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Pondasi	2 wks	Tue 5/12/20 0	Mon 5/25/20 0	Tue 7/7/20	Mon 7/20/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Beton Bertulang dan Dinding	2 wks	Tue 5/19/20 0	Mon 6/1/20	Tue 7/14/20	Mon 7/27/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Plasteran	2 wks	Tue 5/26/20 0	Mon 6/8/20	Tue 7/21/20	Mon 8/3/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Pengecatan	2 wks	Tue 6/2/20	Mon 6/15/20 0	Tue 7/21/20	Mon 8/3/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Halaman	6 wks	Tue 6/9/20	Mon 7/20/20 0	Tue 6/9/20	Mon 7/20/20	0 wks	0 wks
Pekerjaan Taman	4 wks	Tue 7/7/20	Mon 8/3/20	Tue 7/7/20	Mon 8/3/20	0 wks	0 wks

Dilihat pada tabel diatas terdapat ada 31 pekerjaan kritis yang tidak diperkenankan untuk ditunda atau terlambat.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan dari hasil penerapan metode PDM pada Proyek Pembangunan Pembangunan Kantor Pelayanan Pemda di Tapan Pesisir Selatan ini didapat:

1. Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas penjadwalan waktu dengan menggunakan metode PDM dapat direncanakan dengan menghasilkan barchart berupa Network Diagram sesuai hasil perencanaan menggunakan metode PDM. Network Diagram hasil perencanaan dapat dilihat pada lampiran.
2. Berdasarkan hasil analisa menggunakan metoda PDM dan *Microsoft Project 2010* menunjukkan percepatan durasi penyelesaian proyek yaitu selama 35 hari dari perencanaan awal proyek yakni selama 360 hari menjadi 325 hari kerja.
3. Berdasarkan hasil analisa PDM dan *Microsoft Project 2010* tersebut dapat diketahui kegiatan mana yang kritis dan memerlukan tingkat pengawasan yang ketat, karena pekerjaan yang masuk dalam jalur kritis ini tidak boleh terlambat karena tidak memiliki tenggang waktu (*Float Time*). Beberapa contoh pekerjaan yang termasuk dalam jalur kritis:
  - a. Pekerjaan Turap Pengaman
  - b. Pekerjaan Beton Bertulang dan Dinding
  - c. Pekerjaan Plesteran
  - d. Pekerjaan pondasi
  - e. Pekerjaan atap

#### **5.2 Saran**

Untuk proyek pembangunan gedung dianjurkan menggunakan metode PDM karena untuk perhitungan penjadwalannya sering terjadi *overlapping* atau tumpang tindih yang bertujuan agar proyek dapat selesai dengan waktu yang diinginkan, maka lebih baik menggunakan penjadwalan dengan metode PDM yang dibantu dengan aplikasi *Microsoft Project 2010*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abrar Husein, 2009. *Manajemen Proyek, Perencanaan, Penjadwalan & Pengendalian Proyek*, Yogyakarta: Andi.
- Andhika Mochammad. 2017. Perencanaan penjadwalan proyek pembangunan rumah susun Gorontalo
- Ervianto, I.W., 2005. *Manajemen Proyek Kontruksi Edisi Revisi*. Yogyakarta: Andi
- Ervianto, 2004. *Penyusunan Work Breakdown Structure (WBS)*. Yogyakarta.
- Gray, et al, 2007. *Tahapan siklus proyek*. Yogyakarta: Andi
- Irawan, 2015. Optimalisasi Pelaksanaan Proyek dengan Metode Jaringan Kerja PDM. Studi Kasus Proyek pembangunan Kos Exslusive Maleo-Swakarya.
- Kisworo et al, 2004. *Manajemen Proyek*. Jakarta: Gramedia
- Soeharto, I. 1999. *Manajemen Kontruksi dari Konseptual Hingga Operasional*. Erlangga. Jakarta.
- Schwalbe, 2004. *Information Technology Project Management*. Thompson, Canada
- Soeharto, 2001. *Manajemen Proyek*, Jilid 2, Semarang: Erlangga
- Suherman, Amalina I, 2016. Analisa Penjadwalan Proyek Menggunakan PDM dan PERT serta Crash Project. Vol.2, No.1. Kupang
- Zulfahmi, 2016. Optimalisasi Rencana Anggaran Biaya dan Waktu Pelaksanaan Dengan PDM (Studi Kasus Proyek pembangunan SDN3 Dewantara). Skripsi, FT Universitas Malikulsaleh. Aceh.

# LAMPIRAN

## **Lampiran I METODE PELAKSANAAN**

### **METODE PELAKSANAAN**

Pekerjaan Pembangunan Kantor Perwakilan Pemerintah Daerah ini berlokasi di Kec. Ranah IV Hulu Tapan, Kab. Pesisir Selatan Provinsi Sumatera Barat. Pekerjaan ini suda dirancang oleh konsultan perencana dalam batasan biaya dan waktu yang telah disepakati serta dengan kualitas yang telah disyaratkan. Pelaksanaan proyek secara umum meliputi :

- Perencanaan dan pengendalian biaya, waktu dan kualitas
- Perencanaan dan pengendalian tenaga kerja
- Perencanaan dan pengendalian alat dan bahan/material

Pekerjaan ini terbagi menjadi 3 bagian yaitu :

1. Pekerjaan Pematangan Lahan
2. Pekerjaan Gedung Kantor
3. Pekerjaan Gedung Tempat Parkir
4. Pekerjaan Pagar

#### **A. PEKERJAAN PEMATANGAN LAHAN**

Pekerjaan pemotongan lahan dilakukan dengan menggunakan alat berat excavator. Tanah hasil galian digunakan untuk pekerjaan timbunan tanah. Pekerjaan timbunan tanah diratakan dengan motor grader sesuai elevasi rencana dan di padatkan dengan tandem roller.

- Pekerja yang dibutuhkan pada pekerjaan pemotongan lahan yaitu :
  - Mandor 3 orang
  - Pekerja 10 orang
  - Alat yang digunakan yaitu 3 Excavator
- Pekerjaan yang dibutuhkan pada pekerjaan timbunan tanah
  - Mandor 2 orang
  - Pekerja 6 orang
- Waktu yang dibutuhkan yaitu 4 minggu
- Volume pekerjaan 1.372 m

- Bobot pekerjaan yang didapat 0.474

## B. PEKERJAAN TURAP PENGAMAN

Turap pengaman adalah suatu bangunan yang berfungsi untuk menstabilkan kondisi tanah tertentu. Pada umumnya dipasang pada daerah tebing yang labil. Jenis konstruksi antara lain pasangan batu dengan mortar, pasangan Bronjong, beton, kayu dan sebagainya.

### 1. Pekerjaan galian tanah pondasi

Tahap pelaksanaannya :

- Menyiapkan lahan yang akan digali dengan memberi tanda dan bowplank pada area tanah asli yang akan digali.
- Menentukan lebar dan kedalaman galian tanah
- Membuat garis bantu dengan tali yang dikaitkan pada bowplank
- Menyiapkan bak ukur yang standart untuk mengukur kedalaman.
- alat yang digunakan yaitu: gerobak, cangkul, linggis, sekop, molen, metera.

Pekerja yang dibutuhkan yaitu:

- Voume pada pekerjaan galian tanah pondasi 12.38 m<sup>2</sup>
- 1 mandor dan 5 pekerja
- Waktu yang dibutuhkan yaitu 2 hari
- Dengan perkiraan volume perhari yaitu 6.19 m<sup>2</sup>

### 2. Urugan bekas galian

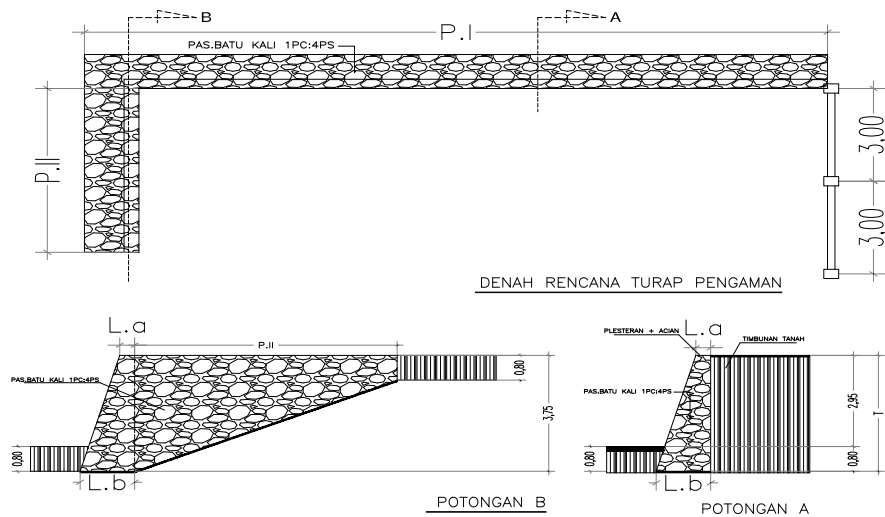
Tahap pelaksanaannya yaitu:

- Urugan tanah dilakukan setelah pengecoran cor beton pondasi selesai dikerjakan dan umur beton pondasi telah mencapai umurnya.
- Urugan tanah kembali dengan memanfaatkan tanah bekas galian
- Urug tanah disekitar lubang bekas galian pondasi
- Urugan tanah diratakan dan dipadatkan.
- Alat yang digunakan gerobak, cangkul, samper.
- Volume pada urugan bekas galian yaitu 3.10 m<sup>2</sup>
- Dengan jumlah pekerja yaitu 1 mandor dan 1 pekerja
- Dengan volume perhari 3.10 m<sup>2</sup>

### 3. Pekerjaan batu kali

Tahap pelaksanaannya yaitu:

- a. Pasang patok batu untuk memasang profil dan 2 patok pada tiap profil.
  - b. Pasang bilah batu datar pada kedua patok
  - c. Pasang profil benar-benar tegak lurus dan bidang atas profil datar
  - d. Pasang benang pada sisi luar profil untuk tiap beda tinggi
  - e. Alat dan bahan digunakan yaitu: molen, gerobak, cangkul, bak takar, sendok semen. Bahannya yaitu semen portland, batu kali, pasir pasang.
  - f. Volume pada pekerjaan  $68.50 \text{ m}^3$
  - g. Jumlah pekerja yang digunakan yaitu : 1 mandor, 1 kepala tukang, 4 tukang batu, 8 pekerja
4. Pekerjaan plasteran pada dinding tebing
    - a. Membuat campuran mortar dengan menggunakan molen dengan campuran 1 Pc : 4 Ps.
    - b. Setelah pemasangan batu selesai beberapa meter, dilanjutkan dengan pekerjaan plesteran dengan campuran mortar 1 Pc : 3Ps.
    - c. Plesteran selesai, dilanjutkan dengan pekerjaan acian plesteran.
    - d. Selanjutnya dilakukan timbunan tanah kembali di belakang pasangan
    - e. Alat yang digunakan yaitu: cangkul, sendok semen, bak takar, gerobak.
    - f. Volume pada pekerjaan ini yaitu  $114.17 \text{ m}^3$
    - g. Dengan jumlah pekerja yaitu: 1 mandor, 1 kepala tukang, 3 tukang batu, 6 pekerja.
    - h. Dengan durasi waktu 6 hari Setelah didapat dari data penelitian yaitu Waktu yang digunakan untuk pekerjaan turap pengaman yaitu 4 minggu. Dengan bobot pekerjaan 0.706.



Gambar 1.1 Potongan Pondasi

### C. PEKERJAAN GEDUNG KANTOR LANTAI 1

1. Pekerjaan Permulaan Pekerjaan pembersihan lokasi pekerjaan dilakukan diawal untuk menyiapkan lokasi. Sebelum pekerjaan dimulai lokasi harus benar-benar bersih dari sampah. Pekerjaan ini melibatkan beberapa orang pekerja dan mandor.

- Pada pekerjaan pembersihan lahan volume yang didapat 951.75 m<sup>2</sup>
- Dengan jumlah pekerja 4 mandor dan 8 pekerja
- Waktu pelaksanaannya 12 hari.

#### 2. Pas. Papan Bouwplank

Setelah pekerjaan pembersihan selesai, dilanjutkan dengan Pengukuran dan Pasangan Bowplank. Bahan untuk papan bouwplank adalah kayu klas III yang kering dan kuat, sedangkan tiang-tiangnya dari kayu sejenis yang akan dipasang dengan jarak sesuai dengan kebutuhan dilapangan. Papan akan diketam dulu bagian atasnya dan tiangnya harus benar-benar kuat terbuat dari kayu 5/7. Papan bouwplank harus benar-benar rata (waterpass) dan saling tegak lurus (dibantu dengan alat ukur). Selama pekerjaan berlangsung papan bouwplank ini akan dijaga dan dipelihara jangan sampai berubah letak, posisi, maupun peilnya.

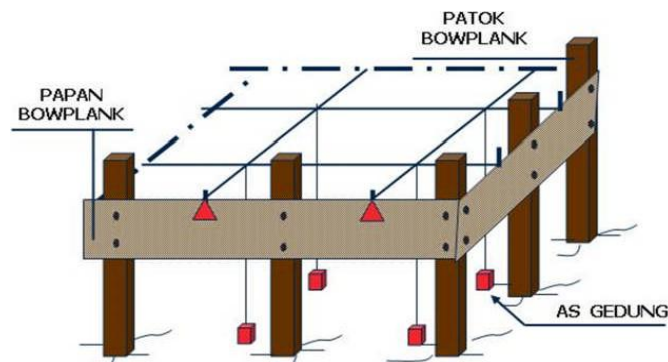
➤ Untuk Pemasangan Bouwplank berikut langkah pekerjaannya :

- Tancapkan patok dengan kokoh dan tegak setiap panjang 2 m atau disesuaikan dengan panjang papan
- Tentukan peil lantai  $\pm 0,000$  pada setiap patok bowplank dengan menggunakan Alat Sipat Datar (Waterpass).



Gambar 1.2 Pengukuran Bowplank

- Pasang papan bowplank pada patok bowplank yang sudah ditandai (marking).
- Dengan cara yang sama pasang bowplank secara menerus, seperti gambar
- Pindahkan setiap as gedung keatas papan bowplank dengan menggunakan theodolite.
- Pasanglah paku dan tanda paring warna merah dibawah paku pada setiap as gedung.



Gambar 1.3 Pemasangan Bowplank

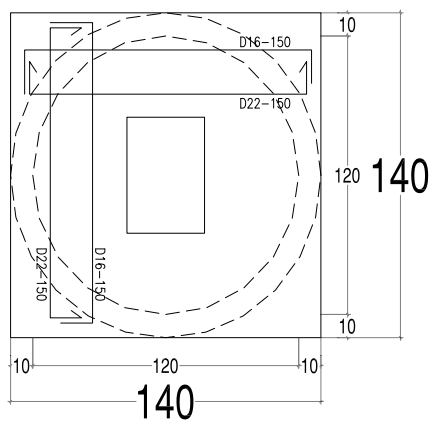


- Tarik benang dari as ke as yang ada di atas patok bouwplank .
- Kontrol ukuran dan kesikuan ruang yang sudah dipindahkan di atas bouwplank.
- Ketinggian permukaan papan bouwplank dibuat sesuai dengan tinggi patok BM lantai yang ada yaitu min. + 0.50 dari permukaan halaman/jalan.
- Papan bouwplank baru dapat dibuka setelah selesai pekerjaan pemasangan lantai bangunan.
- Volume pada pas. Bowplank 128.00 m<sup>2</sup>
- Dengan jumlah pekerja yaitu: 1 mandor, 1 kepala tukang, 7 tukang kayu, 7 pekerja.
- Waktu dilaksanakan bowplank 2 hari
- Alat yang digunakan :
  - a. Waterpass
  - b. Meteran
  - c. Palu
  - d. Kuku Kambing
  - e. Gergaji
  - f. Alat Bantu Lainnya

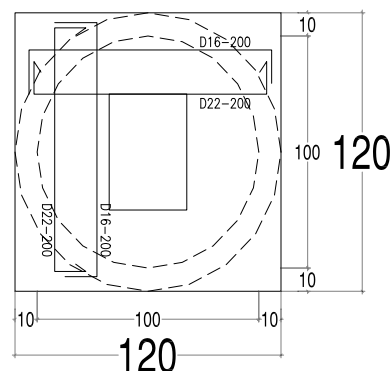
#### A. PEKERJAAN PONDASI

- Pek. Pondasi Sumuran Galian Tanah Poer Pondasi
- Pek. Pondasi Sumuran (Type P1), Dia-140 Cm
- Pek. Pondasi Sumuran (Type P2), Dia-120 Cm
- Pek. Poer Pondasi (Type P1)
- Pek. Poer Pondasi (Type P2)
- Pek. Cor Lantai Kerja Bawah Sloof T=5 Cm
- Tahap Pelaksanaan :
  - Persiapan peralatan, bahan dan tenaga yang akan digunakan

- Menyiapkan gambar kerja
- Buat izin request kepada pihak direksi
- Pemeriksaan kelengkapan kerja oleh pihak direksi
- Jika ada kelengkapan yang belum ada, kami akan melengkapi dengan segera.
- Melakukan pengukuran untuk menentukan titik-titik pondasi sumuran
- Lakukan pekerjaan galian untuk 1 m pertama sesuai dengan dimensi yang terdapat pada gambar kerja.
- Setelah galian untuk 1 pertama selesai, periksa apakah sudah lurus agar tidak terjadi ketimpangan atau penjempitan.
- Turunkan cincin sumuran secara perlahan agar tidak terjadi benturan yang akan mengakibatkan retak atau pecah pada cincin sumuran.
- Setelah cincin turun, lakukan pekerjaan galian untuk 1 m kedua.
- Turunkan cincin sumuran kedua secara perlahan.
- Lanjutkan dengan melakukan pekerjaan galian untuk 1 m ke tiga, ke empat dan seterusnya sesuai dengan kedalaman rencana pondasi sumuran
- Turunkan cincin sumuran ke tiga, ke empat dan seterusnya secara perlahan.



DETAIL PONDASI P1



DETAIL PONDASI P2

#### Gambar 1.4 Detail Pondasi

- Setelah semua cincin terpasang lanjutkan dengan pekerjaan beton k-250 beton kedap air.
- Komposisi campuran disesuaikan dengan hasil uji material dilaboratorium (DMF) yang telah disetujui oleh pihak direksi.
- Setelah campuran beton K-250 selesai hingga merata, tuang sedikit campuran untuk mengambil nilai slump.
- Jika nilai slump telah terpenuhi, beton diangkut dengan menggunakan gerobak dan dituang kedalam cincin sumuran hingga ketebalan sesuai rencana dan di padatkan dengan menggunakan vibrator.
- Lanjutkan dengan pekerjaan pembesian pondasi siklop
- Pekerja merakit besi sesuai dengan gambar
- Setelah pekerjaan pembesian selesai lanjutkan dengan pekerjaan cor beton siklop 55% Beton K-250 dan 45% batu kali.
- Pekerjaan selesai dilanjutkan dengan pekerjaan poer pondasi
- Membuat bekisting untuk poer pondasi sesuai gambar rencana
- Membuat besi tulangan poer pondasi
- Bekisting dipasang di atas pondasi dengan lurus sesuai titik as pondasi dan dilanjutkan dengan pemasangan besi tulangan.
- Setelah bekisting dan pembesian selesai order beton ready mix k-250.
- Beton di angkut dengan menggunakan truck molen ke lokasi pekerjaan.
- Tuang sedikit campuran beton untuk mengambil nilai slump beton.
- Selanjutnya beton dituang kedalam bekisting dengan menggunakan pompa beton dan dipadatkan dengan menggunakan vibrator.

- Setelah pengecoran selesai dilanjutkan dengan perawatan beton

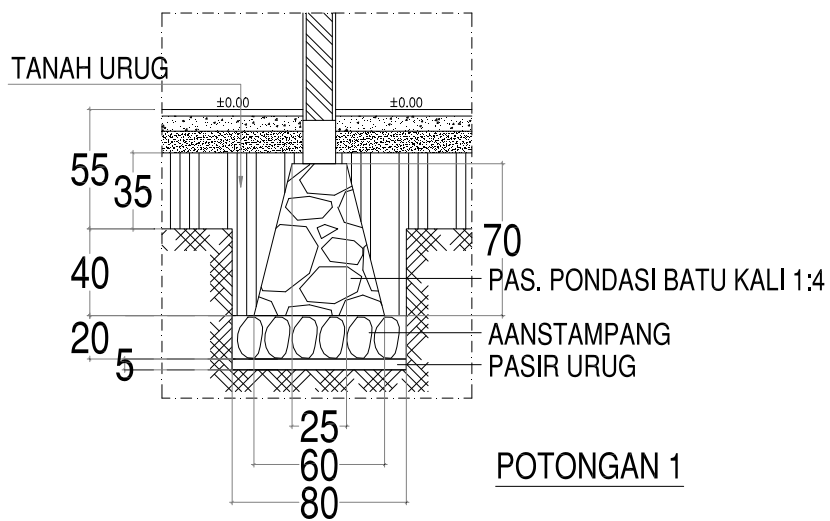
➤ Peralatan Kerja :

- Cangkul
- Molen
- Sekop
- Dolak
- Linggis
- Gerobak
- Keranjang
- Vibrator
- Ember
- Alat bantu
- Katrol

B. PEKERJAAN PONDASI BATU KALI

- Galian Tanah Pondasi
  - Urugan Bekas galian
  - Urugan Pasir Alas Pondasi
  - Pek. Astampang Batu Kali
  - Pek. Pondasi Batu Kali, 1 Pc : 4 Ps
- Tahap pelaksanaan :

- Persiapan peralatan, bahan dan tenaga yang akan digunakan
- Menyiapkan gambar kerja
- Buat izin request kepada pihak direksi
- Pemeriksaan kelengkapan kerja oleh pihak direksi
- Jika ada kelengkapan yang belum ada, kami akan melengkapinya dengan segera
- Jika izin request sudah disetujui, barulah kami akan memulai pekerjaan dan menentukan posisi dari pondasi baru kali.
- Tahap selanjutnya adalah menggali tanah untuk pondasi
- Lanjutkan dengan pekerjaan Aanstampang batu kali
- Setelah pekerjaan aanstampang batu kali selesai, dilanjutkan dengan pekerjaan pondasi batu kali
- Buat adukan mortar dengan perbandingan 1 Pc : 4 Ps dengan menggunakan molen.
- Adukan mortar diangkut dengan menggunakan gerobak ke lokasi pelaksanaan pekerjaan
- Pasang pondasi batu kali sesuai dengan dimensi rencana pada gambar kerja.



