

**PRAKTEK KERJA LAPANGAN METODE PELAKSANAAN PLAT  
LANTAI PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH  
SUSUN III KECAMATAN MANGUHARJO  
KOTA MADIUN**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan Proposal Penelitian Skripsi  
Program Studi Teknik Sipil



Disusun Oleh :  
ALTHOF HILMI NOVANANDO  
(20101120035)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM BALITAR  
BLITAR  
2024**



**UNIVERSITAS ISLAM BALITAR**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Majapahit No. 2-4 Kota Blitar Telp. 085756562446

---

**LEMBAR ASISTENSI**

Dosen Pembimbing : Hendrig Sudradjat. ST., MT  
Nama Mahasiswa : Althof Hilmi Novanando (20101120035)  
Semester : VII (Tujuh)  
Tahun Akademik : 2022/2023  
Judul Laporan PKL : Metode Pelaksanaan Plat Lantai Pada Proyek  
Pembangunan Rumah Susun III Kecamatan  
Mangunharjo Kota Madiun

| NO | Tanggal         | URAIAN                                                                                                                                                                                                     | TTD<br>PEMBIMBING |
|----|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1  | 12 Januari 2024 | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Perhatikan penulisan (typo)</li><li>○ Perbaiki rumusan</li><li>○ Tambah tujuan pustaka</li><li>○ Perbaiki diagram alir</li><li>○ Perbaiki bab pembahasan</li></ul> |                   |
| 2  | 19 Januari 2024 | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Perbaiki kesimpulan</li><li>○ Persiapkan ujian</li></ul>                                                                                                           |                   |

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**METODE PELAKSANAAN PLAT LANTAI PADA PROYEK**  
**PEMBANGUNAN RUMAH SUSUN III**  
**KECAMATAN MANGUNHARJO KOTA MADIUM**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

ALTHOF HILMI NOVANANDO

(20101120035)

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada Hari Rabu, 31 Januari 2024

Dosen Pembimbing

**Hendrig Sudradjat. ST., MT**

**NIDN. 0720048506**

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

**Hazairin Nikmatul L.,S.Si.,M.Pd**

**NIDN. 07010448605**

**Hendrig Sudradjat. ST., MT**

**NIDN. 0720048506**

Laporan Praktik Kerja Lapangan ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk Program Penelitian Skripsi

Tanggal Rabu, 31 Januari 2024

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

**Nurjanah, S.T., M.Eng**

**NIDN. 0723039101**

## **HALAMAN PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Praktek Kerja Lapangan ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Bitar, 22 Desember 2023

**Althof Hilmi Novanando**  
NIM. 20101120035

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga laporan Praktek Kerja Lapangan ini dapat diselesaikan. Praktek Kerja Lapangan ini diajukan untuk memenuhi persyaratan Proposal Penelitian Skripsi pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Balitar, Blitar.

Laporan Praktek Kerja Lapangan ini diberi judul Metode Pelaksanaan Plat Lantai Pada Proyek Pembangunan Rumah Susun Kecamatan Manguharjo Kota Madiun.

Dalam penyusunan laporan ini, kami menyadari sepenuhnya bahwa selesainya laporan ini tidak terlepas dari dukungan, semangat, serta bimbingan dari berbagai pihak, baik bersifat moril maupun materil, oleh karena-Nya, kami ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada berbagai pihak yang terkait atas penyusunan laporan ini.

Ucapan tersebut ditujukan kepada :

1. Allah SWT, zat maha tinggi yang nyata dan Esa , Pencipta yang maha kuat dan Maha Tau , Yang Abadi dan Hakim bagi alam semesta
2. Bapak Hendrig Sudradjat. ST., MT Selaku dosen pembimbing.
3. Ibu Nurjannah ST., M.Eng Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Balitar.
4. Orang tua yang telah memberikan motivasi serta doa
5. Teman-teman yang telah memberikan dorongan dan masukan kepada penyusun.