Gambar 1.5 Potongan Pondasi

➤ Peralatan Kerja :

- Molen
- Linggis
- Gerobak
- Sendok semen
- Sekop
- Ember
- Cangkul
- Alat bantu lainnya
- Volume pada pekerjaan pondasi sumuran yaitu:
- Pekerjaan tanah pondasi dengan volume 49.10 m<sup>3</sup>
- Dengan waktu pelaksanaan 4 hari
- Dengan jumlah pekerja yaitu 1 mandor dan 10 pekerja

- Pekerjaan pondasi sumuran
- Dengan volume pada pondasi sumuran yaitu 90 bh
- Waktu pekerjaannya yaitu 9 hari
- Dengan jumlah pekerja 1 mandor, 1 kepala tukang, 2 tukang batu, 7 pekerja

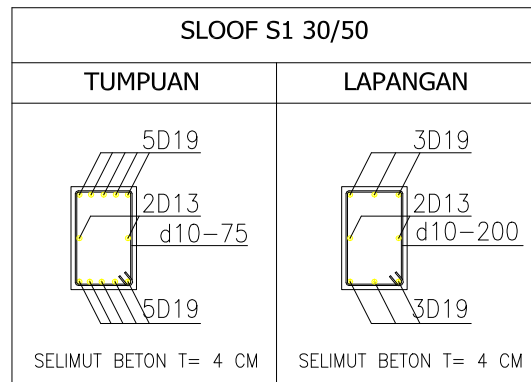
### C. PEKERJAAN BETON BERTULANG DAN DINDING

1. Pek. Beton bertulang

2. Pek. Sloof Beton

➤ Tahap Pelaksanaan :

- Persiapan peralatan dan bahan yang akan digunakan
- Izin request kepada pihak direksi
- Pabrikasi Besi untuk pekerjaan sloof sesuai dengan gambar rencana

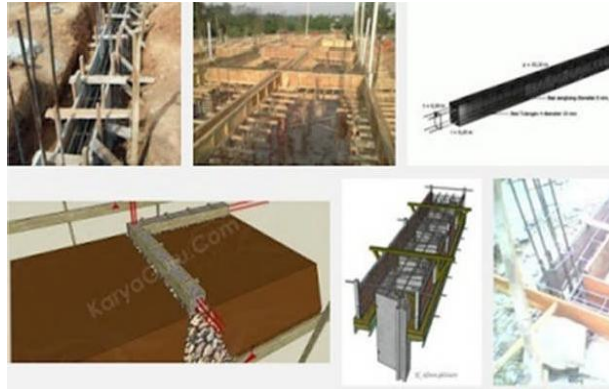


Gambar 1.6 Potongan Sloof

- Pabrikasi bekisting dengan dimensi sesuai rencana
- Bersihkan lokasi sloof dari kotoran tanah dan lain sebagainya
- Pasang besi yang sudah dipabrikasi pada lokasi sloof

- Pasang bekisting sloof
- Beri beton tahu antara besi tulangan dengan bekisting
- Cek kembali apakah bekisting sudah kuat dan juga lokasi yang akan dicor telah bersih.
- Order beton ready mix K-250 sesuai kebutuhan yang telah dihitung berdasarkan gambar rencana dan target pengecoran perhari.
- Beton di bawa kelokasi pekerjaan dengan menggunakan truck molen
- Tuang sedikit campuran beton dari truck molen untuk di ambil nilai slump betonnya
- Buat sampel kubus beton atau silinder untuk pengujian kuat tekan beton
- Jika pengujian telah selesai, tuang beton k-250 kedalam bekisting dengan menggunakan pompa beton
- Padatkan dengan menggunakan vibrator
- Lakukan perawatan beton
- Volume pada pekerjaan sloof beton adalah 16.20 m<sup>3</sup>
- Dengan jumlah pekerja 1 mandor, 1 kepala tukang, 2 tukang batu dan 9 pekerja
- Waktu pelaksanaannya yaitu 4 hari.





Gambar 1.7 Bekisting Balok

➤ Peralatan Kerja :

- Kunci Besi
- Waterpass
- Vibrator
- Meteran
- Pompa beton
- Gerinda Potong
- Sendok semen
- Palu
- Gergaji
- Alat bantu lainnya

D. PEKERJAAN KOLOM BETON

➤ Tahap Pelaksanaan :

- Persiapan peralatan dan bahan yang akan digunakan
- Izin request kepada pihak direksi

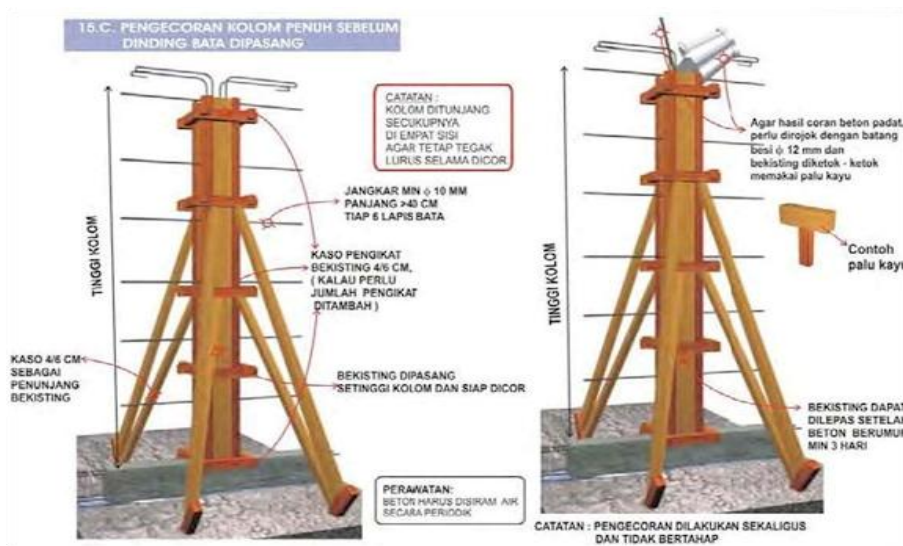
- Pabrikasi besi untuk pekerjaan kolom sesuai dengan gambar rencana
- Pabrikasi bekisting dengan dimensi sesuai rencana
- Pasang besi yang sudah dipabrikasi pada titik-titik kolom dengan jarak sesuai gambar
- Beri beton tahu antara besi tulangan dengan bekisting
- Pasang bekisting kolom dengan kuat dan kokoh dan beri skor
- Cek kembali apakah bekisting sudah kuat dan juga lokasi yang akan dicor telah bersih.
- Timbang bekisting apakah sudah tegak lurus dan sesuai dengan gambar rencana
- Order beton ready mix K-250 sesuai kebutuhan yang telah dihitung berdasarkan gambar rencana dan target pengecoran perhari.
- Beton di bawa kelokasi pekerjaan dengan menggunakan truck molen
- Tuang sedikit campuran beton dari truck molen untuk di ambil nilai slump betonnya Buat sampel kubus beton atau silinder untuk pengujian kuat tekan beton
- Volume pada pekerjaan kolom beton yaitu 19.69 m<sup>3</sup> dan volume pembesiannya 6.718 kg dan untuk bekisting volumenya 191,25 m<sup>2</sup>
- Waktu pelaksanaan yaitu 22 hari
- Dengan jumlah tukang pada pengerjaan kolom beton 1 mandor, 1 kepala tukang, 2 tukang batu, 11 pekerja
- Jumlah tukang pada pembesian yaitu: 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang besi, 10 pekerja
- Jumlah pekerja pada bekisting yaitu: 1 mandor, 1 kepala tukang, 5 tukang besi, 10 pekerja

## SLUMP TEST



Gambar 1.8 Pengujian Slump

- Jika pengujian telah selesai, tuang beton k-250 kedalam bekisting dengan menggunakan pompa beton



Gambar 1.9 Pemasangan Bekisting Kolom

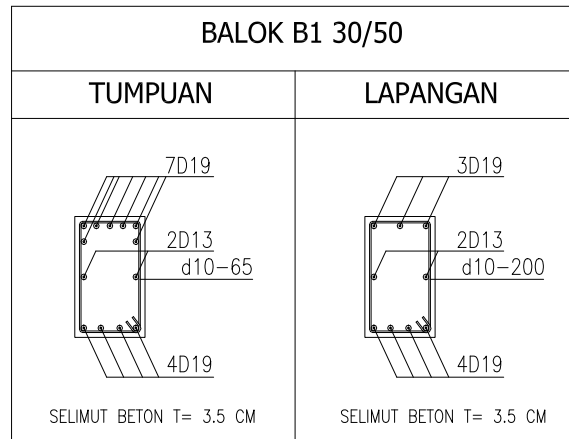
- Padatkan dengan menggunakan vibrator
- Lakukan perawatan beton
- Pengambilan foto dokumentasi

Peralatan Kerja :

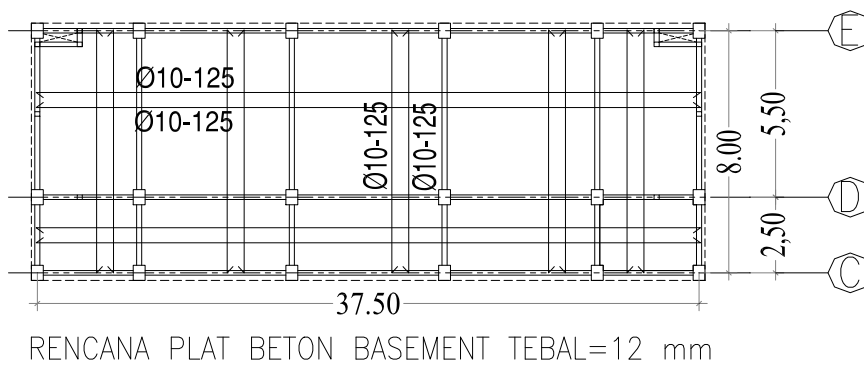
- Kunci Besi
- Waterpass
- Geget
- Vibrator
- Meteran
- Unting-unting
- Gerinda Potong
- Pompa Beton
- Palu
- Alat bantu lainnya
- Gergaji

#### H. PEKERJAAN BALOK BETON DAN PLAT LANTAI

- Tahap Pelaksanaan :
- Persiapan peralatan dan bahan yang akan digunakan
- Izin request kepada pihak direksi
- Pabrikasi besi untuk pekerjaan Balok dan plat sesuai dengan gambar rencana
- Pabrikasi bekisting dengan dimensi sesuai rencana
- Pasang besi yang sudah dipabrikasi pada titik-titik Balok dan Plat dengan jarak sesuai gambar

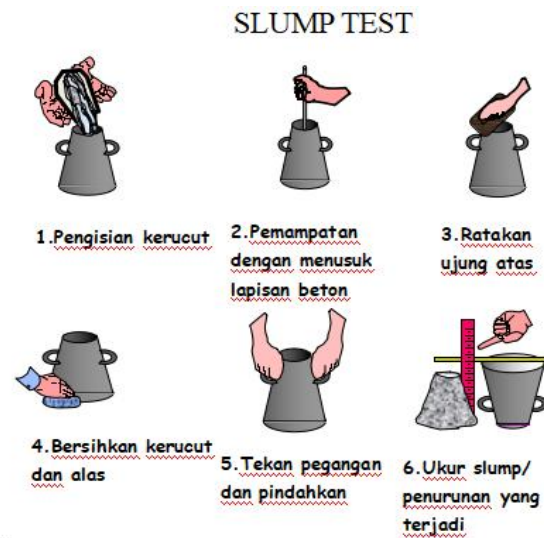


Gambar 1.10 Tulangan Balok



Gambar 1.11 Rencana Plat Beton

- Beri beton tahu antara besi tulangan dengan bekisting
- Pasang bekisting Balok dan plat dengan kuat dan kokoh dan beri skor
- Cek kembali apakah bekisting sudah kuat dan juga lokasi yang akan dicor telah bersih.
- Timbang bekisting apakah sudah tegak lurus dan sesuai dengan gambar rencana
- Order beton ready mix K-250 sesuai kebutuhan yang telah dihitung berdasarkan gambar rencana dan target pengecoran perhari.
- Beton di bawa kelokasi pekerjaan dengan menggunakan truck molen



Gambar 1.12 Pengujian Slump

- Tuang sedikit campuran beton dari truck molen untuk di ambil nilai slump betonnya

buat sampel kubus beton atau silinder untuk pengujian kuat tekan beton

- Jika pengujian telah selesai, tuang beton k-250 kedalam bekisting dengan menggunakan pompa beton
- Padatkan dengan menggunakan vibrator
- Lakukan perawatan beton
- Pengambilan foto doumentasi

➤ Peralatan Kerja :

- Kunci Besi
- Waterpass
- Geget
- Vibrator

- Meteran
- Unting-unting
- Gerinda Potong
- Pompa Beton
- Palu
- Alat bantu lainnya
- Gergaji

#### I. PEKERJAAN DINDING BATA

- Pasangan Batu Bata 1 : 2

Pekerjaan pasangan bata sangat mempengaruhi terhadap pekerjaan finishing penutup dinding, pekerjaan keramik lantai dan plafon. Untuk itu pekerjaan pasangan bata dikerjakan secara benar sesuai spesifikasi dan gambar kerja.

Hasil akhir yang diinginkan :

- Pasangan yang lurus dan siku
- Pasangan rata
- Pasangan vertikal
- Peralatan kerja yang dibutuhkan:
  - Sendok adukan
  - Benang unting unting
  - Waterpass
  - Meteran
- Syarat-syarat pasangan bata :
  - Bata dibasahi terlebih dahulu sebelum dipasang agar gelembung udara

- Pecahan bata yang kurang separoh tidak boleh dipasang
- Pemasangan bata dimulai dari sudut-sudut pertemuan persilangan atau kolom beton agar ikatan dan susunannya dapat tepat sesuai spesifikasi
- Pada dua lapisan berturut-turut siar tegak tidak boleh satu garis lurus.
- Pekerjaan bata dalam satu hari tidak boleh lebih dari 1 meter , hal ini agar spesi bata dibawah yang belum kering tidak melorot
- Pekerjaan bata yang tidak dapat diselesaikan dalam suatu waktu, dapat dihentikan dengan dua cara :
  - Penghentian tegak bergigi
  - Penghentian miring bertangga
- Pelaksanaan Pasangan Bata :
  - Pasangan batu bata/bata merah menggunakan adukan 1 PC : 2 pasir pasang
  - Untuk dinding luar, dinding lantai dasar mulai dari permukaan sloof sampai ketinggian 30 cm di atas permukaan lantai dasar, dinding di daerah basah setinggi 180 cm dari permukaan lantai serta semua dinding yang ada pada gambar dengan menggunakan simbol aduk trasraam/kedap air digunakan aduk rapat air dengan campuran 1 PC : 2 pasir pasang
  - Sebelum digunakan batu direndam dalam bak air atau drum hingga jenuh.
  - Setelah bata terpasang dengan aduk, naad/siar-siar dikerok sedalam 1 cm dan dibersihkan dengan sapu lidi dan kemudian disiram air.
  - Pasangan dinding batu bata sebelum diplester dibasahi dengan air terlebih dahulu dan siar-siar telah dikerok serta dibersihkan.
  - Pemasangan dinding batu bata dilakukan bertahap, setiap tahap maksimum terdiri dari 24 lapis setiap harinya, diikuti dengan cor kolom praktis.
  - Bidang dinding  $\frac{1}{2}$  bata yang luasnya lebih besar dari 12 m<sup>2</sup> ditambahkan kolom dan balok penguat (kolom praktis).
  - Pembuatan lubang pada pasangan bata yang tidak berhubungan dengan setiap bagian pekerjaan beton (kolom) diberi stek-stek besi beton diameter 6 mm jarak 75 cm, yang terlebih dahulu ditanam dengan baik pada bagian pekerjaan



beton dan bagian yang ditanam dalam pasangan bata sekurang-kurangnya 30 cm, kecuali ditentukan lain.

- Pasang batu bata untuk dinding  $\frac{1}{2}$  batu menghasilkan dinding finish setebal 14 cm dan untuk dinding 1 bata finish adalah 25 cm. Pelaksanaan pasangan harus cermat, rata, rapi dan benar-benar tegak lurus.
- Pasangan Batu Bata 1 : 4
- Dinding dibuat dari pasangan batu bata dengan adukan Spesi 1 : 4 untuk dinding bangunan, , sebelum pasangan bata terlebih dahulu kami buat profil-profil dari kayu yang lurus sebagai pedoman dalam pekerjaan, pasangan harus tegak lurus dan siku secara horizontal dan vertikal. pemasangan dinding disesuaikan denah dalam gambar kerja.
- Batu bata merah yang digunakan batu bata merah press kualitas no 1/terbaik yang disetujui konsultan pengawas. Sebelum digunakan batu bata merah direndam dalam bak air atau drum sehingga basah merata. Untuk titik tertentu sesuai gambar kerja dipasang batu terawang beton.



- Setelah batu bata merah terpasang dengan adukan , nat/siar-siar harus dikorek sedalam 1 cm dan dibersihkan dengan sapu lidi dan kemudian disiram air. Pasangan bata sebelum diplester harus dibasahi dengan air terlebih dahulu .Bagian pasangan bata yang berhubungan dengan setiap bagian pekerjaan beton (kolom) harus diberi penguat stek-stek besi beton atau sesuai Rencana kerja dan intruksi pengawas lapangan , jarak 40 cm, yang terlebih dahulu ditanam dengan baik pada pekerjaan beton dan bagian yang terlebih dahulu ditanam dalam pasangan bata sekurang-kurangnya 30 cm. Batu bata merah yang patah lebih dari dua tidak digunakan.

Pekerjaan Kolom Kp uk. 13 x 13 cm dikerjakan seiring dengan pemasangan batu bata untuk tinggi tertentu sesuai dengan intruksi Pengawas lapangan dan

dilakukan pengecoran sekaligus untuk mengunci pasangan batu bata Untuk Bidang tertentu setelah pemasangan batu bata sudah mencapai ketinggian tertentu sesuai atas intruksi Pengawas lapangan dan gambar kerja maka pemasangan dihentikan terlebih dahulu dan dilanjutkan dengan Pemasangan Balok Latei Kedudukan Konsen dan balok plat Consol (sesuai gambar kerja), setelah pemasangan balok selesai dikerjakan barulah pemasangan bata dilanjutkan sesuai dengan gambar kerja.

➤ Peralatan kerja yang dibutuhkan :

- Molen
- Sendok spesi
- Kotak adukan
- Waterpass
- Alat bantu lainnya
- Cor Pelapis Dinding Penahan 2 Sisi, Kawat Harmonika T=5 Cm Beton K-225

➤ Tahap pelaksanaan :

- Persiapan peralatan dan bahan yang akan digunakan
- Izin request kepada pihak direksi
- Kawat yang digunakan harus mendapat persetujuan dari pihak direksi dan sesuai spesifikasi rencana
- Kawat dipasang pada dinding penahan.
- Dilanjutkan dengan pekerjaan bekisting
- Buat adukan beton mutu k-225 dengan komposisi takaran sesuai dengan hasil DMF.
- Beton di angkut dan di tuang kedalam bekisting
- Padatkan dengan menggunakan vibrator
- Pengambilan foto dokumentasi

- Peralatan kerja :
  - Mesin Potong
  - Dolak
  - Geget
  - Gerobak
  - Palu
  - Alat bantu lainnya
  - Molen

#### J. PEKERJAAN PLESTERAN

Afwerking Beton Maksud dari pekerjaan afwerking beton adalah pekerjaan plesteran pada beton bagian luar. Tebal plesteran ini antara 1 - 1.5 cm, setelah itu diberi acian pada bagian luar dari plesteran tersebut. Pekerjaan ini dilaksanakan pada seluruh permukaan beton yang kelihatan.

Pekerjaan afwerking beton dikerjakan secara manual dan menggunakan alat bantu seperlunya. Pekerjaan afwerking beton dikerjakan pada struktur seperti yang tercantum dalam gambar. Setelah diplester diaci dengan menggunakan air semen sampai halus, siku dan rapi.

- Peralatan yang digunakan :
  - Sendok semen
  - Ruskam
  - Alat bantu lainnya
- Teknis pelaksanaan :
  - Periksa permukaan lokasi afwerking
  - Basahi permukaan bila diperlukan pakai bahan perekat
  - Lakukan pekerjaan afwerking pada semua bidang beton yang kelihatan
  - Plesteran 1 : 2

- Plesteran 1 : 4
- Ketentuan Pekerjaan Plesteran Bata :
  - Untuk bidang kedap air, beton, pasangan dinding batu bata yang berhubungan dengan udara luar, dan semua pasangan batu bata di bawah permukaan tanah sampai ketinggian 30 cm dari permukaan lantai dan 150 cm dari permukaan lantai untuk kamar mandi, WC / toilet dan daerah basah lainnya dipakai aduk plesteran 1 PC : 2 pasir.
  - Untuk bidang lainnya diperlukan plesteran campuran 1 PC : 4 pasir. Teknis Pelaksanaan Pekerjaan :
    - Basahi permukaan bata dengan air sampai basah secara merata.
    - Pasang tarikan benang vertical dan horizontal untuk caplakan kepala plesteran dan cek tarikan benang.
    - Setelah kepala plesteran terpasang tentukan hold point yaitu instalasi ME sesuai shop drawing, ketebalan kepala plesteran sesuai spesifikasi dan kepala plesteran harus lurus dan rata.
    - Buat adukan 1:2 / 1:4 untuk kamprotan, jarak lemparan 50 cm dari permukaan yang dikamprot dengan ketebalan 1.5-2 cm
    - Setelah bidang yang dikamprot kering, lakukan penyiraman
    - Lakukan penyiraman jika kepala plesteran telah terpasang.
    - Lakukan plesteran pada dinding yang telah ada kepala plesteran sampai seluruh permukaan 1 zone.
    - Gunakan zidar aluminium untuk meratakan permukaan sesuai dengan kepala plesteran.
    - Saat plesteran setengah kering gunakan ruskam untuk menggosok permukaan dinding sampai halus.
    - Setelah kering, lanjutkan perawatan plesteran dengan menyiram dengan air 2 kali sehari selama 3 hari.
    - Keringkan selama 1 hari dan lanjutkan dengan acian.
- Peralatan yang digunakan :
  - Cangkul
  - Sekop

- Keranjang
- Gerobak Dorong
- Sendok Semen

#### K. PEKERJAAN ACIAN PLASTERAN

##### ➤ Tahap Pelaksanaan :

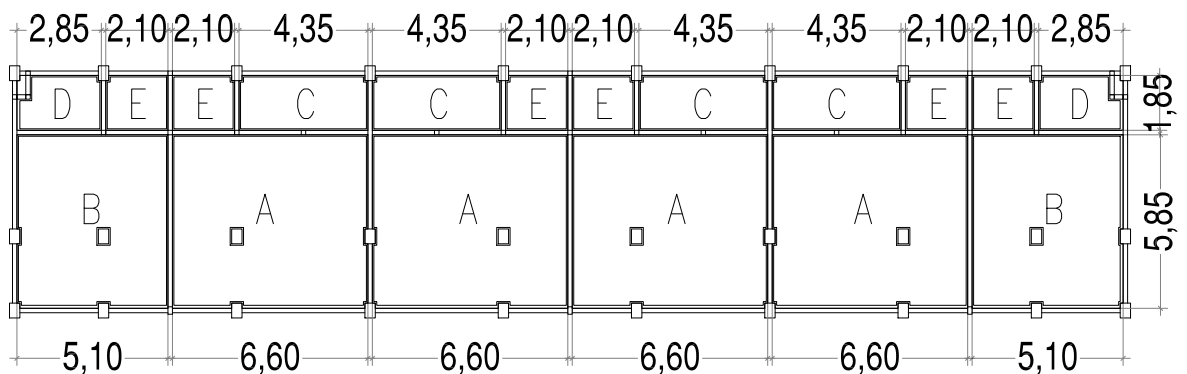
- Persiapkan bahan dan peralatan seperti air, semen, cetok, kertas bekas zak semen dan bahan-bahan lainnya sesuai kebutuhan.
  - Menyiapkan tempat penampungan air, bisa berupa ember cor, ember bekas tempat cat atau tempatlainnya yang dapat digunakan untuk menampung air acian.
  - Pelan-pelan menaburkan semen kedalam air, cukup ditaburkan saja dan tidak boleh diaduk karena dapatmenyebabkan semen menggumpalserta cepat kering sehingga tidak dapat digunakan untuk bahan acian dinding
  - Menyiram dinding yang akan diaci dengan air hingga basah, hal ini dimaksudkan agar nantinya dinding tidak banyak menyerap air semen.
  - Melaburkan bahan acian semen yang sudah jadi ke permukaan dinding dengan menggunakan cetok.
  - Menghaluskan pekerjaan acian dengan kertas bekas semen sehingga permukaan benar-benar rata dan halus.
  - Usahakan agar hasil acian dinding tidak cepat kering, bisa dengan cara menyiram air. karena pengeringan yang terlalu cepat dapat menyebabkan keretakan dinding
  - Pekerjaan acian dinding selesai, namun perlu menunggu beberapa waktu untuk melanjutkan ke pekerjaan pengecatan.
  - Pas. Keramik Dinding Uk. 30 x 60 Cm
  - Pas. List Stello Keramik Dinding Uk. 10 x 20 Cm
  - Pas. Batu Alam Andesit Kolom
- ##### ➤ Tahap Pelaksanaan Pekerjaan :
- Persiapan material dan bahan yang akan digunakan.

- Persiapan alat kerja, antara lain : gerinda, palu karet, meteran, waterpass, benang, selang dan air.
- Lakukan pengukuran dan beri tanda (marking) untuk lokasi awal pemasangan keramik.
- Basahi permukaan dinding yang akan dipasang keramik dan bersihkan.
- Rendam keramik terlebih dahulu dalam air sampai jenuh sebelum dipasang. Buat adukan untuk pasangan keramik.
- Pasang benang untuk bantuan mendapatkan pasangan keramik yang rata dan garis siar/ nat yang lurus.
- Pasang adukan secara merata untuk menghindari terjadi rongga.
- Pasang keramik untuk tanda star awal pemasangan pada adukan yang sudah ditebar kemudian lanjutkan pemasangan keramik lainnya.
- Pada saat pemasangan, tekan keramik atau pukul dengan palu karet untuk mendapatkan permukaan yang rata.
- Pengecekan permukaan lantai keramik dengan waterpass
- Setelah pemasangan keramik selesai, biarkan beberapa saat untuk mengeluarkan udara yang ada dalam adukan pasangan keramik.
- Setelah itu baru dilanjutkan dengan pekerjaan perapihan. Finish garis siar/ nat dan dibersihkan setelah itu.

#### L. PEKERJAAN PLAFON

1. Pasang Rangka Plafon Besi Hollow
  2. Pasang Shunda Plafond
  3. Pasang Les Profil Plafond
- Pekerjaan Plafond dapat dikerjakan setelah pekerjaan dinding dan plesteran selesai dilaksanakan. Pasangan rangka menggunakan HOLLOW dengan ukuran sesuai gambar. Setelah rangka plafond terpasang dilanjutkan dengan pemasangan kabel instalasi listrik sesuai dengan titik lampu dan stop kontak dalam gambar dan bestek. setelah itu baru dilanjutkan dengan pemasangan plafond dan lesplafond.
  - Buat marking elevasi, as dan jarak penggantung rangka plafond sesuai dengan Shopdrawing (untuk menentukan ketinggian plafond ).

- Pasang benang nylon dua sisi dan sejajar sebagai pedoman kelurusan & ketinggian Rangka, sesuai elevasi yang telah dibuat.
- Pasang instalasi terlebih dahulu sebelum memasang rangka plafond.
- Pasang rangka plafond (yang telah dihaluskan, dimeni & dipotong) sesuai marking yang telah dibuat.
- Periksa kelurusan dan kerataan rangka menggunakan waterpass & siku besi
- Potong panel plafond dengan cutter sesuai shop drawing.
- Haluskan bekas potongan
- Pasang panel plafond Gypsum tersebut dengan mengatur :
  - kelurusan & kerapatan nad plafond
  - kerataan plafond
- pemasangan plafond dimulai dari tepi ( mengikuti gambar kerja ) dan diperkuat dengan paku sekrup



RENCANA PLAFON LT.BASEMENT

.Gambar 1.14 Rencana Plafon

- Cek kerataan permukaan plafond yang sudah jadi dengan waterpass.
- Perataan sambungan plafond dengan menggunakan ceiling net / lakban.
- Kemudian ditutup dengan paper tape dan compound ceiling.
- Setelah itu diampelas.
- Finish permukaan plafond gypsum tersebut dengan cat.
- Ratakan permukaan plafon gypsum menggunakan plamur sampai terlihat rata dan lurus.
- Haluskan dengan amplas sampai rata dan benar - benar halus.

- Cat seluruh permukaan plafond secara merata dengan kuas untuk bagian tepi dan sudut, serta rol cat untuk bidang luas.

Untuk Pekerjaan ini akan dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan (terlampir).

## M. PEKERJAAN LANTAI

### 1. Urugan Tanah Bawah Lantai

Pekerjaan ini dilakukan untuk meninggikan lantai dan mendatarkan lantai sebelum dilakukan pengurugan pasir. Prosedur penimbunan dilakukan lapis demi lapis dan dipadatkan. Tanah diangkut kedalam bangunan menggunakan gerobak dan diratakan didalam bangunan.

➤ Peralatan yang digunakan :

- Gerobak
- Cangkul
- Sekop
- Stumper
- Alat bantu lainnya

### 2. Urugan Pasir Bawah Lantai

Setelah permukaan lantai ditimbun dengan tanah timbunan sampai dengan elevasi sesuai dengan gambar rencana barulah dilanjutkan dengan mengurug sirtu dengan ketebalan sesuai dengan gambar rencana dan dipadatkan dengan menggunakan stumper.

➤ Peralatan yang digunakan :

- Gerobak
- Cangkul
- Sekop
- Stumper
- Alat bantu lainnya

### 3. Cor Beton Lantai K-175

Pekerjaan cor lantai beton k - 175 dilakukan setelah pekerjaan urugan sirtu selesai dilaksanakan. Komposisi campuran beton mengikuti design mix formula yang



telah disetujui oleh pihak pengawas lapangan. Saat melakukan pengecoran harus dilakukan slump tes apakah sudah memenuhi syarat atau belum.

➤ Tahap pelaksanaan :

- Persiapan peralatan dan bahan yang akan digunakan
- Meminta izin mulai kerja kepada pihak pengawas lapangan
- Pengecekan kelengkapan peralatan, bahan dan tenaga oleh pihak pengawas
- Jika peralatan atau bahan belum disetujui atau ada penambahan akan segera dilakukan jika sudah barulah dilakukan pengecoran.
- Masukkan air kedalam molen secukupnya
- Masukkan kerikil cor lalu pasir dan masukan semen kedalam molen sesuai dengan komposisi campuran pada DMF.
- Tambah air secukupnya
- Ambil slump test, jika belum memenuhi standar slump test lakukan penambahan
- Jika hasil slump test sudah sesuai, tuang coran dari molen kegerobak dan angkut kelokasi pengecoran.
- Tuang beton ke lokasi pengecoran dan ratakan. Gunakan vibrator untuk mendapatkan cor beton yang padat dan rongga-rongga bisa terisi penuh.
- Lakukan perawatan beton.

➤ Peralatan yang digunakan :

- Molen
- Sekop
- Cangkul
- Dolak
- Gerobak
- Alat bantu lainnya

4. Pasang Lantai Homogeneous Tile uk. 60 x 60 cm (Polishsed)

5. Pasang Lantai Homogeneous Tile uk. 60 x 60 cm (Un Polishsed)

6. Pasang Lantai Keramik uk. 30 x 30 cm (UnPolishsed)

➤ Tahap Pelaksanaan Pekerjaan :

- Persiapan material dan bahan yang akan digunakan.

- Persiapan alat kerja, antara lain : gerinda, palu karet, meteran, waterpass, benang, selang dan air.
- Lakukan pengukuran dan beri tanda (marking) untuk lokasi awal pemasangan keramik.
- Basahi permukaan dinding yang akan dipasang keramik dan bersihkan.
- Rendam keramik terlebih dahulu dalam air sampai jenuh sebelum dipasang.
- Buat adukan untuk pasangan keramik.
- Pasang benang untuk bantuan mendapatkan pasangan keramik yang rata dan garis siar/ nat yang lurus.
- Pasang adukan secara merata untuk menghindari terjadi rongga.
- Pasang keramik untuk tanda star awal pemasangan pada adukan yang sudah ditebar kemudian lanjutkan pemasangan keramik lainnya
- Pada saat pemasangan, tekan keramik atau pukul dengan palu karet untuk mendapatkan permukaan yang rata.
- Pengecekan permukaan lantai keramik dengan waterpass
- Setelah pemasangan keramik selesai, biarkan beberapa saat untuk mengeluarkan udara yang ada dalam adukan pasangan keramik.
- Setelah itu baru dilanjutkan dengan pekerjaan perapihan. Finish garis siar/ nat dan dibersihkan setelah itu

## N. PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA

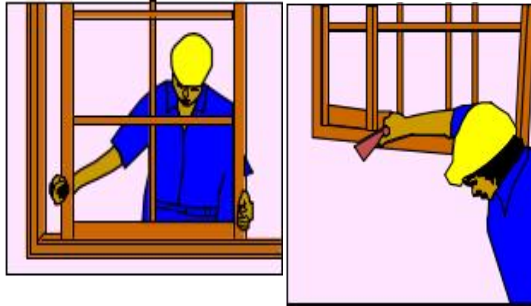
### 1. Pekerjaan Kusen Pintu Jendela

### 2. Pekerjaan Penggantung

#### ➤ Prosedur Pelaksanaan

- Pasang kusen pintu / jendela aluminium pada lokasi yang ditentukan (sesuai type yang ada) sesuaikan lubang kusen dengan ukuran kusen (selisih lubang 1 cm).
- Masukkan kusen yang siap dipasang ke lubang tembok dengan bantuan baji karet / kayu.
- Untuk menghindari cacat pada profil - profil yang telah terpasang, maka beri pelindung : sejenis vaseline / isolasi kertas / plastik pada tempat yang rawan goresan.

8. PASANG DAUN PINTU / JENDELA ( SETELAH DIPASANG KACA ) KE DALAM KUSEN. 9. STEL PERLENGKAPAN ASESSORISNYA (RODA / REL, ENGSEL, KUNCI DLL).



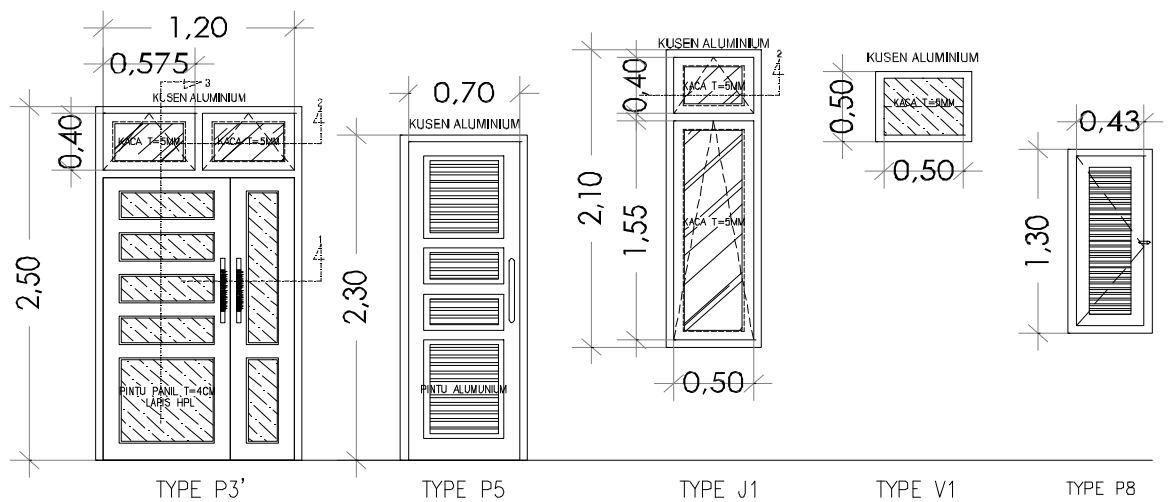
9. FINISH TEMBOK / DINDING DENGAN MORTAR / SEMEN (SEALAN PADA CELAH ANTARA KUSEN DAN TEMBOK / DINDING ).

Gambar 1.15 Pekerjaan Jendela

- Setelah daun jendela dipasang kaca , dipasang ke kusen yang telah terpasang di tembok.
- List Kozen Kayu Klas 1 Ukir uk. 1 x 13
- Metoda Pemasangan Daun Pintu
- Ukur lebar dan tinggi kusen pintu.
- Ukur lebar dan tinggi daun pintu.
- Masukkan/pasang daun pintu pada kusennya, stel sampai masuk dengan toleransi kelonggaran 1. 3 – 5 mm, baik ke arah lebar maupun kearah tinggi.
- Lepaskan daun pintu, dan bila menggunakan 2 engsel, pasang/ tanam engsel daun pintu pada tiang daun(sisi tebal) dengan jarak 1. dari sisi bagian bawah 30 cm, dan dari sisi bagian atas 25 cm.
- Masukkan/pasang lagi daun pintu pada kusennya, stel sampai pas, kemudian beri tanda pada tiang kusen pintu tempat engsel yang sesuai dengan engsel pada daun pintu.
- Lepaskan engsel pada daun pintu yang sebelah, dengan cara melepas penny, kemudian pasang/tanam pada tiang kusen masing-masing pasangan engsel yang lain sampai pas, rata, lurus dan siku.
- Pasang kembali daun pintu pada kusennya, dan pasang daun pintunya dengan cara mengepaskan masing-masing engsel pada tiang kusen pintu, kemudian masukkan penny sampai pas, sehingga terpasanglah daun pintu pada kusen pintunya.
- Coba daun pintu dengan cara membuka dan menutup.
- Bila masih dianggap kurang pas, lepaskan daun pintu dengan cara melepaskan pen.

- Stel lagi sampai daun pintu pas masuk, rata dan lurus dengan kusennya sesuai dengan yang diharapkan.
- Ketam dan potong daun pintu, bila terlalu lebar dan terlalu tinggi.
- Metode Pelaksanaan Daun Jendela
- Ukur lebar dan tinggi kusen jendela.
- Masukkan/pasang daun jendela pada kusennya, stel sampai masuk dengan toleransi kelonggaran 1. 3 – 5 mm, baik ke arah lebar maupun kearah tinggi
- Lepaskan daun jendela, gunakan 2 engsel dan pasang/tanam engsel daun jendela pada daun (sisi tebal) di bagian atas dengan jarak 1. 15 – 20 cm dari sisi bagian ambang/tiang tegak.
- Masukkan/pasang lagi daun jendela pada kusennya, stel sampai pas, kemudian beri tanda pada ambang/tiang kusen jendela yang datar tempat engsel yang sesuai dengan engsel terpasang pada daunnya.
- Lepaskan engsel pada daun jendela yang sebelah (yang tidak terpasang) dengan cara melepas penna, kemudian pasang/ tanam pada ambang jendela masing-masing pasangan engsel yang lain sampai pas, rata, lurus dan siku .
- Pasang kembali daun jendela pada kusennya, dan pasang daun jendelanya dengan cara mengepaskan masing-masing engsel pada ambang datar kusen jendela, kemudian masukkan penna sampai pas, sehingga terpasang daun jendela pada kusen jendelanya.
- Coba daun jendela dengan cara membuka dan menutup (ke atas dan ke bawah).
- Bila masih dianggap kurang pas, lepaskan daun jendela dengan cara melepaskan pen.
- Stel lagi sampai daun jendela pas masuk, rata dan lurus dengan kusennya sesuai dengan yang diharapkan.
- Pekerjaan Pasangan Kaca
- Sebelum pemasangan kaca, semua kotoran-kotoran dan bekas-bekas minyak harus dibersihkan hingga tidak mengganggu perekatan.
- Kaca harus dipasang rata dan tegak lurus pada kusen-kusennya.
- Pemotongan kaca harus sedemikian rupa sehingga mudah dipasang tanpa paksaan.

- Kaca harus duduk dengan baik pada kusen kosen dan tidak bergetar setelah dipasang.
- Permukaan kaca harus diberi tanda-tanda peringatan dari “Tape” atau bahan lain yang tidak menimbulkan cacat pada kaca setelah dibersihkan.
- Sebelum pekerjaan diserahkan, permukaan kaca harus bersih dari segala kotoran, tanda-tanda dan sebagainya. Pembersihan harus dengan bahan sesuai yang ditunjuk supplier dan disetujui oleh Pengawas.



Gambar 1.16 Pintu dan Kuzen Jendela

- Pekerjaan Kunci dan alat Penggantung
  - Engsel atas dipasang  $\pm 28$  cm (as) dari permukaan atas pintu. Engsel bawah dipasang  $\pm 32$  cm (as) dari permukaan bawah pintu. Engsel tengah dipasang ditengah-tengah antara kedua engsel tersebut.
  - Untuk pintu toilet, engsel atas dan bawah dipasang  $\pm 28$  cm dari permukaan pintu, engsel tengah dipasang di tengah-tengah antara kedua engsel tersebut.
  - Penarik pintu (door pull) dipasang 90 cm (as) dari permukaan lantai.
  - Seluruh perangkat kunci harus bekerja dengan baik, untuk itu harus dilakukan pengujian secara kasar dan halus.
  - Tanda pengenal anak kunci harus dipasang sesuai dengan pintunya.

- Untuk Pekerjaan ini akan dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan (terlampir)

#### O. PEKERJAAN PENGECATAN

1. Mencat Dinding Luar dengan Cat Tembok Exterior

2. Mencat Dinding Dalam dengan Cat Tembok Interior

Setelah selesai pengerjaan pekerjaan plesteran pada dinding, hal yang berikutnya dilakukan adalah pekerjaan pengecatan. Cat dan pelapis arsitektural lain berfungsi melindungi dan mempercantik permukaan bangunan. Tidak ada aspek pekerjaan pengecatan dan finishing yang lebih penting daripada persiapan permukaan. Suatu pekerjaan pelapisan yang bagus berawal dengan penyiapan permukaan yang sempurna untuk membuat permukaan tersebut siap menerima pelapisan. Material pelapisan harus dipilih secara cermat dan dioleskan secara terampil dengan menggunakan perkakas dan teknik-teknik yang sesuai.

Sebagian besar lapisan finis melekat lebih bagus apabila substratnya terlebih dahulu diberi lapisan dasar. Lapisan dasar khusus diproduksi untuk permukaan interior dan eksterior. Pelapisan harus diberikan pada permukaan yang kering, jika tidak maka pelapis itu mungkin tidak akan melekat. Cat dan lapisan lain dapat dioleskan dengan kuas, rol, bantalan ataupun semprotan. Penguasaan adalah cara yang paling lambat dan paling mahal, tetapi merupakan cara yang paling bagus untuk pekerjaan yang lebih terperinci. Penyemprotan adalah cara yang paling cepat dan paling murah, namun paling sulit untuk dikendalikan. Cukup dan efektif untuk penggunaan rata yang luas.

Pekerjaan pengecatan juga memiliki hal-hal yang harus diperhatikan pada proses pelaksanaannya agar hasil pengecatan yang didapatkan memuaskan. Proses pengecatan yang baik harus mengikuti langkah-langkah sebagai berikut

- Persiapan dan Perencanaan
  - Siapkan semua alat dan bahan yang dibutuhkan, seperti cat, kuas, rol, kertas pelapis seperti kertas semen, amplas, dll.
  - Pastikan semua alat berada dalam kondisi yang baik sebelum pekerjaan dilaksanakan agar didapatkan hasil yang baik pula.
  - Pastikan pengencer cat yang digunakan sesuai dengan jenis cat.
- Tahap Pelaksanaan

- Sebelum pengecatan dilakukan, permukaan yang akan dicat harus bersih dari debu, kotoran dan bekas percikan plesteran. Pembersihan dapat dilakukan menggunakan kain lap. Apabila pengecatan dilakukan di atas lapisan cat lama, kerok cat lama terlebih dahulu untuk menghindari cat terkelupas.
- Pembersihan juga dilakukan pada peralatan pengecatan seperti kuas dan rol. Gunakan kuas dan rol yang bermutu baik.
- Pastikan adukan cat betul-betul sempurna (menjadi satu warna yang homogen) sebelum cat digunakan, hal ini berguna untuk mencegah warna cat tidak merata saat setelah pengecatan dilakukan.
- Gunakan pengencer yang tepat dan sesuai dengan jenis cat yang dipakai.
- Bahan-bahan/pekerjaan lain yang berbatasan dengan dinding yang akan dicat terlebih dahulu harus dilindungi dengan menggunakan kertas semen atau kertas koran dan lakban.
- Gunakan skrap untuk memperbaiki bagian dinding yang kurang rata dengan plamur dan kemudian ditunggu sampai kering. Plamur jangan terlalu tebal karena dapat menyebabkan permukaan dinding kurang rata dan cat terkelupas.
- Haluskan permukaan plamur tersebut dengan menggunakan amplas.
- Cek permukaan dinding, apakah sudah rata atau belum.
- Jika permukaan sudah rata maka lakukan pengecatan dasar dengan rol pada bidang yang luas dan dengan kuas untuk bidang yang sempit/sulit.
- Apabila cat dasar tersebut sudah kering, lakukan pengecatan finish yang pertama. Pengecatan dilakukan dengan cepat dan merata dan tidak melapis ulang cat sebelum benar-benar kering.
- Jika cat finishing yang pertama sudah kering, lanjutkan dengan pengecatan yang kedua/ terakhir. Jumlah cat finishing yang dilakukan harus sesuai dengan spesifikasi.
- pengecekan terhadap hasil pengecatan. Apakah hasil sudah rata atau belum.
- Apabila sudah rata, bersihkan permukaan yang tidak seharusnya terkena cat dengan menggunakan lap.

#### P. PEKERJAAN PERLENGKAPAN DALAM

- Pas. Closed Duduk
- Closet merupakan salah satu komponen yang dibutuhkan dalam proses pembuangan. Sebelum dipasang, kami akan membawa brosur kloset pada pengawas dan direksi lapangan untuk disetujui. Pemasangan kloset dipasang oleh tukang yang sudah berpengalaman, kloset dipasang pada posisi dan elevasi yang sesuai.
- Metoda pelaksanaan :
  - Marking lokasi penempatan kloset
  - Buat dudukan kloset dari bata merah.
  - Pasang kloset duduk atau kloset jongkok.
- Pas. Floor Drain
 

Floor drain digunakan sebagai penutup pada ujung saluran pipa buangan air kotor sekaligus menghambat kotoran yang akan masuk ke pipa. Pasangan floor drain ini dikerjakan setelah saluran pembuangan selesai dikerjakan.

  - Floor drain yang digunakan terbuat dari stainless, dengan lubang diameter 2” dilengkapi dengan siphon dan penutup berengsel.
  - Floor drain dipasang di tempat-tempat sesuai gambar
  - Floordrain yang dipasang harus sudah diseleksi baik dan disetujui Pengawas
  - Pada tempat tempat yang akan dipasang floordrain, penutup lantai harus dilubangi dengan rapih.
  - Hubungan pipa dengan beton/ lantai menggunakan perekat beton kedap air .
  - Setelah Floor drain terpasang, perhatikan pemasangan, harus rapih waterpass, dan sudah dibersihkan dari noda-noda semen dan tidak ada kebocoran
- Pas. Kran Air SAN-EI
  - Memasang Kran tembok sebenarnya sangat mudah, tapi ada beberapa hal yang harus diperhatikan :
  - Hal yang pertama adalah sebelum kita memasang kran pastikan bahwa instalasi tembok dan pipa sudah benar-benar selesai dikerjakan hal ini untuk menghindari Kran anda rusak oleh benturan dan goresan.
  - Hal yang kedua adalah pastikan air yang akan dialirkan sudah bersih dari kotoran maupun sisa material bangunan. Bisa dilakukan dengan



mengalirkan air ke instalasi pipa beberapa saat. Hal ini berfungsi untuk menjamin kebersihan air serta menghindari kran tersumbat.

- Hal yang ketiga adalah pastikan Kran yang akan dipasang memiliki tipe drat yang sama. Pada umumnya tipe drat PT1/2 atau PJ1/2. Bila ternyata beda dan anda sudah terlanjur membeli Kran tersebut anda bisa menggunakan Joint atau Connector yang dua dratnya sesuai dengan ujung kran dan ujung pipa.

➤ Pelaksanaan Pemasangan :

- Lilitkan seal tape pada drat kran yang akan dipasang. Hal ini untuk mencegah supaya sambungan tidak bocor saat dialiri air.
- Pasang Kran ke pipa searah jarum jam
- Periksa sambungan kran dari kebocoran dengan mengaliri air pada instalasi. Bila masih bocor, ulangi cara diatas dengan menambahkan lilitan Seal tape lebih banyak.

➤ Pas. Bak Air Lapis Keramik

Tahap Pelaksanaan :

- Mempersiapkan peralatan dan bahan
- Mempelajari gambar kerja
- Meminta izin request kepada pihak direksi
- Menentukan posisi dari bak air dan pengukuran
- Lakukan pekerjaan pasangan bata dengan mortar 1 Pc : 2 Ps
- Pasangan bata selesai dilanjutkan dengan pekerjaan keramik untuk bak air

Q. Pekerjaan Plumbing

- Pas. Pipa PVC AW 4"
- Pas. Pipa PVC AW 3"
- Pas. Pipa Gip 1"
- Pas. Pipa Gip 3/4"
- Pek. Septiktank Kap. 50 Orang + resapan

Pada tahap pekerjaan Septic tank dan rembesannya akan memiliki jarak minimal 3 meter dari bangunan sehingga jika terjadi kebocoran septic tank, keadaan tanah pada bagian pondasi bangunan tidak mengalami kelembaban yang dapat menyebabkan penurunan pondasi. Akan sangat berguna bila septic tank memiliki

akses bukaan pada tanah diatas pipa saluran air kotor dari toilet sebelum masuk ke septic tank, untuk memudahkan pekerjaan perbaikan bila terjadi penyumbatan. Akses bukaan ini juga akan ada setiap jarak 6m (jika septic tank jauh letaknya) atau pada pipa yang membelok (jika ada). Semua bukaan ini akan memiliki tutup yang dapat dibuka/ditutup terbuat dari semen. Pelaksanaan pembuatannya sama dengan pelaksanaan membuat dinding bata kedap air serta lantai batu kedap air. Jadi pasangan bata adukan 1 semen 2 pasir. Adapun tutup septick tank dari plat beton bertulang yang pembuatannya dapat dilakukan diluar ( pra cetak ) atau langsung diatas septictank dengan papan acuan yang nantinya akan dibongkar, satu dan lain hal agar ditentukan oleh pengawas. Batu bata akan diplester dengan adukan 1 : 2 baik dari sisi dalam maupun luar. Untuk membuat resapan air kotor dari septictank dan kamar mandi, bahan pokoknya adalah Ijuk, Pasir Saring, Kerikil saring.

## Q. PEKERJAAN PERLENGKAPAN LUAR

### 1. Riol Keliling Bangunan

Saluran air keliling bangunan merupakan salah satu item pekerjaan luar bangunan. Saluran air keliling bangunan berfungsi mengalirkan air dari pipa talang tegak ke saluran air lingkungan sehingga biasanya saluran air keliling bangunan memiliki dimensi yang tidak terlalu besar.

Komponen atau item pada rabat keliling yaitu :

- Galian Tanah Pondasi
- as. Batu Bata 1 : 4
- Cor Beton Lantai Rabat Dan Riol (K-175)
- Plesteran Dinding Riol 1 : 4
- Pek. Cor Beton Bertulang Tutup Saluran T= 10 Cm
- Tenaga yang digunakan ;
  - Mandor
  - Kepala tukang
  - Tukang batu
  - Pekerja
- Peralatan yang digunakan ;

- Cangkul
- Kotak adukan
- Gerobak
- Stumper
- Molen
- Ruskam
- Sendok Semen
- Alat bantu lainnya
- Bahan yang digunakan ;
- Batu bata
- Pasir urug
- Semen portland
- Tanah urug
- Pasir pasang
- Kerikil cor
- Air

## 2. Menyiapkan dan mempelajari gambar kerja

Gambar kerja harus disiapkan terlebih dahulu sebagai pedoman dalam pelaksanaan pekerjaan. Gambar kerja harus gambar yang telah disetujui terlebih dahulu oleh pengawas.

## 3. Izin pelaksanaan kepada pihak direksi

4. Pemeriksaan kelengkapan kerja oleh pihak direksi Jika ada kelengkapan dari peralatan ataupun bahan yang belum lengkap menurut pihak direksi, maka kami akan melengkapi dengan segera dan melaporkan kekurangan yang telah dilengkapi tersebut kepada pihak direksi.

5. Pengukuran dan pemasangan bowplank sebagai acuan agar pasangan saluran lurus dan sesuai dengan rencana kerja.

6. Lakukan pekerjaan galian sampai kedalaman rencana

7. Urug pasir pada alas rabat keliling

8. Buat adukan mortar 1 : 4 untuk pasangan batu bata

9. Basahi batu bata sebelum di pasang

10. Pasang batu bata dengan menggunakan mortar 1 : 4 sesuai dimensi gambar rencana
11. Perhatikan kelurusan dari pasangan
12. Setelah pekerjaan pasangan bata selesai di lanjutkan dengan plesteran dinding rabat. Sebelum melakukan plesteran dinding dibasahi terlebih dahulu agar plesteran bisa terikat sempurna pada dinding bata
13. Pengecoran beton K-100 untuk lantai rabat dan Ramp.
14. Lakukan pekerjaan urugan tanah pada daerah yang berlobang.
15. Selanjutnya membuat cor beton bertulang untuk tutup saluran dengan ketebalan 10 cm
16. Beton yang digunakan adalah beton k-225 sesuai dengan spesifikasi rencana
17. Pengambilan foto dokumentasi dilakukan tiap tahapan pekerjaan.

## I. LANTAI I

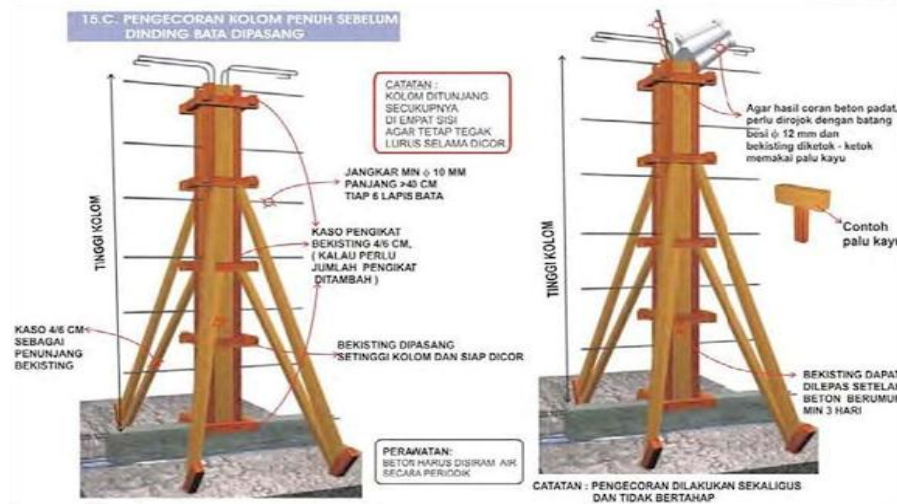
### A. PEKERJAAN BETON BERTULANG DAN DINDING

#### ➤ Pekerjaan Kolom Beton

Tahap Pelaksanaan :

- Persiapan peralatan dan bahan yang akan digunakan
- Izin request kepada pihak direksi
- Pabrikasi besi untuk pekerjaan kolom sesuai dengan gambar rencana
- Pabrikasi bekisting dengan dimensi sesuai rencana
- Pasang besi yang sudah dipabrikasi pada titik-titik kolom dengan jarak sesuai gambar
- Beri beton tahu antara besi tulangan dengan bekisting
- Pasang bekisting kolom dengan kuat dan kokoh dan beri skor
- Cek kembali apakah bekisting sudah kuat dan juga lokasi yang akan dicor telah bersih.
- Timbang bekisting apakah sudah tegak lurus dan sesuai dengan gambar rencana
- Order beton ready mix K-250 sesuai kebutuhan yang telah dihitung berdasarkan gambar rencana dan target pengecoran perhari.
- Beton di bawa kelokasi pekerjaan dengan menggunakan truck molen





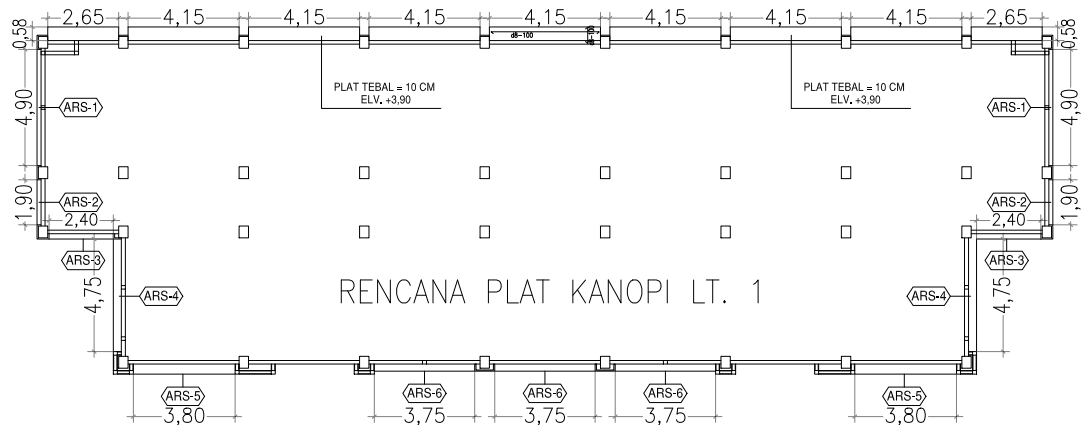
### 2.3 Pemasangan Bekisting Kolom

Peralatan Kerja :

- Kunci Besi
  - Waterpass
  - Geget
  - Vibrator
  - Meteran
  - Unting-unting
  - Gerinda Potong
  - Pompa Beton
  - Palu
  - Alat bantu lainnya
  - Gergaji
- Pekerjaan Balok Beton dan Plat Lantai

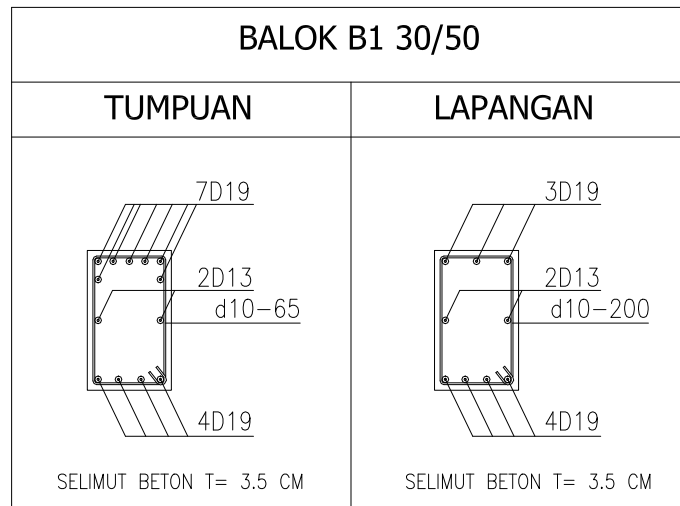
Tahap Pelaksanaan :

- Persiapan peralatan dan bahan yang akan digunakan
- Izin request kepada pihak direksi
- Pabrikasi besi untuk pekerjaan Balok dan plat sesuai dengan gambar rencana
- Pabrikasi bekisting dengan dimensi sesuai rencana
- Pasang besi yang sudah dipabrikasi pada titik-titik Balok dan Plat dengan jarak sesuai gambar



Gambar 2.4 Rencana Plat Kanopi

- Beri beton tahu antara besi tulangan dengan bekisting
- Pasang bekisting Balok dan plat dengan kuat dan kokoh dan beri skor
- Cek kembali apakah bekisting sudah kuat dan juga lokasi yang akan dicor telah bersih.
- Timbang bekisting apakah sudah tegak lurus dan sesuai dengan gambar rencana
- Order beton ready mix K-250 sesuai kebutuhan yang telah dihitung berdasarkan gambar rencana dan target pengecoran perhari.
- Beton di bawa kelokasi pekerjaan dengan menggunakan truck molen
- Tuang sedikit campuran beton dari truck molen untuk di ambil nilai slump beton
- Buat sampel kubus beton atau silinder untuk pengujian kuat tekan beton
- Jika pengujian telah selesai, tuang beton k-250 kedalam bekisting dengan menggunakan pompa beton
- Padatkan dengan menggunakan vibrator
- Lakukan perawatan beton
- Pengambilan foto dokumentasi



Gambar 2.5 tulangan Balok



Gambar 2.6 Pemasangan Tulangan Plat dan Balok

- Peralatan Kerja :
- Kunci Besi
  - Waterpass
  - Geget
  - Vibrator
  - Meteran
  - Unting-unting
  - Gerinda Potong
  - Pompa Beton
  - Palu
  - Alat bantu lainnya
  - Gergaji



## B. PEKERJAAN TANGGA

- Pek. Beton Plat Tangga Tebal 15 cm
- Pek. Realing Tangga Stainlees Steel Dia 2,5"
- Pasang Homogenous Tile Tangga Dan Bordes Uk. 60 x 60 Cm
- Pasang Stop Nozing Tangga
- Tahap Pelaksanaan :
  - Persiapan peralatan dan bahan yang akan digunakan
  - Izin request kepada pihak direksi
  - Marking posisi tangga
  - Buat bekisting plat tangga sesuai dengan gambar rencana
  - Pabrikasi besi tulangan sesuai gambar rencana
  - Pasang tulangan yang telah di pabrikasi, ikat dengan geget.
  - Lanjutkan dengan memasang bekisting untuk anak tangga
  - Cek kembali kekuatan bekisting
  - Order beton K-250 ready mix
  - Beton di angkut kelokasi pekerjaan dengan menggunakan truck molen
  - Angkut adukan kelokasi pengecoran dengan menggunakan gerobak
  - Tuang coran beton k-250 kedalam bekisting
  - Padatkan dengan menggunakan vibrator
  - Lakukan pembongkaran bekisting sekitar 10 hari setelah pengecoran atau lebih, sesuai dengan instruksi dari pengawas lapangan.
  - Setelah bekisting dibongkar, lakukan pekerjaan pasangan bata 1 : 4 untuk realing tangga (untuk langkah pekerjaan dilihat pada metode kerja pasangan bata)
  - Plester dinding pasangan bata dengan plesteran 1 : 4 dan di aci
  - Dilanjutkan dengan pekerjaan realing tangga stainlees steel Dia. 2,5"
  - Rapikan hasil pekerjaan

## C. PEKERJAAN PLESTERAN

### 1. Afwerking Beton

Maksud dari pekerjaan afwerking beton adalah pekerjaan plesteran pada beton bagian luar. Tebal plesteran ini antara 1 - 1.5 cm, setelah itu diberi acian pada bagian luar dari plesteran tersebut. Pekerjaan ini dilaksanakan pada seluruh permukaan beton yang kelihatan. Pekerjaan afwerking beton dikerjakan secara manual dan menggunakan alat bantu seperlunya. Pekerjaan afwerking beton dikerjakan pada struktur seperti yang tercantum dalam gambar. Setelah diplester diaci dengan menggunakan air semen sampai halus, siku dan rapi.

Peralatan yang digunakan :

- Sendok semen
- Ruskam
- Alat bantu lainnya
- Teknis pelaksanaan :
  - Periksa permukaan lokasi afwerking
  - Basahi permukaan bila diperlukan pakai bahan perekat
  - Lakukan pekerjaan afwerking pada semua bidang beton yang kelihatan
    1. Plesteran 1 : 2
    2. Plesteran 1 : 4
- Ketentuan Pekerjaan Plesteran Bata :
  - Untuk bidang kedap air, beton, pasangan dinding batu bata yang berhubungan dengan udara luar, dan semua pasangan batu bata di bawah permukaan tanah sampai ketinggian 30 cm dari permukaan lantai dan 150 cm dari permukaan lantai untuk kamar mandi, WC / toilet dan daerah basah lainnya dipakai aduk plesteran 1 PC : 2 pasir. Untuk bidang lainnya diperlukan plesteran campuran 1 PC : 4 pasir.
- Teknis Pelaksanaan Pekerjaan :
  - Basahi permukaan bata dengan air sampai basah secara merata.
  - Pasang tarikan benang vertical dan horizontal untuk caplakan kepala plesteran dan cek tarikan benang.
  - Setelah kepala plesteran terpasang tentukan hold point yaitu instalasi ME sesuai shop drawing, ketebalan kepala plesteran sesuai spesifikasi dan kepala plesteran harus lurus dan rata.

- Buat adukan 1:2 /1:4 untuk kamprotan, jarak lemparan 50 cm dari permukaan yang dikamprot dengan ketebalan 1.5-2 cm
- Setelah bidang yang dikamprot kering, lakukan penyiraman
- Lakukan penyiraman jika kepala plesteran telah terpasang.
- Lakukan plesteran pada dinding yang telah ada kepala plesteran sampai seluruh permukaan 1 zone.
- Gunakan bilah perata untuk meratakan permukaan sesuai dengan kepala plesteran
- Saat plesteran setengah kering gunakan ruskam untuk menggosok permukaan dinding sampai halus.
- Setelah kering, lanjutkan perawatan plesteran dengan menyiram dengan air 2 kali sehari selama 3 hari.
- Keringkan selama 1 hari dan lanjutkan dengan acian.

Peralatan yang digunakan :

- Cangkul
- Sekop
- Keranjang
- Gerobak Dorong
- Sendok Semen

#### D. PEKERJAAN LANTAI

- Urugan Tanah Bawah Lantai

Pekerjaan ini dilakukan untuk meninggikan lantai dan mendatarkan lantai sebelum dilakukan pengurugan pasir. Prosedur penimbunan dilakukan lapis demi lapis dan dipadatkan. Tanah diangkut kedalam bangunan menggunakan gerobak dan diratakan didalam bangunan.

Peralatan yang digunakan :

- Gerobak
- Cangkul
- Sekop
- Stumper
- Alat bantu lainnya

## 2. Urugan Pasir Bawah Lantai

Setelah permukaan lantai ditimbun dengan tanah timbunan sampai dengan elevasi sesuai dengan gambar rencana barulah dilanjutkan dengan mengurug sirtu dengan ketebalan sesuai dengan gambar rencana dan dipadatkan dengan menggunakan stumper. Peralatan yang digunakan :

- Gerobak
- Cangkul
- Sekop
- Stumper
- Alat bantu lainnya.

### A. Pekerjaan Pengcoran

Pekerjaan cor lantai beton k - 175 dilakukan setelah pekerjaan urugan sirtu selesai dilaksanakan. Komposisi campuran beton mengikuti design mix formula yang telah disetujui oleh pihak pengawas lapangan. Saat melakukan pengecoran harus dilakukan slump tes apakah sudah memenuhi syarat atau belum.

Tahap pelaksanaan :

- Persiapan peralatan dan bahan yang akan digunakan
- Meminta izin mulai kerja kepada pihak pengawas lapangan
- Pengecekan kelengkapan peralatan, bahan dan tenaga oleh pihak pengawas
- Jika peralatan atau bahan belum disetujui atau ada penambahan akan segera dilakukan jika sudah barulah dilakukan pengecoran
- Masukkan air kedalam molen secukupnya
- Masukkan kerikil cor lalu pasir dan masukan semen kedalam molen sesuai dengan komposisi campuran pada DMF.
- Tambah air secukupnya
- Ambil slump test, jika belum memenuhi standar slump test lakukan penambahan air.
- Jika hasil slump test sudah sesuai, tuang coran dari molen kegerobak dan angkut kelokasi pengecoran

- Tuang beton ke lokasi pengecoran dan ratakan.
  - Gunakan vibrator untuk mendapatkan cor beton yang padat dan rongga-rongga bisa terisi penuh.
  - Lakukan perawatan beton.
4. Pasang Lantai Homogeneous Tile uk. 60 x 60 cm (Polished)
  5. Pasang Lantai Homogeneous Tile uk. 60 x 60 cm (Un-Polished)
  6. Pasang Lantai Keramik uk. 30x 30 cm (UnPolished)

Tahap Pelaksanaan Pekerjaan :

- Persiapan material dan bahan yang akan digunakan.
- Persiapan alat kerja, antara lain : gerinda, palu karet, meteran, waterpass, benang, selang dan air.
- Lakukan pengukuran dan beri tanda (marking) untuk lokasi awal pemasangan keramik.
- Basahi permukaan yang akan dipasang keramik dan bersihkan.
- Rendam keramik terlebih dahulu dalam air sampai jenuh sebelum dipasang.
- Buat adukan untuk pasangan keramik.
- Pasang benang untuk bantuan mendapatkan pasangan keramik yang rata dan garis siar/ nat yang lurus.
- Pasang adukan secara merata untuk menghindari terjadi rongga.
- Pasang keramik untuk tanda star awal pemasangan pada adukan yang sudah ditebar kemudian lanjutkan pemasangan keramik lainnya
- Pada saat pemasangan, tekan keramik atau pukul dengan palu karet untuk mendapatkan permukaan yang rata.
- Pengecekan permukaan lantai keramik dengan waterpass
- Setelah pemasangan keramik selesai, biarkan beberapa saat untuk mengeluarkan udara yang ada dalam adukan pasangan keramik.
- Setelah itu baru dilanjutkan dengan pekerjaan perapihan. Finish garis siar/ nat dan dibersihkan setelah itu

#### F. PEKERJAAN PENGECATAN

1. Mencat Dinding Luar dengan Cat Tembok Exterior
2. Mencat Dinding Dalam dengan Cat Tembok Interior

Setelah selesai pengerjaan pekerjaan plesteran pada dinding, hal yang berikutnya dilakukan adalah pekerjaan pengecatan. Cat dan pelapis arsitektural lain berfungsi melindungi dan mempercantik permukaan bangunan. Tidak ada aspek pekerjaan pengecatan dan finishing yang lebih penting daripada persiapan permukaan. Suatu pekerjaan pelapisan yang bagus berawal dengan penyiapan permukaan yang sempurna untuk membuat permukaan tersebut siap menerima pelapisan. Material pelapisan harus dipilih secara cermat dan dioleskan secara terampil dengan menggunakan perkakas dan teknik-teknik yang sesuai.

Sebagian besar lapisan finis melekat lebih bagus apabila substratnya terlebih dahulu diberi lapisan dasar. Lapisan dasar khusus diproduksi untuk permukaan interior dan eksterior. Pelapisan harus diberikan pada permukaan yang kering, jika tidak maka pelapis itu mungkin tidak akan melekat. Cat dan lapisan lain dapat dioleskan dengan kuas, rol, bantalan ataupun semprotan. Penguasaan adalah cara yang paling lambat dan paling mahal, tetapi merupakan cara yang paling bagus untuk pekerjaan yang lebih terperinci. Penyemprotan adalah cara yang paling cepat dan paling murah, namun paling sulit untuk dikendalikan. Cukup dan efektif untuk penggunaan rata yang luas. Pekerjaan pengecatan juga memiliki hal-hal yang harus diperhatikan pada proses pelaksanaannya agar hasil pengecatan yang didapatkan memuaskan. Proses pengecatan yang baik harus mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

➤ **Persiapan dan Perencanaan**

- Siapkan semua alat dan bahan yang dibutuhkan, seperti cat, kuas, rol, kertas pelapis seperti kertas semen, amplas, dll.
- Pastikan semua alat berada dalam kondisi yang baik sebelum pekerjaan dilaksanakan agar didapatkan hasil yang baik pula.
- Pastikan pengencer cat yang digunakan sesuai dengan jenis cat.

➤ **Pelaksanaan**

Sebelum pengecatan dilakukan yaitu:

- permukaan yang akan dicat harus bersih dari debu, kotoran dan bekas percikan plesteran.

- Pembersihan dapat dilakukan menggunakan kain lap. Apabila pengecatan dilakukan di atas lapisan cat lama, kerok cat lama terlebih dahulu untuk menghindari cat terkelupas.
- Pembersihan juga dilakukan pada peralatan pengecatan seperti kuas dan rol. Gunakan kuas dan rol yang bermutu baik.
- Pastikan adukan cat betul-betul sempurna (menjadi satu warna yang homogen) sebelum cat digunakan, hal ini berguna untuk mencegah warna cat tidak merata saat setelah pengecatan dilakukan.
- Gunakan pengencer yang tepat dan sesuai dengan jenis cat yang dipakai.
- Bahan-bahan/pekerjaan lain yang berbatasan dengan dinding yang akan dicat terlebih dahulu harus dilindungi dengan menggunakan kertas semen atau kertas koran dan lakban.
- Gunakan skrap untuk memperbaiki bagian dinding yang kurang rata dengan plamur dan kemudian ditunggu sampai kering. Plamur jangan terlalu tebal karena dapat menyebabkan permukaan dinding kurang rata dan cat terkelupas.
- Haluskan permukaan plamur tersebut dengan menggunakan amplas.
- Cek permukaan dinding, apakah sudah rata atau belum.
- Jika permukaan sudah rata maka lakukan pengecatan dasar dengan rol pada bidang yang luas dan dengan kuas untuk bidang yang sempit/sulit.
- Apabila cat dasar tersebut sudah kering, lakukan pengecatan finish yang pertama. Pengecatan dilakukan dengan cepat dan merata dan tidak melapis ulang cat sebelum benar-benar kering.
- Jika cat finishing yang pertama sudah kering, lanjutkan dengan pengecatan yang kedua/ terakhir. Jumlah cat finishing yang dilakukan harus sesuai dengan spesifikasi.
- Lakukan pengecekan terhadap hasil pengecatan. Apakah hasil sudah rata atau belum.
- Apabila sudah rata, bersihkan permukaan yang tidak seharusnya terkena cat dengan menggunakan lap.

#### G. PEKERJAAN PERLENGKAPAN LUAR

- Pekerjaan Pelapis Kolom Dan Dinding
- Tahap Pelaksanaan :

- Mempersiapkan peralatan dan bahan yang akan dibutuhkan
- Mempelajari gambar kerja
- Izin request kepada pihak direksi
- Pasang rangka ACP dengan besi hollow 40/40 mm pada kolom atau dinding.
- Bentuk ACP sesuai kebutuhan atau lebar kolom pada gambar rencana
- Lakukan Pemasangan Lembaran ACP pada Rangka Dudukan
- Lakukan Penguncian pada Bracket yang ada
- Lakukan Pemasangan Lembaran ACP pada lembaran-lembaran berikutnya, hingga semua Rangka Dudukan terpasang oleh Lembaran ACP tersebut.
- Setelah semua Rangka Dudukan terpasang oleh Lembaran ACP, lanjutkan dengan pembersihan.

➤ Peralatan kerja yang digunakan :

- Mesin Bor Tangan
- Mata kunci baut hexagon
- Mata obeng positif
- Mesin potong
- Scaffolding
- Alat bantu lainnya

➤ Pas. Ukir/Tekstur Dari Bahan FRP

➤ Komponen atau item pada rabat keliling yaitu :

- Galian Tanah Pondasi
- Pas. Batu Bata 1 : 4
- Cor Beton Lantai Rabat Dan Riol (K-175)
- Plesteran Dinding Riol 1 : 4
- Pek. Cor Beton Bertulang Tutup Saluran T= 10 Cm

➤ Tahap Pelaksanaan :

1. Menyiapkan tenaga, peralatan dan bahan yang akan dibutuhkan.

Tenaga yang digunakan ;

- Mandor
- Kepala tukang
- Tukang batu



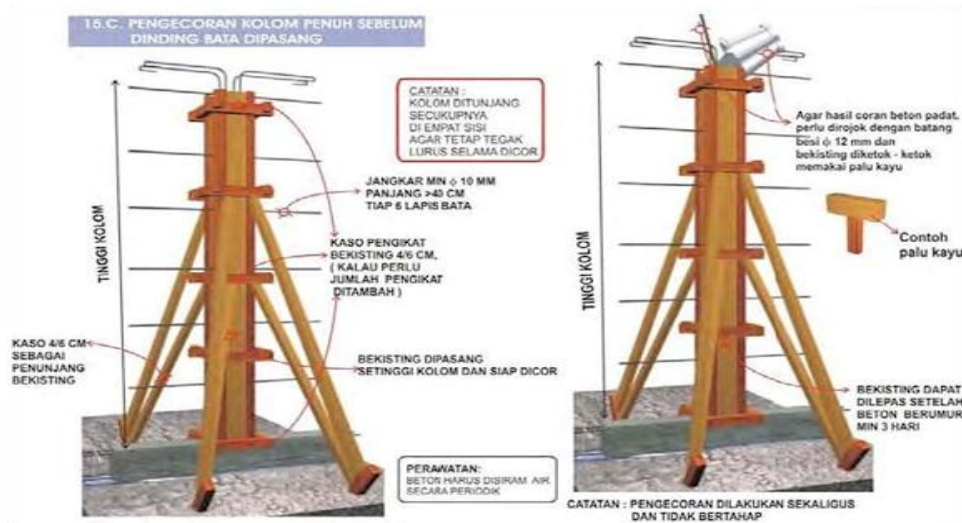
- Pekerja
- Peralatan yang digunakan ;
- Cangkul
- Kotak adukan
- Gerobak
- Stumper
- Molen
- Ruskam
- Sendok Semen
- Alat bantu lainnya
- Bahan yang digunakan ;
- Batu bata
- Pasir urug
- Semen portland
- Tanah urug
- Pasir pasang
- Kerikil cor
- Air

### III. LANTAI II

#### A. PEKERJAAN BETON BERTULANG DAN DINDING

- Pekerjaan Kolom Beton
- Tahap Pelaksanaan :
  - Persiapan peralatan dan bahan yang akan digunakan
  - Izin request kepada pihak direksi
  - Pabrikasi besi untuk pekerjaan kolom sesuai dengan gambar rencana.
  - Pabrikasi bekisting dengan dimensi sesuai rencana
  - Pasang besi yang sudah dipabrikasi pada titik-titik kolom dengan jarak sesuai gambar.
  - Beri beton tahu antara besi tulangan dengan bekisting

- Pasang bekisting kolom dengan kuat dan kokoh dan beri skor
- Cek kembali apakah bekisting sudah kuat dan juga lokasi yang akan dicor telah bersih.
- Timbang bekisting apakah sudah tegak lurus dan sesuai dengan gambar rencana
- Order beton ready mix K-250 sesuai kebutuhan yang telah dihitung berdasarkan gambar rencana dan target pengecoran perhari.
- Beton di bawa kelokasi pekerjaan dengan menggunakan truck molen.
- Tuang sedikit campuran beton dari truck molen untuk di ambil nilai slump betonnya
- Buat sampel kubus beton atau silinder untuk pengujian kuat tekan beton
- Jika pengujian telah selesai, tuang beton k-250 kedalam bekisting dengan menggunakan pompa beton
- Padatkan dengan menggunakan vibrator
- Lakukan perawatan beton
- Pengambilan foto dokumentasi



### Gambar 3.1 Pemasangan Bekisting Kolom

Peralatan Kerja :

- Kunci Besi
- Waterpass
- Geget
- Vibrator
- Meteran
- Unting-unting
- Gerinda Potong
- Pompa Beton
- Palu
- Alat bantu lainnya
- Gergaji

#### B. PEKERJAAN BALOK DAN PLAT LANTAI

Tahap Pelaksanaan :

- Persiapan peralatan dan bahan yang akan digunakan
- Izin request kepada pihak direksi
- Pabrikasi besi untuk pekerjaan Balok dan plat sesuai dengan gambar rencana
- Pabrikasi bekisting dengan dimensi sesuai rencana
- Pasang besi yang sudah dipabrikasi pada titik-titik Balok dan Plat dengan jarak sesuai gambar
- Beri beton tahu antara besi tulangan dengan bekisting
- Pasang bekisting Balok dan plat dengan kuat dan kokoh dan beri skor
- Cek kembali apakah bekisting sudah kuat dan juga lokasi yang akan dicor telah bersih.
- Timbang bekisting apakah sudah tegak lurus dan sesuai dengan gambar rencana.
- Order beton ready mix K-250 sesuai kebutuhan yang telah dihitung berdasarkan gambar rencana dan target pengecoran perhari.
- di bawa kelokasi pekerjaan dengan menggunakan truck molen

- Tuang sedikit campuran beton dari truck molen untuk di ambil nilai slump beton
- Buat sampel kubus beton atau silinder untuk pengujian kuat tekan beton



Gambar 3.2 Pengujian Slump

- Jika pengujian telah selesai, tuang beton k-250 kedalam bekisting dengan menggunakan pompa beton
- Padatkan dengan menggunakan vibrator
- Lakukan perawatan beton

Peralatan Kerja :

- Kunci Besi
- Waterpass
- Geget
- Vibrator
- Meteran
- Unting-unting
- Gerinda Potong
- Pompa Beton
- Palu
- Alat bantu lainnya

- Gergaji
- 1. Pek. Dinding Bata
- Pasangan Batu Bata 1 : 2

Pekerjaan pasangan bata sangat mempengaruhi terhadap pekerjaan finishing penutup dinding, pekerjaan keramik lantai dan plafon. Untuk itu pekerjaan pasangan bata dikerjakan secara benar sesuai spesifikasi dan gambar kerja.

➤ Hasil akhir yang diinginkan :

- Pasangan yang lurus dan siku
- Pasangan rata
- Pasangan vertikal

➤ Pelaksanaan Pasangan Bata :

- Pasangan batu bata/bata merah menggunakan adukan 1 PC : 2 pasir pasang
- Untuk dinding luar, dinding lantai dasar mulai dari permukaan sloof sampai ketinggian 30 cm di atas permukaan lantai dasar, dinding di daerah basah setinggi 180 cm dari permukaan lantai serta semua dinding yang ada pada gambar dengan menggunakan simbol aduk trasraam/kedap air digunakan aduk rapat air dengan campuran 1 PC : 2 pasir pasang
- Sebelum digunakan batu direndam dalam bak air atau drum hingga jenuh
- Setelah bata terpasang dengan aduk, naad/siar-siar dikerok sedalam 1 cm dan dibersihkan dengan sapu lidi dan kemudian disiram air.
- Pasangan dinding batu bata sebelum diplester dibasahi dengan air terlebih dahulu dan siar-siar telah dikerok serta dibersihkan.
- Pemasangan dinding batu bata dilakukan bertahap, setiap tahap maksimum terdiri dari 24 lapis setiap harinya, diikuti dengan cor kolom praktis.
- Bidang dinding  $\frac{1}{2}$  bata yang luasnya lebih besar dari 12 m<sup>2</sup> ditambahkan kolom dan balok penguat (kolom praktis).
- Pembuatan lubang pada pasangan bata yang tidak berhubungan dengan setiap bagian pekerjaan beton (kolom) diberi stek-stek besi beton diameter 6 mm jarak 75 cm, yang terlebih dahulu ditanam dengan baik pada bagian pekerjaan beton dan bagian yang ditanam dalam pasangan bata sekurang-kurangnya 30 cm, kecuali ditentukan lain.

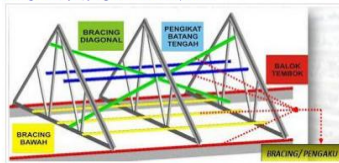
- Pasang batu bata untuk dinding  $\frac{1}{2}$  batu menghasilkan dinding finish setebal 14 cm dan untuk dinding 1 bata finish adalah 25 cm. Pelaksanaan pasangan harus cermat, rata, rapi dan benar-benar tegak lurus.
- Pasangan Batu Bata 1 : 4
- Dinding dibuat dari pasangan batu bata dengan adukan Spesi 1 : 4 untuk dinding bangunan, , sebelum pasangan bata terlebih dahulu kami buat profil-profil dari kayu yang lurus sebagai pedoman dalam pekerjaan, pasangan harus tegak lurus dan siku secara horizontal dan vertikal. pemasangan dinding disesuaikan denah dalam gambar kerja.
- Batu bata merah yang digunakan batu bata merah press kualitas no 1/terbaik yang disetujui konsultan pengawas. Sebelum digunakan batu bata merah direndam dalam bak air atau drum sehingga basah merata. Untuk titik tertentu sesuai gambar kerja dipasang batu terawang beton.
- Setelah batu bata merah terpasang dengan adukan , nat/siar-siar harus dikorek sedalam 1 cm dan dibersihkan dengan sapu lidi dan kemudian disiram air. Pasangan bata sebelum diplester harus dibasahi dengan air terlebih dahulu .Bagian pasangan bata yang berhubungan dengan setiap bagian pekerjaan beton (kolom) harus diberi penguat stek-stek besi beton atau sesuai Rencana kerja dan intruksi pengawas lapangan , jarak 40 cm, yang terlebih dahulu ditanam dengan baik pada pekerjaan beton dan bagian yang terlebih dahulu ditanam dalam pasangan bata sekurang-kurangnya 30 cm.Batu bata merah yang patah lebih dari dua tidak digunakan.
- Pekerjaan Kolom Kp uk. 13 x 13 cm dikerjakan seiring dengan pemasangan batu bata untuk tinggi tertentu sesuai dengan intruksi Pengawas lapangan dan dilakukan pengecoran sekalian untuk mengunci pasangan batu bata Untuk Bidang tertentu setelah pemasangan batu bata sudah mencapai ketinggian tertentu sesuai atas intruksi Pengawas lapangan dan gambar kerja maka pemasangan dihentikan terlebih dahulu dan dilanjutkan dengan Pemasangan Balok Latei Kedudukan Konsen dan balok plat Consol (sesuai gambar kerja), setelah pemasangan balok selesai dikerjakan barulah pemasangan bata dilanjutkan sesuai dengan gambar kerja
- Peralatan kerja yang dibutuhkan :

- Molen
- Sendok spesi
- Kotak adukan
- Waterpass
  
- Alat bantu lainnya

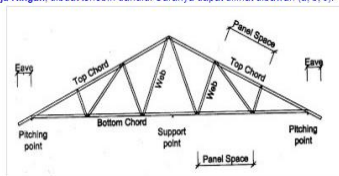
### C. PEKERJAAN ATAP

#### 1. Pas. Kuda-Kuda Baja Ringan

1. Rangka Atap Rabung 1 Komplit, yang akan dibuat seperti ini.



2. Kuda-kuda Baja Ringan, dibuat terlebih dahulu. Caranya dapat dilihat dibawah (a, b, c).



Gambar 3.3 Rangka Atap

4. Memasang Reng Baja Ringan dengan Profil Reng, dipasang diatas Kuda-kuda Baja Ringan, dengan jarak pemasangan disesuaikan dengan Jenis Atap Penutup yang hendak dipakai.



### 3.4 Pemasangan Baja Ringan Atap

2. Pas. Atap Genteng Metal Berpasir
3. Pas. Lesplank Kalsiplank Motif Jati Ukuran (8 mm x 30 cm)
4. Pas. Perabung Atap Genteng
5. Pas. Bola-Bola Atap Genteng
6. Pas. Keil Goat Atap
7. Pas. Ukiran Singok Atap Ex. (FRP-Fibre Reinforced Polyester)

Atap bangunan dibuat dengan bahan zinalum Cahayadek Warna 780 sesuai dengan spesifikasi rencana. Bahan yang akan digunakan tentunya akan kami periksakan dulu kepada pihak pengawas apakah sudah memenuhi syarat atau belum. Jika terdapat bahan yang tidak sesuai dengan spesifikasi akan segera diganti.

Konstruksi kuda-kuda yang digunakan adalah dengan baja ringan. Rangka kuda-kuda dipasang dengan jarak sesuai dengan gambar rencana direkat dengan skrup. Pelaksanaan pekerjaan akan dilaksanakan dengan hati-hati dan dicek agar tidak terjadi ketimpangan pada saat pemasangan atap. Setelah rangka kuda-kuda terpasang dilanjutkan dengan pemasangan gording dengan bahan baja ringan. setelah itu dilanjutkan dengan pemasangan atap Zinalum Cahayadek. Setelah semua atap terpasang barulah dilanjutkan dengan pemasangan perabung atap genteng, memasang lesplank dan memasang keilgot terpal warna merah

#### D. PEKERJAAN PLESTERAN

##### 1. Afwerking Beton

Maksud dari pekerjaan afwerking beton adalah pekerjaan plesteran pada beton bagian luar. Tebal plesteran ini antara 1 - 1.5 cm, setelah itu diberi acian pada bagian luar dari plesteran tersebut. Pekerjaan ini dilaksanakan pada seluruh permukaan beton yang kelihatan.

Pekerjaan afwerking beton dikerjakan secara manual dan menggunakan alat bantu seperlunya. Pekerjaan afwerking beton dikerjakan pada struktur seperti yang



tercantum dalam gambar. Setelah diplester diaci dengan menggunakan air semen sampai halus, siku dan rapi.

## 2. Acian Plesteran

### ➤ Tahap Pelaksanaan :

- Persiapkan bahan dan peralatan seperti air, semen, cetok, kertas bekas zak semen dan bahan-bahan lainnya sesuai kebutuhan.
- Menyiapkan tempat penampungan air, bisa berupa ember cor, ember bekas tempat cat atau tempatlainnya yang dapat digunakan untuk menampung air acian.
- Pelan-pelan menaburkan semen kedalam air, cukup ditaburkan saja dan tidak boleh diaduk karena dapat menyebabkan semen menggumpalserta cepat kering sehingga tidak dapat digunakan untuk bahan acian dinding.
- Menyiram dinding yang akan diaci dengan air hingga basah, hal ini dimaksudkan agar nantinya dinding tidak banyak menyerap air semen.
- Melaburkan bahan acian semen yang sudah jadi ke permukaan dinding dengan menggunakan cetok.
- Menghaluskan pekerjaan acian dengan kertas bekas semen sehingga permukaan benar-benar rata dan halus.
- Usahakan agar hasil acian dinding tidak cepat kering, bisa dengan cara menyiram air. karena pengeringan yang terlalu cepat dapat menyebabkan keretakan dinding
- Pekerjaan acian dinding selesai, namun perlu menunggu beberapa waktu untuk melanjutkan ke pekerjaan pengecatan.

## 3. Pas. Keramik Dinding Uk. 30 x 60 Cm

## 4. Pas. List Stello Keramik Dinding Uk. 10 x 20 Cm

### ➤ Tahap Pelaksanaan Pekerjaan :

- Persiapan material dan bahan yang akan digunakan.
- Persiapan alat kerja, antara lain : gerinda, palu karet, meteran, waterpass, benang, selang dan air.
- Lakukan pengukuran dan beri tanda (marking) untuk lokasi awal pemasangan keramik.
- Basahi permukaan dinding yang akan dipasang keramik dan bersihkan.

- Rendam keramik terlebih dahulu dalam air sampai jenuh sebelum dipasang
- Buat adukan untuk pasangan keramik.
- Pasang benang untuk bantuan mendapatkan pasangan keramik yang rata dan garis siar/ nat yang lurus.
- Pasang adukan secara merata untuk menghindari terjadi rongga.
- Pasang keramik untuk tanda star awal pemasangan pada adukan yang sudah ditebar kemudian lanjutkan pemasangan keramik lainnya
- Pada saat pemasangan, tekan keramik atau pukul dengan palu karet untuk mendapatkan permukaan yang rata.
- Pengecekan permukaan lantai keramik dengan waterpass
- Setelah pemasangan keramik selesai, biarkan beberapa saat untuk mengeluarkan udara yang ada dalam adukan pasangan keramik.
- Setelah itu baru dilanjutkan dengan pekerjaan perapihan. Finish garis siar/ nat dan dibersihkan setelah itu

#### E. PEKERJAAN PLAFON

- a. Pasang Rangka Plafon Besi Hollow Plafon
- b. Pasang Shunda Plafon
- c. Pasang Les Profil Plafond

Pekerjaan Plafond dapat dikerjakan setelah pekerjaan dinding dan plesteran selesai dilaksanakan. Pasangan rangka menggunakan HOLLOW dengan ukuran sesuai gambar. Setelah rangka plafond terpasang dilanjutkan dengan pemasangan kabel instalasi listrik sesuai dengan titik lampu dan stop kontak dalam gambar dan bestek. setelah itu baru dilanjutkan dengan pemasangan plafond dan lesplafond.

- Buat marking elevasi, as dan jarak penggantung rangka plafond sesuai dengan Shopdrawing (untuk menentukan ketinggian plafond ).
- Pasang benang nylon dua sisi dan sejajar sebagai pedoman kelurusan & ketinggian Rangka, sesuai elevasi yang telah dibuat.
- Pasang instalasi terlebih dahulu sebelum memasang rangka plafond
- Pasang rangka plafond (yang telah dihaluskan, dimeni & dipotong) sesuai marking yang telah dibuat.
- Periksa kelurusan dan kerataan rangka menggunakan waterpass & siku besi
- Potong panel plafond dengan cutter sesuai shop drawing.

- Haluskan bekas potongan
- Pasang panel plafond Gypsum tersebut dengan mengatur
- kelurusan & kerapatan nad plafon
- kerataan plafond
- pemasangan plafond dimulai dari tepi ( mengikuti gambar kerja ) dan diperkuat dengan paku sekrup.
- Cek kerataan permukaan plafond yang sudah jadi dengan waterpass.
- Perataan sambungan plafond dengan menggunakan ceiling net / lakban.
- Kemudian ditutup dengan paper tape dan compound ceiling.
- Setelah itu diampelas.
- Finish permukaan plafond gypsum tersebut dengan cat.
- Ratakan permukaan plafon gypsum menggunakan plamur sampai terlihat rata dan lurus.
- Haluskan dengan amplas sampai rata dan benar - benar halus.
- Cat seluruh permukaan plafond secara merata dengan kuas untuk bagian tepi dan sudut, serta rol cat untuk bidang luas.

Untuk Pekerjaan ini akan dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan (terlampir).

#### F. PEKERJAAN LANTAI

1. Pasang Lantai Homogeneous Tile uk. 60 x 60 cm (Polished)
  - 2 Pasang Lantai Keramik uk. 30x 30 cm (UnPolished)
- Tahap Pelaksanaan Pekerjaan :
- Persiapan material dan bahan yang akan digunakan.
  - Persiapan alat kerja, antara lain : gerinda, palu karet, meteran, waterpass, benang, selang dan air.
  - Lakukan pengukuran dan beri tanda (marking) untuk lokasi awal pemasangan keramik.

- Basahi permukaan dinding yang akan dipasang keramik dan bersihkan.
- Rendam keramik terlebih dahulu dalam air sampai jenuh sebelum dipasang.
- Buat adukan untuk pasangan keramik.
- Pasang benang untuk bantuan mendapatkan pasangan keramik yang rata dan garis siar/ nat yang lurus.
- Pasang adukan secara merata untuk menghindari terjadi rongga.
- Pasang keramik untuk tanda star awal pemasangan pada adukan yang sudah ditebar kemudian lanjutkan pemasangan keramik lainnya
- Pada saat pemasangan, tekan keramik atau pukul dengan palu karet untuk mendapatkan permukaan yang rata.
- Pengecekan permukaan lantai keramik dengan waterpass
- Setelah pemasangan keramik selesai, biarkan beberapa saat untuk mengeluarkan udara yang ada dalam adukan pasangan keramik.
- Setelah itu baru dilanjutkan dengan pekerjaan perapihan. Finish garis siar/ nat dan dibersihkan setelah itu

### 3. Pasang Membran Water Proffing Lantai Plat Dak Dan Toilet

#### 4. Pek. Plesteran 1 : 2 lantai Dak

Beton merupakan salah satu elemen penting dalam bangunan, peruntukannya untuk menopang kokohnya suatu bangunan. Terkadang pada bagian bangunan tertentu beton diharuskan ditempatkan pada lokasi yang bersentuhan dengan tekanan air. Untuk itu pada lokasi-lokasi tertentu yang mengharuskan beton bersentuhan langsung dengan air / tekanan air, seperti: basement, kolam renang, tanki air, dak beton, dll, sebaiknya digunakan bahan tambahan yang dapat membuat beton kedap air.

Waterproofing adalah sebuah prosedur yang dilakukan untuk membuat sebuah objek menjadi tahan atau kedap terhadap air. Sebuah konstruksi bangunan biasanya menggunakan lapisan waterproof untuk melindungi dan menjaga ketahanan struktur bangunan tersebut. Ruang yang umumnya diberi lapisan

waterproof adalah ruangan basement, atap dan area basah lainnya. Air dapat masuk ke ruangan bawah tanah atau basement melalui engsel, dinding atau lantai. Jika tidak dilindungi dengan sempurna, bangunan akan mengalami kerusakan karena air. Pekerjaan waterproofing membran biasa dilakukan pada struktur beton area atap bangunan atau dibawah lantai toilet gedung dengan maksud untuk mencegah terjadinya kebocoran air ke lantai dibawahnya. Pekerjaan waterproofing membran memerlukan pengerjaan dan pengawasan yang baik dan benar agar tidak terjadi kebocoran yang tentunya akan sangat merepotkan di kemudian hari, untuk mengatasi hal ini kita dapat mencoba berbagai metode waterproofing membrane yang paling baik untuk menghasilkan pekerjaan waterproofing terbaik tentunya. Untuk melaksanakan pekerjaan waterproofing kita perlukan beberapa alat bantu seperti sikat, sapu dan kape.

➤ Tahap Pelaksanaan Pekerjaan :

- Bersihkan lokasi struktur beton yang akan dilapisi waterproofing membrane dengan alat- alat kerja yang sudah disiapkan sebelumnya, pastikan setiap bidang dan permukaan sudah benar-benar bersih.
- Labur permukaan atau bidang yang akan dipasang dengan primer coating secara merata serta pada bidang dinding naik sekitar 20 cm dari lantai rencana.
- Cek kembali laburan primer coating apakah sudah benar-benar rapi dan menutup semua permukaan.
- Pasang waterproofing membrane secara merata keseluruh permukaan beton dengan sambungan overlap kurang lebih 10 centi meter.
- Periksa dan mengecek kembali waterproofing membrane yang sudah dipasang sebelumnya.
- Melakukan tes penggenangan dengan air selama satu hari atau 1×24 jam
- Jika ketinggian air tidak berkurang maka bisa dipastikan tidak terjadi kebocoran, jika belum maka perlu diperbaiki bagian yang bocor.
- Melaksanakan pekerjaan screed penutup waterproofing, untuk toilet langsung saja ditutup dengan screed setinggi 2 s/d 5 cm, sedangkan untuk wilayah gutter atau saluran air sebaiknya dilapisi terlebih dahulu dengan kawat ayam

kemudian baru screed 2 s/d 3 cm dilanjutkan finish acian. Pekerjaan waterproofing membrane pun sudah selesai dikerjakan.

#### G. PEKERJAAN PENGECATAN

1. Mencat Dinding Luar dengan Cat Tembok Exterior
2. Mencat Dinding Dalam dengan Cat Tembok Interior
3. Mencat Lisplank Papan dengan Cat Minyak

Setelah selesai pengerjaan pekerjaan plesteran pada dinding, hal yang berikutnya dilakukan adalah pekerjaan pengecatan. Cat dan pelapis arsitektural lain berfungsi melindungi dan mempercantik permukaan bangunan. Tidak ada aspek pekerjaan pengecatan dan finishing yang lebih penting daripada persiapan permukaan. Suatu pekerjaan pelapisan yang bagus berawal dengan penyiapan permukaan yang sempurna untuk membuat permukaan tersebut siap menerima pelapisan. Material pelapisan harus dipilih secara cermat dan dioleskan secara terampil dengan menggunakan perkakas dan teknik-teknik yang sesuai.

Sebagian besar lapisan finis melekat lebih bagus apabila substratnya terlebih dahulu diberi lapisan dasar. Lapisan dasar khusus diproduksi untuk permukaan interior dan eksterior. Pelapisan harus diberikan pada permukaan yang kering, jika tidak maka pelapis itu mungkin tidak akan melekat. Cat dan lapisan lain dapat dioleskan dengan kuas, rol, bantalan ataupun semprotan. Penguasaan adalah cara yang paling lambat dan paling mahal, tetapi merupakan cara yang paling bagus untuk pekerjaan yang lebih terperinci. Penyemprotan adalah cara yang paling cepat dan paling murah, namun paling sulit untuk dikendalikan. Cukup dan efektif untuk penggunaan rata yang luas.

Pekerjaan pengecatan juga memiliki hal-hal yang harus diperhatikan pada proses pelaksanaannya agar hasil pengecatan yang didapatkan memuaskan. Proses pengecatan yang baik harus mengikuti langkah-langkah sebagai berikut

- Persiapan dan Perencanaan sebagai berikut:
  - Persiapkan semua alat dan bahan yang dibutuhkan, seperti cat, kuas, rol, kertas pelapis seperti kertas semen, amplas, dll.
  - Pastikan semua alat berada dalam kondisi yang baik sebelum pekerjaan dilaksanakan agar didapatkan hasil yang baik pula.
  - Pastikan pengencer cat yang digunakan sesuai dengan jenis cat

➤ Pelaksanaan

- Sebelum pengecatan dilakukan, permukaan yang akan dicat harus bersih dari debu, kotoran dan bekas percikan plesteran. Pembersihan dapat dilakukan menggunakan kain lap. Apabila pengecatan dilakukan di atas lapisan cat lama, kerok cat lama terlebih dahulu untuk menghindari cat terkelupas.
- Pembersihan juga dilakukan pada peralatan pengecatan seperti kuas dan rol. Gunakan kuas dan rol yang bermutu baik.
- Pastikan adukan cat betul-betul sempurna (menjadi satu warna yang homogen) sebelum cat digunakan, hal ini berguna untuk mencegah warna cat tidak merata saat setelah pengecatan dilakukan.
- Gunakan pengencer yang tepat dan sesuai dengan jenis cat yang dipakai.
- Bahan-bahan/pekerjaan lain yang berbatasan dengan dinding yang akan dicat terlebih dahulu harus dilindungi dengan menggunakan kertas semen atau kertas koran dan lakban.
- Gunakan skrap untuk memperbaiki bagian dinding yang kurang rata dengan plamur dan kemudian ditunggu sampai kering. Plamur jangan terlalu tebal karena dapat menyebabkan permukaan dinding kurang rata dan cat terkelupas.
- Haluskan permukaan plamur tersebut dengan menggunakan amplas.
- Cek permukaan dinding, apakah sudah rata atau belum.
- Jika permukaan sudah rata maka lakukan pengecatan dasar dengan rol pada bidang yang luas dan dengan kuas untuk bidang yang sempit/sulit.
- Apabila cat dasar tersebut sudah kering, lakukan pengecatan finish yang pertama. Pengecatan dilakukan dengan cepat dan merata dan tidak melapis ulang cat sebelum benar-benar kering.
- Jika cat finishing yang pertama sudah kering, lanjutkan dengan pengecatan yang kedua/ terakhir. Jumlah cat finishing yang dilakukan harus sesuai dengan spesifikasi.
- Lakukan pengecekan terhadap hasil pengecatan. Apakah hasil sudah rata atau belum. Apabila sudah rata, bersihkan permukaan yang tidak seharusnya terkena cat dengan menggunakan lap.

## H. PEKERJAAN PERLENGKAPAN DALAM

### 2. Instalasi Sanitair

- Pas. Closet Duduk
- Pas. Closet Jongkok

Closet merupakan salah satu komponen yang dibutuhkan dalam proses pembuangan. Sebelum dipasang, kami akan membawa brosur kloset pada pengawas dan direksi lapangan untuk disetujui. Pemasangan kloset dipasang oleh tukang yang sudah berpengalaman, kloset dipasang pada posisi dan elevasi yang sesuai.

➤ Metoda pelaksanaan :

- Marking lokasi penempatan kloset
- Buat dudukan kloset dari bata merah.
- Pasang kloset duduk atau kloset jongkok.
- Pas. Floor Drain

Floor drain digunakan sebagai penutup pada ujung saluran pipa buangan air kotor sekaligus menghambat kotoran yang akan masuk ke pipa. Pasangan floor drain ini dikerjakan setelah saluran pembuangan selesai dikerjakan. Floordrain yang digunakan terbuat dari stainless, dengan lubang diameter 2” dilengkapi dengan siphon dan penutup berengsel.

- Pas. Washtafel

Ketinggian dan konstruksi pemasangan disesuaikan gambar dan mengikuti petunjuk-petunjuk dari produsennya yang ada didalam brosur. Pemasangan baik, rapi, waterpass dan dibersihkan dari semua kotoran, noda dan penyambungan instalasi plumbingnya tidak boleh ada kebocoran-kebocoran.

➤ Tahap Pelaksanaan :

- Periksa posisi pipa air bersih dan air bekas terhadap lantai
- Periksa posisi pipa air bersih dan air bekas terhadap wastafel sebelahnya (jika ada)
- Pasang siku penyangga sesuai posisinya
- Pasang body wastafel
- Pasang gasket, stel pipa air bekas + siphon
- Pasang kran air bersih.

## I. PEKERJAAN MEKANIKAL & ELEKTRIKAL



a.. Pekerjaan Kabel Feeder

- Pemasangan Kabel NYFGbY 4 x 25mm<sup>2</sup> dari KWh (APP) ke Panel MDP
- Pemasangan Kabel NYY 4x6 mm<sup>2</sup> + NYA 1x10mm<sup>2</sup> dari MDP ke Panel DP.B
- Pemasangan Kabel NYY 4x6 mm<sup>2</sup> + NYA 1x10mm<sup>2</sup> dari MDP ke Panel DP.1
- Pemasangan Kabel NYY 4x10 mm<sup>2</sup> +NYA 1x10mm<sup>2</sup> dari MDP ke Panel DP.2
- Pemasangan Kabel NYY 4 x 25 mm<sup>2</sup> dari Genset ke Panel MDP

b. Pekerjaan Panel

Panel dirakit diluar sesuai dengan rencana dan diangkut kelokasi pekerjaan setelah selesai dirakit. Sebelum melakukan pemasangan, kami akan memperlihatkan kepada pihak direksi terlebih dahulu untuk disetujui. Jika terdapat kesalahan dalam pembuatan panel kami akan mengulangi atau memperbaiki kembali hingga disetujui. Setelah disetujui barulah panel akan dipasang pada posisi sesuai gambar atau instruksi dari pihak pengawas lapangan.

- Panel MDP, Komplit
- Panel DP.B, Komplit
- Panel DP.1, Komplit
- Panel DP.2, Komplit
- OHM Saklar 100A, Komplit

c. Pekerjaan Grounding Arus Kuat

d. Pekerjaan Penangkal Petir

e. Pekerjaan Intalasi Listrik dan Armature

➤ Metode Pelaksanaan :

- Semua hantaran (kabel) yang ditarik dalam pipa / cabel duct harus diusahakan tidak tampak dari luar (tertanam)
- Pemasangan sparing-sparing listrik yang melintas di plat, balok, kolom beton yang terletak dibawah plafond dipasang setelah pengecoran (diluar beton\_
- Pipa yang dipasang pada dinding dilaksanakan sebelum pekerjaan plesteran dan acian dikerjakan.

- Penempatan sambungan/percabangan harus ditempatkan di daerah yang mudah dicapai untuk perbaikan (perawatan).
- Sambungan harus menggunakan klem / isolasi kabel supaya terlindung dengan baik sehingga tidak tersentuh atau menggunakan lasdop dan ditempatkan pada Te Dos.
- Lekukan/belokan pipa harus beradius  $> 3$  kali diameter pipa dan harus rata (untuk memudahkan penarikan kabel).
- Jaringan arde harus dipasang tersendiri / terpisah dengan arde penangkal petir
- Pada hantaran di atas langit-langit, harus diklem pada bagian bawah plat / balok atau pada balok kayu rangka langit-langit.
- Untuk hantaran/tarikan kabel yang menyusur dinding bata/beton pada shaft harus diklem atau dengan papan dan kabel tray bila jaringan terlalu rumit (banyak).
- Stop kontak dan saklar.
- Pemasangan stop kontak setinggi  $> 40$  cm dari lantai, saklar dipasang setinggi 150 cm dari lantai (bila tidak ditentukan spesifikasinya). Pemasangan stop kontak dan saklar harus rata dengan dinding.
- Box / kotak Panel bodynya harus diarde, untuk menghindari adanya arus.

## J. PEKERJAAN DINDING PARTISI DAN INTERIOR MELEKAT

### 1. Pekerjaan Dinding Partisi dan Interior melekat

- Pas. Rangka Partisi Batas Ruangan Dengan Canal C.75.75
- Pas. Dinding Partisi Batas Ruang Multiplek T= 9 MM
- Pas. Pelapis Dinding HPL
- Tahap Pelaksanaan :
  - Persiapkan peralatan dan bahan yang akan dibutuhkan
  - Mempelajari gambar kerja
  - Izin request kepada pihak direksi
  - Marking posisi pekerjaan partisi
  - Potong canal C.75.75 sesuai kebutuhan dan pasang pada posisi yang telah ditandaikan menggunakan skrup
  - Periksa kesikuan rangka

- Potong multiplek sesuai ukuran gambar rencana dan haluskan
- Pasang multiplek yang sudah dipotong pada rangka
- Beri lem kayu pada multiplek dan rekatkan HPL
- Haluskan bagian-bagian tepi yang tidak rata.

## 2. Lantai 1

- Pas. Rangka Partisi Batas Ruang Dengan Canal C.75.75
- Pas. Dinding Partisi Batas Ruang Multiplek T= 9 MM
- Pas. Pelapis Dinding Multiplek T= 9 MM + Rangka Kayu
- Pas. Pelapis Dinding HPL
- Pek. Meja Resepsionis Dengan Marble
- Pas. Pintu Panil Finish HPL Uk. 90x225 Cm, Pintu Tipe P4, 64
- Pas. Pintu Panil Finish HPL Uk. 80x120 Cm, Pintu Tipe P7
- Pas. Kunci Tanam Antik
- Pas. Engsel Pintu 4 "

## 3. Lantai 2

- Pek. Pelapis Dinding Multiplek T=9MM + Rangka Kayu
- Pelapis Dinding HPL

## K. PEKERJAAN GEDUNG TEMPAT PARKIR (Untuk 2 Unit)

### a. Pekerjaan Permulaan

Pekerjaan pembersihan lokasi pekerjaan dilakukan diawal untuk menyiapkan lokasi. Sebelum pekerjaan dimulai lokasi harus benar-benar bersih dari sampah. Pekerjaan ini melibatkan beberapa orang pekerja dan mandor.

### b. Pekerjaan Pondasi

Tahap Pelaksanaan :

- Persiapan peralatan, bahan dan tenaga yang akan digunakan
- Menyiapkan gambar kerja
- izin request kepada pihak direksi
- Pemeriksaan kelengkapan kerja oleh pihak direksi
- Jika ada kelengkapan yang belum ada, kami akan melengkapi dengan segera
- Melakukan pengukuran untuk menentukan titik-titik pondasi sumuran

- Lakukan pekerjaan galian untuk 1 M pertama sesuai dengan dimensi yang terdapat pada gambar kerja.
- Setelah galian untuk 1 M pertama selesai, periksa apakah sudah lurus agar tidak terjadi ketimpangan atau penjempitan
- Turunkan cincin sumuran secara perlahan agar tidak terjadi benturan yang akan mengakibatkan retak atau pecah pada cincin sumuran.
- Setelah cincin turun, lakukan pekerjaan galian untuk 1 M kedua.
- Turunkan cincin sumuran kedua secara perlahan
- Lanjutkan dengan melakukan pekerjaan galian untuk 1 M ke tiga, ke empat dan seterusnya sesuai dengan kedalaman rencana pondasi sumuran
- Turunkan cincin sumuran ke tiga, ke empat dan seterusnya secara perlahan
- Setelah semua cincin terpasang lanjutkan dengan pekerjaan beton k-250 beton kedap air
- Komposisi campuran disesuaikan dengan hasil uji material dilaboratorium (DMF) yang telah disetujui oleh pihak direksi.
- Setelah campuran beton K-250 selesai hingga merata, tuang sedikit campuran untuk mengambil nilai slump.
- Jika nilai slump telah terpenuhi, beton diangkut dengan menggunakan gerobak dan dituang kedalam cincin sumuran hingga ketebalan sesuai rencana dan di padatkan dengan menggunakan vibrator.
- Lanjutkan dengan pekerjaan pembesian pondasi siklop
- Pekerja merakit besi sesuai dengan gambar
- Setelah pekerjaan pembesian selesai lanjutkan dengan pekerjaan cor beton siklop 55% Beton K-250 dan 45% batu kali.
- Pekerjaan selesai dilanjutkan dengan pekerjaan poer pondasi
- Membuat bekisting untuk poer pondasi sesuai gambar rencana
- Membuat besi tulangan poer pondasi
- Bekisting dipasang di atas pondasi dengan lurus sesuai titik as pondasi dan dilanjutkan dengan pemasangan besi tulangan.
- Setelah bekisting dan pembesian selesai order beton ready mix k-250.
- Beton di angkut dengan menggunakan truck molen ke lokasi pekerjaan

- Tuang sedikit campuran beton untuk mengambil nilai slump beton. Selanjutnya beton dituang kedalam bekisting dengan menggunakan pompa beton dan dipadatkan dengan menggunakan vibrator
- Setelah pengecoran selesai dilanjutkan dengan perawatan beton

c. Pekerjaan Atap

- Pas. Kuda-Kuda Baja Ringan
- Pas. Atap Genteng Metal Berpasir
- Pas. Lesplank Kalsiplank Motif Jati Ukuran (8 mm x 30 cm)

Atap bangunan dibuat dengan bahan zinalum Cahayadek Warna 780 sesuai dengan spesifikasi rencana. Bahan yang akan digunakan tentunya akan kami periksakan dulu kepada pihak pengawas apakah sudah memenuhi syarat atau belum. Jika terdapat bahan yang tidak sesuai dengan spesifikasi akan segera diganti.

Konstruksi kuda-kuda yang digunakan adalah dengan baja ringan. Rangka kuda-kuda dipasang dengan jarak sesuai dengan gambar rencana direkat dengan skrup. Pelaksanaan pekerjaan akan dilaksanakan dengan hati-hati dan dicek agar tidak terjadi ketimpangan pada saat pemasangan atap. Setelah rangka kuda-kuda terpasang dilanjutkan dengan pemasangan gording dengan bahan baja ringan. setelah itu dilanjutkan dengan pemasangan atap Zinalum Cahayadek. Setelah semua atap terpasang barulah dilanjutkan dengan pemasangan perabung atap genteng, memasang lesplank dan memasang keilgot terpal warna merah

Peralatan yang digunakan :

- Meteran
- Waterpass
- Bor Tangan
- Gergaji
- Alat bantu lainnya

d. Pekerjaan Plafon

Pekerjaan Plafon ada 3 yaitu :

1. Pasang Rangka Plafon Besi Hollow

## 2. Pasang Plafond Gypsum

## 3. Pasang Les Profil Plafond

Plafond dapat dikerjakan setelah pekerjaan dinding dan plesteran selesai dilaksanakan. Pasangan rangka menggunakan HOLLOW dengan ukuran sesuai gambar. Setelah rangka plafond terpasang dilanjutkan dengan pemasangan kabel instalasi listrik sesuai dengan titik lampu dan stop kontak dalam gambar dan bestek. setelah itu baru dilanjutkan dengan pemasangan plafond dan lesplafond.

- Buat marking elevasi, as dan jarak penggantung rangka plafond sesuai dengan Shopdrawing (untuk menentukan ketinggian plafond ).
- Pasang benang nylon dua sisi dan sejajar sebagai pedoman kelurusan & ketinggian Rangka, sesuai elevasi yang telah dibuat.
- Pasang instalasi terlebih dahulu sebelum memasang rangka plafond.
- rangka plafond (yang telah dihaluskan, dimeni & dipotong) sesuai marking yang telah dibuat.
- Periksa kelurusan dan kerataan rangka menggunakan waterpass & siku besi.Potong panel plafond dengan cutter sesuai shop drawing.
- bekas potongan
- panel plafond Gypsum tersebut dengan mengatur
- kelurusan & kerapatan nad plafond
- kerataan plafond

## e. Pekerjaan Lantai

### 1) Urugan Tanah Bawah Lantai

Pekerjaan ini dilakukan untuk meninggikan lantai dan mendatarkan lantai sebelum dilakukan pengurugan pasir. Prosedur penimbunan dilakukan lapis demi

lapis dan dipadatkan. Tanah diangkut kedalam bangunan menggunakan gerobak dan diratakan didalam bangunan.

Peralatan yang digunakan :

- Gerobak
- Cangkul
- Sekop
- Stumper
- Alat bantu lainnya

## 2) Urugan Pasir Bawah Lantai

Setelah permukaan lantai ditimbun dengan tanah timbunan sampai dengan elevasi sesuai dengan gambar rencana barulah dilanjutkan dengan mengurug sirtu dengan ketebalan sesuai dengan gambar rencana dan dipadatkan dengan menggunakan stumper.

Peralatan yang digunakan :

- Gerobak
- Cangkul
- Sekop
- Stumper
- Alat bantu lainnya

## 3) Cor Beton Lantai K-175

Pekerjaan cor lantai beton k - 175 dilakukan setelah pekerjaan urugan sirtu selesai dilaksanakan. Komposisi campuran beton mengikuti design mix formula yang telah disetujui oleh pihak pengawas lapangan. Saat melakukan pengecoran harus dilakukan slump tes apakah sudah memenuhi syarat atau belum.

Tahap pelaksanaan :

- Persiapan peralatan dan bahan yang akan digunakan
- Meminta izin mulai kerja kepada pihak pengawas lapangan
- Pengecekan kelengkapan peralatan, bahan dan tenaga oleh pihak pengawas
- Jika peralatan atau bahan belum disetujui atau ada penambahan akan segera dilakukan jika sudah barulah dilakukan pengecoran
- Masukan air kedalam molen secukupnya

- Masukan kerikil cor lalu pasir dan masukan semen kedalam molen sesuai dengan komposisi campuran pada DMF.
  - Tambah air secukupnya
  - Ambil slump test, jika belum memenuhi standar slump test lakukan penambahan air.
  - Jika hasil slump test sudah sesuai, tuang coran dari molen kegerobak dan angkut kelokasi pengecoran
  - Tuang beton ke lokasi pengecoran dan ratakan.
  - Gunakan vibrator untuk mendapatkan cor beton yang padat dan rongga-rongga bisa terisi penuh.
  - Lakukan perawatan beton.
- 4) Pasang Lantai Homogeneous Tile uk. 60 x 60 cm (Un Polishsed)
- 5) Pasang Membran Water Proffing Lantai Plat Dak Dan Toilet

Tahap Pelaksanaan Pekerjaan :

- Persiapan material dan bahan yang akan digunakan.
- Persiapan alat kerja, antara lain : gerinda, palu karet, meteran, waterpass, benang, selang dan air.
- pengukuran dan beri tanda (marking) untuk lokasi awal pemasangan keramik.
- Basahi permukaan dinding yang akan dipasang keramik dan bersihkan.
- Rendam keramik terlebih dahulu dalam air sampai jenuh sebelum dipasang.
- Buat adukan untuk pasangan keramik.
- Pasang benang untuk bantuan mendapatkan pasangan keramik yang rata dan garis siar/ nat yang lurus.
- Pasang adukan secara merata untuk menghindari terjadi rongga.
- Pasang keramik untuk tanda star awal pemasangan pada adukan yang sudah ditebar kemudian lanjutkan pemasangan keramik lainnya
- Pada saat pemasangan, tekan keramik atau pukul dengan palu karet untuk mendapatkan permukaan yang rata.
- Pengecekan permukaan lantai keramik dengan waterpass
- Setelah pemasangan keramik selesai, biarkan beberapa saat untuk mengeluarkan udara yang ada dalam adukan pasangan keramik.



- Setelah itu baru dilanjutkan dengan pekerjaan perapihan. Finish garis siar/ nat dan dibersihkan setelah itu.

#### 5. Pek. Plesteran 1 : 2 lantai Dak

##### Ketentuan Pekerjaan Plesteran Bata :

Untuk bidang kedap air, beton, pasangan dinding batu bata yang berhubungan dengan udara luar, dan semua pasangan batu bata di bawah permukaan tanah sampai ketinggian 30 cm dari permukaan lantai dan 150 cm dari permukaan lantai untuk kamar mandi, WC / toilet dan daerah basah lainnya dipakai aduk plesteran 1 PC : 2 pasir.

- Untuk bidang lainnya diperlukan plesteran campuran 1 PC : 4 pasir.

##### Teknis Pelaksanaan Pekerjaan :

- Basahi permukaan bata dengan air sampai basah secara merata.
- Pasang tarikan benang vertical dan horizontal untuk caplakan kepala plesteran dan cek tarikan benang.
- Setelah kepala plesteran terpasang tentukan hold point yaitu instalasi ME sesuai shop drawing, ketebalan kepala plesteran sesuai spesifikasi dan kepala plesteran harus lurus dan rata.
- Buat adukan 1:2 /1:4 untuk kamprotan, jarak lemparan 50 cm dari permukaan yang dikamprot dengan ketebalan 1.5-2 cm
- Setelah bidang yang dikamprot kering, lakukan penyiraman
- Lakukan penyiraman jika kepala plesteran telah terpasang.
- Lakukan plesteran pada dinding yang telah ada kepala plesteran sampai seluruh permukaan 1 zone.
- Gunakan zidar aluminium untuk meratakan permukaan sesuai dengan kepala plesteran.
- Saat plesteran setengah kering gunakan ruskam untuk menggosok permukaan dinding sampai halus.
- Setelah kering, lanjutkan perawatan plesteran dengan menyiram dengan air 2 kali sehari selama 3 hari.
- Keringkan selama 1 hari dan lanjutkan dengan acian.

#### f. Pekerjaan Pengecatan

1. Mencat Dinding Luar dengan Cat Tembok Exterior
2. Mencat Dinding Dalam dengan Cat Tembok Interior

Setelah selesai pengerjaan pekerjaan plesteran pada dinding, hal yang berikutnya dilakukan adalah pekerjaan pengecatan. Cat dan pelapis arsitektural lain berfungsi melindungi dan mempercantik permukaan bangunan. Tidak ada aspek pekerjaan pengecatan dan finishing yang lebih penting daripada persiapan permukaan. Suatu pekerjaan pelapisan yang bagus berawal dengan penyiapan permukaan yang sempurna untuk membuat permukaan tersebut siap menerima pelapisan. Material pelapisan harus dipilih secara cermat dan dioleskan secara terampil dengan menggunakan perkakas dan teknik-teknik yang sesuai.

Sebagian besar lapisan finis melekat lebih bagus apabila substratnya terlebih dahulu diberi lapisan dasar. Lapisan dasar khusus diproduksi untuk permukaan interior dan eksterior. Pelapisan harus diberikan pada permukaan yang kering, jika tidak maka pelapis itu mungkin tidak akan melekat. Cat dan lapisan lain dapat dioleskan dengan kuas, rol, bantalan ataupun semprotan. Penguasaan adalah cara yang paling lambat dan paling mahal, tetapi merupakan cara yang paling bagus untuk pekerjaan yang lebih terperinci. Penyemprotan adalah cara yang paling cepat dan paling murah, namun paling sulit untuk dikendalikan. Cukup dan efektif untuk penggunaan rata yang luas.

Pekerjaan pengecatan juga memiliki hal-hal yang harus diperhatikan pada proses pelaksanaannya agar hasil pengecatan yang didapatkan memuaskan. Proses pengecatan yang baik harus mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

- Persiapan dan Perencanaan
- Persiapkan semua alat dan bahan yang dibutuhkan, seperti cat, kuas, rol, kertas pelapis seperti kertas semen, amplas, dll.
- Pastikan semua alat berada dalam kondisi yang baik sebelum pekerjaan dilaksanakan agar didapatkan
- hasil yang baik pula.
- Pastikan pengencer cat yang digunakan sesuai dengan jenis cat.
- Sebelum pengecatan dilakukan, permukaan yang akan dicat harus bersih dari debu, kotoran dan bekas percikan plesteran. Pembersihan dapat dilakukan

menggunakan kain lap. Apabila pengecatan dilakukan di atas lapisan cat lama, kerok cat lama terlebih dahulu untuk menghindari cat terkelupas.

- Pembersihan juga dilakukan pada peralatan pengecatan seperti kuas dan rol. Gunakan kuas dan rol yang bermutu baik.
  - Pastikan adukan cat betul-betul sempurna (menjadi satu warna yang homogen) sebelum cat digunakan, hal ini berguna untuk mencegah warna cat tidak merata saat setelah pengecatan dilakukan.
  - Gunakan pengencer yang tepat dan sesuai dengan jenis cat yang dipakai.
  - Bahan-bahan/pekerjaan lain yang berbatasan dengan dinding yang akan dicat terlebih dahulu harus dilindungi dengan menggunakan kertas semen atau kertas koran dan lakban.
  - Gunakan skrap untuk memperbaiki bagian dinding yang kurang rata dengan plamur dan kemudian ditunggu sampai kering. Plamur jangan terlalu tebal karena dapat menyebabkan permukaan dinding kurang rata dan cat terkelupas.
  - Haluskan permukaan plamur tersebut dengan menggunakan amplas.
  - Cek permukaan dinding, apakah sudah rata atau belum.
  - Jika permukaan sudah rata maka lakukan pengecatan dasar dengan rol pada bidang yang luas dan dengan kuas untuk bidang yang sempit/sulit.
  - Apabila cat dasar tersebut sudah kering, lakukan pengecatan finish yang pertama. Pengecatan dilakukan dengan cepat dan merata dan tidak melapis ulang cat sebelum benar-benar kering.
  - Jika cat finishing yang pertama sudah kering, lanjutkan dengan pengecatan yang kedua/ terakhir. Jumlah cat finishing yang dilakukan harus sesuai dengan spesifikasi.
  - Lakukan pengecekan terhadap hasil pengecatan. Apakah hasil sudah rata atau belum.
  - Apabila sudah rata, bersihkan permukaan yang tidak seharusnya terkena cat dengan menggunakan lap.
- g. Pekerjaan Perlengkapan Dalam
- Instalasi Listrik
  - Pasang Instalasi Penerangan

- Pasang Instalasi Stop Kontak
- Pasang Lampu TL LED 26S 35 W ex. Philips
- Metode Pelaksanaan :
  - 1) Semua hantaran (kabel) yang ditarik dalam pipa / cabel duct harus diusahakan tidak tampak dari luar (tertanam)
  - 2) Pemasangan sparing-sparing listrik yang melintas di plat, balok, kolom beton yang terletak dibawah plafond dipasang setelah pengecoran (diluar beton)
  - 3) Pipa yang dipasang pada dinding dilaksanakan sebelum pekerjaan plesteran dan acian dikerjakan.
  - 4) Penempatan sambungan/percabangan harus ditempatkan di daerah yang mudah dicapai untuk perbaikan (perawatan).
  - 5) Sambungan harus menggunakan klem / isolasi kabel supaya terlindung dengan baik sehingga tidak tersentuh atau menggunakan lasdop dan ditempatkan pada Te Dos.
  - 6) Lekukan/belokan pipa harus beradius  $> 3$  kali diameter pipa dan harus rata (untuk memudahkan penarikan kabel).
  - 7) Jaringan arde harus dipasang tersendiri / terpisah dengan arde penangkal petir, dengan ketentuan :
    - tidak boleh ada sambungan
    - dihubungkan dengan elektroda pentanahan
    - ditanam sampai minimal mencapai air tanah
  - 8) Pada hantaran di atas langit-langit, harus diklem pada bagian bawah plat / balok atau pada balok kayu rangka langit-langit.
  - 9) Untuk hantaran/tarikan kabel yang menyusur dinding bata/beton pada shaft harus diklem atau dengan papan dan kabel trey bila jaringan terlalu rumit (banyak).
  - 10) Stop kontak dan saklar.
  - 11) Pemasangan stop kontak setinggi  $> 40$  cm dari lantai, saklar dipasang setinggi 150 cm dari lantai (bila tidak ditentukan spesifikasinya). Pemasangan stop kontak dan saklar harus rata dengan dinding.
  - 12) Box / kotak Panel bodynya harus diarde, untuk menghindari adanya arus
- Pekerjaan Plumbing

- Pas. Pipa Pembuangan Air Hujan PVC AW 3"
- Pas. Roof Drain

#### h. PEKERJAAN PERLENGKAPAN LUAR

##### 1. Riol Keliling Bangunan

Saluran air keliling bangunan merupakan salah satu item pekerjaan luar bangunan. Saluran air keliling bangunan berfungsi mengalirkan air dari pipa talang tegak ke saluran air lingkungan sehingga biasanya saluran air keliling bangunan memiliki dimensi yang tidak terlalu besar. Komponen atau item pada rabat keliling yaitu :

- Galian Tanah Pondasi
- Pas. Batu Bata 1 : 4
- Cor Beton Lantai Rabat Dan Riol (K-175)
- Plesteran Dinding Riol 1 : 4

Tahap Pelaksanaan :

- Menyiapkan tenaga, peralatan dan bahan yang akan dibutuhkan

Tenaga yang digunakan ;

- Mandor
- Kepala tukang
- Tukang batu
- Pekerja

Peralatan yang digunakan ;

- Cangkul
- Gerobak
- Stumper
- Molen
- Ruskam
- Sendok Semen
- Alat bantu lainnya

##### 2. Menyiapkan dan mempelajari gambar kerja

Gambar kerja harus disiapkan terlebih dahulu sebagai pedoman dalam pelaksanaan pekerjaan. Gambar kerja harus gambar yang telah disetujui terlebih dahulu oleh pengawas.

3. Izin pelaksanaan kepada pihak direksi
4. Pemeriksaan kelengkapan kerja oleh pihak direksi
5. Jika ada kelengkapan dari peralatan ataupun bahan yang belum lengkap menurut pihak direksi, maka kami akan melengkapinya dengan segera dan melaporkan kekurangannya yang telah dilengkapi tersebut kepada pihak direksi.
6. Pengukuran dan pemasangan bowplank sebagai acuan agar pemasangan saluran lurus dan sesuai dengan rencana kerja.
7. Lakukan pekerjaan galian sampai kedalaman rencana
8. Urug pasir pada alas rabat keliling
9. Buat adukan mortar 1 : 4 untuk pemasangan batu bata
10. Basahi batu bata sebelum dipasang
11. Pasang batu bata dengan menggunakan mortar 1 : 4 sesuai dimensi gambar rencana
12. Perhatikan kelurusan dari pemasangan
13. Setelah pekerjaan pemasangan bata selesai dilanjutkan dengan plesteran dinding rabat. Sebelum melakukan plesteran dinding dibasahi terlebih dahulu agar plesteran bisa terikat sempurna pada dinding bata.
14. Pengecoran beton K-175 untuk lantai rabat dan Ramp.

i. Pekerjaan Pagar

1. Pekerjaan Permulaan

➤ Pas. Papan Bowplank

Setelah pekerjaan pembersihan selesai, dilanjutkan dengan Pengukuran dan Pemasangan Bowplank. Bahan untuk papan bowplank adalah kayu kelas III yang kering dan kuat, sedangkan tiang-tiangnya dari kayu sejenis yang akan dipasang dengan jarak sesuai dengan kebutuhan dilapangan. Papan akan diketam dulu bagian atasnya dan tiangnya harus benar-benar kuat terbuat dari kayu 5/7. Papan bowplank harus benar-benar rata (waterpass) dan saling tegak lurus (dibantu

dengan alat ukur). Selama pekerjaan berlangsung papan bouwplank ini akan dijaga dan dipelihara jangan sampai berubah letak, posisi, maupun peilnya

Untuk Pemasangan Bouwplank berikut langkah pekerjaannya :

- Tancapkan patok dengan kokoh dan tegak setiap panjang 2 m atau disesuaikan dengan panjang papan
- Tentukan peil lantai  $\pm 0,000$  pada setiap patok bouwplank dengan menggunakan Alat Sipat Datar (Waterpass)

## 2. Pekerjaan Pondasi

➤ Tahap Pelaksanaan :

- Menyiapkan tenaga, peralatan dan bahan yang akan dibutuhkan
- Menyiapkan gambar kerja
- Izin pelaksanaan kepada pihak direksi
- Pemeriksaan kelengkapan kerja oleh pihak direksi
- Jika ada kelengkapan yang belum ada, kami akan melengkapi dengan segera
- Melakukan pengukuran untuk menentukan titik-titik pondasi
- Memberi tanda patok pada titik-titik pondasi
- Lakukan pekerjaan galian tanah pondasi sesuai titik-titik pondasi sampai dengan kedalaman rencana dan ukuran sesuai gambar kerja dan ratakan.
- Tanah bekas galian di buang jauh dari lokasi galian
- Jika diperlukan, buat penahan pada tepi galian agar tidak runtuh.
- Selanjutnya, urug pasir untuk alas pondasi dengan ketebalan 5 cm.
- Buat beton K-100 untuk lantai kerja dengan ketebalan 10 cm.
- Selanjutnya, pabrikan besi tulangan dan bekisting untuk pondasi plat dan stump beton pondasi plat 30/40
- Pasang bekisting plat yang sudah di buat pada titik pondasi, beri minyak bekisting dan beri skor agar bekisting kokoh.
- Perhatikan agar posisi bekisting tepat pada as pondasi
- Pasang besi tulangan yang telah di pabrikan pada titik pondasi plat dan tiang pondasi dan juga besi stek.

- Pasang bekisting tiang pondasi dengan tegak lurus dan kuat dengan memberi skor dan beri minyak bekisting agar memudahkan dalam pembongkaran bekisting nantinya
- Cek kekuatan bekisting dan juga kelurusannya.
- Setelah semua pekerjaan pembesian dan bekisting selesai dilaksanakan lakukan pekerjaan pengecoran beton K-250 untuk pondasi
- Buat campuran beton K-250 dengan komposisi sesuai dengan hasil desain mix formula dengan menggunakan molen
- Angkut adukan kelokasi pengecoran dengan menggunakan gerobak
- Tuang coran beton k-250 kedalam bekisting
- Padatkan dengan menggunakan vibrator
- Lakukan pembongkaran bekisting 1 hari setelah pengecoran selesai
- Setelah bekisting di bongkar, tahap selanjutnya dilakukan penimbunan tanah bekas galian pada lobang bekas galian pondasi dan di padatkan
- Pengambilan foto doumentasi tiap tahap pekerjaan.

### 3. Pekerjaan Beton Dinding

#### ➤ Tahap Pelaksanaan :

- Persiapan peralatan dan bahan yang akan digunakan
- Izin request kepada pihak direksi
- Pabrikasi Besi untuk pekerjaan sloof sesuai dengan gambar rencana
- Pabrikasi bekisting dengan dimensi sesuai rencana
- Bersihkan lokasi sloof dari kotoran tanah dan lain sebagainya
- Pasang besi yang sudah dipabrikasi pada lokasi sloof



- Pasang bekistin sloof
- Beri beton tahu antara besi tulangan dengan bekisting
- Cek kembali apakah bekisting sudah kuat dan juga lokasi yang akan dicor telah bersih.
- Order beton ready mix K-250 sesuai kebutuhan yang telah dihitung berdasarkan gambar rencana dan target pengecoran perhari.
- Beton di bawa kelokasi pekerjaan dengan menggunakan truck molen
- Tuang sedikit campuran beton dari truck molen untuk di ambil nilai slump betonnya
- Buat sampel kubus beton atau silinder untuk pengujian kuat tekan beton
- Jika pengujian telah selesai, tuang beton k-250 kedalam bekisting dengan menggunakan pompa beton
- Padatkan dengan menggunakan vibrator
- Lakukan perawatan beton
- Pengambilan foto dokumentasi

#### 4. Pek. Kolom Beton

##### ➤ Tahap Pelaksanaan :

- Persiapan peralatan dan bahan yang akan digunakan
- Izin request kepada pihak direksi
- Pabrikasi besi untuk pekerjaan kolom sesuai dengan gambar rencana
- Pabrikasi bekisting dengan dimensi sesuai rencana
- Pasang besi yang sudah dipabrikasi pada titik-titik kolom dengan jarak sesuai gambar
- Beri beton tahu antara besi tulangan dengan bekisting
- Pasang bekistin kolom dengan kuat dan kokoh dan beri skor

- Cek kembali apakah bekisting sudah kuat dan juga lokasi yang akan dicor telah bersih.
  - Order beton ready mix K-250 sesuai kebutuhan yang telah dihitung berdasarkan gambar rencana dan target pengecoran perhari.
  - Beton di bawa ke lokasi pekerjaan dengan menggunakan truck molen
  - Tuang sedikit campuran beton dari truck molen untuk di ambil nilai slump betonnya.
  - Buat sampel kubus beton atau silinder untuk pengujian kuat tekan beton
  - Jika pengujian telah selesai, tuang beton k-250 kedalam bekisting dengan menggunakan pompa beton.
  - Padatkan dengan menggunakan vibrator.
  - Lakukan perawatan beton.
  - Pengambilan foto dokumentasi .
- Peralatan Kerja :
- Kunci Besi
  - Waterpass
  - Geget
  - Vibrator
  - Meteran
  - Unting-unting
  - Gerinda Potong
  - Pompa Beton
  - Palu
  - Alat bantu lainnya
  - Gergaji

## 5. Pek. Balok Beton dan Plat Lantai

- Tahap Pelaksanaan :
- Izin request kepada pihak direksi
- Pabrikasi besi untuk pekerjaan Balok dan plat sesuai dengan gambar rencana
- Pabrikasi bekisting dengan dimensi sesuai rencana
- Pasang besi yang sudah dipabrikasi pada titik-titik Balok dan Plat dengan jarak sesuai gambar
- Beri beton tahu antara besi tulangan dengan bekisting
- Pasang bekisting Balok dan plat dengan kuat dan kokoh dan beri skor
- Cek kembali apakah bekisting sudah kuat dan juga lokasi yang akan dicor telah bersih.
- Timbang bekisting apakah sudah tegak lurus dan sesuai dengan gambar rencana
- Order beton ready mix K-250 sesuai kebutuhan yang telah dihitung berdasarkan gambar rencana dan target pengecoran perhari.
- Beton di bawa kelokasi pekerjaan dengan menggunakan truck molen
- Tuang sedikit campuran beton dari truck molen untuk di ambil nilai slump betonnya
- Buat sampel kubus beton atau silinder untuk pengujian kuat tekan beton.
- Jika pengujian telah selesai, tuang beton k-250 kedalam bekisting dengan menggunakan pompa beton
- Padatkan dengan menggunakan vibrator
- Lakukan perawatan beton

- Pengambilan foto dokumentasi

Peralatan Kerja :

- Kunci Besi
- Waterpass
- Geget
- Vibrator
- Meteran
- Unting-unting
- Gerinda Potong
- Pompa Beton
- Palu
- Alat bantu lainnya
- Gergaji

#### 6. Pekerjaan Plasteran Afwerking Beton

Maksud dari pekerjaan afwerking beton adalah pekerjaan plesteran pada beton bagian luar. Tebal plesteran ini antara 1 - 1.5 cm, setelah itu diberi acian pada bagian luar dari plesteran tersebut. Pekerjaan ini dilaksanakan pada seluruh permukaan beton yang kelihatan. Pekerjaan afwerking beton dikerjakan secara manual dan menggunakan alat bantu seperlunya. Pekerjaan afwerking beton dikerjakan pada struktur seperti yang tercantum dalam gambar. Setelah diplester diaci dengan menggunakan air semen sampai halus, siku dan rapi.

Peralatan yang digunakan :

- Sendok semen
- Ruskam
- Alat bantu lainnya

Teknis pelaksanaan :

- Periksa permukaan lokasi afwerking
- Basahi permukaan bila diperlukan pakai bahan perekat

### III. PAGAR SAMPING

#### a. Pekerjaan Permulaan

Setelah pekerjaan pembersihan selesai, dilanjutkan dengan Pengukuran dan Pasangan Bowplank. Bahan untuk papan bouwplank adalah kayu klas III yang kering dan kuat, sedangkan tiang-tiangnya dari kayu sejenis yang akan dipasang dengan jarak sesuai dengan kebutuhan dilapangan. Papan akan diketam dulu bagian atasnya dan tiangnya harus benar-benar kuat terbuat dari kayu 5/7. Papan bouwplank harus benar-benar rata (waterpass) dan saling tegak lurus (dibantu dengan alat ukur). Selama pekerjaan berlangsung papan bouwplank ini akan dijaga dan dipelihara jangan sampai berubah letak, posisi,

#### b. Pekerjaan Pondasi

➤ Tahap Pelaksanaan :

- Menyiapkan tenaga, peralatan dan bahan yang akan dibutuhkan
- Menyiapkan gambar kerja
- Izin pelaksanaan kepada pihak direksi
- Pemeriksaan kelengkapan kerja oleh pihak direksi
- Melakukan pengukuran untuk menentukan titik-titik pondasi
- Memberi tanda patok pada titik-titik pondasi
- Lakukan pekerjaan galian tanah pondasi sesuai titik-titik pondasi sampai dengan
- Selanjutnya, urug pasir untuk alas pondasi dengan ketebalan 5 cm.
- Pasang anstampang batu kali di atas urugan pasir.

- Buat campuran mortar dengan perbandingan 1 Pc : 4 Ps dengan menggunakan molen
- Angkut mortar ke lokasi pekerjaan dengan gerobak
- Tuang kedalam tempat adukan
- Tukang memulai pekerjaan pasangan batu kali 1 : 4 dengan mengikuti bowplank yang telah dibuat
- Urugan tanah bekas galian pada lokasi yang berlobang
- Pengambilan foto dokumentasi

c. Pekerjaan Beton Bertulang

➤ Tahap Pelaksanaan :

- Persiapan peralatan dan bahan yang akan digunakan
- Izin request kepada pihak direksi
- Pabrikasi Besi untuk pekerjaan sloof sesuai dengan gambar rencana
- Pabrikasi bekisting dengan dimensi sesuai rencana
- Bersihkan lokasi sloof dari kotoran tanah dan lain sebagainya
- Pasang besi yang sudah dipabrikasi pada lokasi sloof
- Pasang bekistin sloof
- Beri beton tahu antara besi tulangan dengan bekisting
- Cek kembali apakah bekisting sudah kuat dan juga lokasi yang akan dicor telah bersih.
- Order beton ready mix K-250 sesuai kebutuhan yang telah dihitung berdasarkan gambar rencana dan target pengecoran perhari.
- Beton di bawa ke lokasi pekerjaan dengan menggunakan truck molen

- Tuang sedikit campuran beton dari truck molen untuk di ambil nilai slump betonnya
- Buat sampel kubus beton atau silinder untuk pengujian kuat tekan beton
- Jika pengujian telah selesai, tuang beton k-250 kedalam bekisting dengan menggunakan pompa beton
- Padatkan dengan menggunakan vibrator
- Lakukan perawatan beton
- Pengambilan foto doumentasi

Peralatan Kerja :

- Kunci Besi
  - Waterpass
  - Geget
  - Vibrator
  - Meteran
  - Pompa beton
  - Gerinda Potong
  - Sendok semen
  - Palu
  - Gergaji
  - Alat bantu lainnya
- d. Pek. Kolom Beton
- Tahap Pelaksanaan :

- Persiapan peralatan dan bahan yang akan digunakan
- Izin request kepada pihak direksi
- Pabrikasi besi untuk pekerjaan kolom sesuai dengan gambar rencana
- Pabrikasi bekisting dengan dimensi sesuai rencana
- Pasang besi yang sudah dipabrikasi pada titik-titik kolom dengan jarak sesuai gambar
- Beri beton tahu antara besi tulangan dengan bekisting
- Pasang bekisting kolom dengan kuat dan kokoh dan beri skor
- Cek kembali apakah bekisting sudah kuat dan juga lokasi yang akan dicor telah bersih.
- Timbang bekisting apakah sudah tegak lurus dan sesuai dengan gambar rencana
- Order beton ready mix K-250 sesuai kebutuhan yang telah dihitung berdasarkan gambar rencana dan target pengecoran perhari.
- Beton di bawa ke lokasi pekerjaan dengan menggunakan truck molen
- Tuang sedikit campuran beton dari truck molen untuk di ambil nilai slump betonnya
- Buat sampel kubus beton atau silinder untuk pengujian kuat tekan beton
- Jika pengujian telah selesai, tuang beton k-250 kedalam bekisting dengan menggunakan pompa beton
- Padatkan dengan menggunakan vibrator
- Lakukan perawatan beton
- Pengambilan foto dokumentasi
- Peralatan Kerja :
  - Kunci Besi



- Waterpass
- Geget
- Vibrator
- Meteran
- Unting-unting
- Gerinda Potong
- Pompa Beton
- Palu
- Alat bantu lainnya
- Gergaji
- Pek. Balok Beton dan Plat Lantai
- Tahap Pelaksanaan :
- Persiapan peralatan dan bahan yang akan digunakan:
  - Izin request kepada pihak direksi
  - Pabrikasi besi untuk pekerjaan Balok dan plat sesuai dengan gambar rencana
  - Pabrikasi bekisting dengan dimensi sesuai rencana
  - Pasang besi yang sudah dipabrikasi pada titik-titik Balok dan Plat dengan jarak sesuai gambar
  - Beri beton tahu antara besi tulangan dengan bekisting
  - Pasang bekistin Balok dan plat dengan kuat dan kokoh dan beri skor
  - Cek kembali apakah bekisting sudah kuat dan juga lokasi yang akan dicor telah bersih.
  - Timbang bekisting apakah sudah tegak lurus dan sesuai dengan gambar rencana

- Order beton ready mix K-250 sesuai kebutuhan yang telah dihitung berdasarkan gambar rencana dan target pengecoran perhari.
- Beton di bawa kelokasi pekerjaan dengan menggunakan truck molen
- Tuang sedikit campuran beton dari truck molen untuk di ambil nilai slump betonnya
- Buat sampel kubus beton atau silinder untuk pengujian kuat tekan beton
- Jika pengujian telah selesai, tuang beton k-250 kedalam bekisting dengan menggunakan pompa beton
- Padatkan dengan menggunakan vibrator
- Lakukan perawatan beton
- Pengambilan foto dokumentasi
- Peralatan Kerja :
  - Kunci Besi
  - Waterpass
  - Geget
  - Vibrator
  - Meteran
  - Unting-unting
  - Gerinda Potong
  - Pompa Beton
  - Palu
  - Alat bantu lainnya
  - Gergaji
- e. Halaman, Parkir, Taman
  - Tahap Pelaksanaan Pekerjaan Halaman :
    1. Menyiapkan gambar kerja
    2. Mempersiapkan peralatan dan bahan yang akan dibutuhkan
  - Peralatan Kerja ;

- Molen
- Tempat Adukan
- Gerobak
- Waterpass
- Sendok Semen
- Cangkul
- Raskam
- Stumper
- Bak Takar
- Alat bantu lainnya

Bahan Yang digunakan :

- Semen Portland
- Tanah Timbunan
- Batu bata
- Pasir Urug
- Pasir Pasangan
- Paving Block

3. Izin request kepada pihak direksi sekaligus pemeriksaan kelengkapan kerja
4. Izin didapat, dilanjutkan dengan pengukuran dan persiapan lokasi pekerjaan.
5. Buat campuran mortar 1 Pc : 4 Ps untuk pasangan bata dengan menggunakan molen
6. Mortar diangkut oleh pekerja ke tiap-tiap tukang yang akan memasang batu bata
7. Tukang terlebih dahulu membasahi bata dengan air sebelum dipasang
8. Batu bata yang sudah dibasahi dipasang dengan rapi baris perbaris.
9. Setelah pemasangan batu-bata selesai sesuai gambar rencana, lanjutkan dengan pekerjaan plesteran 1 Pc : 4 Ps

10. Pekerjaan acian bidang bata yang telah diplester
11. Urug tanah dilokasi pekerjaan dan padatkan dengan menggunakan stumper
12. Urug pasir di atas timbunan tanah dan padatkan
13. Pasang paving block
14. Cor ramp halaman dengan beton K-175
15. Finishing pekerjaan dan pengambilan foto dokumentasi