Penyusunan Laporan Praktek Kerja Lapangan (PKL) ini disusun dengan sebaik-baiknya, namun masih terdapat kekurangan didalam penyusunan laporan ini, oleh karena itu saran dan kritik yang sifatnya membangun dari semua pihak sangat diharapkan, tidak lupa harapan kami semoa laporan Praktek Kerja Lapangan ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta dapat menambah ilmu pengetahuan bagi kami.

Blitar, 22 Desember 2023

**Althof Hilmi Novanando**  
**NIM.20101120035**

## **DAFTAR ISI**

|                                                            |             |
|------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>LEMBAR ASISTENSI .....</b>                              | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>                            | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>                             | <b>iii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                 | <b>iv</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                     | <b>v</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                  | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                  | <b>viii</b> |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                       | <b>ix</b>   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                              | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....                                   | 1           |
| 1.2 Identifikasi Masalah .....                             | 2           |
| 1.3 Rumusan Masalah .....                                  | 2           |
| 1.4 Batasan Masalah.....                                   | 2           |
| 1.5 Tujuan .....                                           | 3           |
| 1.6 Manfaat .....                                          | 3           |
| 1.7 Sistematika Penulisan .....                            | 4           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                        | <b>6</b>    |
| 2.1 Gambaran Umum Lokasi PKL.....                          | 6           |
| 2.2 Landasan Teori.....                                    | 6           |
| 2.2.1 Konstruksi Bangunan Gedung Bertingkat .....          | 6           |
| 2.2.2 Beton .....                                          | 7           |
| 2.2.3 Sifat dan Karakteristik Beton .....                  | 8           |
| 2.2.4 Jenis-Jenis Beton.....                               | 9           |
| 2.2.5 Kekuatan Beton.....                                  | 12          |
| 2.2.6 Aplikasi Beton Pada Konstruksi Bangunan Gedung ..... | 14          |
| 2.2.7 Kelebihan dan Kekurangan Beton .....                 | 15          |
| 2.2.8 Beton Bertulang .....                                | 16          |
| 2.2.9 Pengertian Plat Beton Berulang .....                 | 18          |
| 2.2.10 Jenis Peletakan Plat pada Balok.....                | 19          |
| 2.2.11 Tumpuan Plat .....                                  | 21          |
| 2.2.12 Tipe Plat .....                                     | 21          |
| 2.2.13 Metode Bekisting Plat .....                         | 22          |
| 2.2.14 Sistem Penulangan Plat .....                        | 24          |
| 2.2.15 Pengertian Plat Lantai .....                        | 26          |

|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.16 Konstruksi Plat Lantai Berdasarkan Materialnya .....              | 27        |
| 2.2.17 Jenis-Jenis Plat Lantai .....                                     | 28        |
| 2.2.18 Metode Struktur Plat Lantai pada Bangunan Gedung.....             | 31        |
| 2.3 Metode Pelaksanaan Pekerjaan Bangunan Gedung Bertingkat .....        | 32        |
| <b>BAB III METODE KEGIATAN .....</b>                                     | <b>35</b> |
| 3.1 Deskripsi Umum .....                                                 | 35        |
| 3.2 Tempat dan Waktu Kegiatan.....                                       | 35        |
| 3.3 Sumber Data.....                                                     | 35        |
| 3.4 Pengumpulan Data .....                                               | 36        |
| 3.5 Teknik Pengumpulan Data.....                                         | 37        |
| 3.6 Diagram Alir Praktek Kerja Lapangan .....                            | 38        |
| 3.7 Diagram Alir Pelaksanaan Pekerjaan Plat Lantai .....                 | 41        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                                 | <b>43</b> |
| 4.1 Gambaran Umum Tempat PKL .....                                       | 43        |
| 4.1.1 Lokasi Proyek .....                                                | 43        |
| 4.1.2 Data Proyek.....                                                   | 43        |
| 4.2 Hasil Observasi Pelaksanaan Pekerjaan.....                           | 44        |
| 4.2.1 Metode Pelaksanaan Lapangan Untuk Pemasangan Bekisting Plat Lantai | 44        |
| 4.2.2 Metode Pelaksanaan Lapangan Untuk Pekerjaan Pengecoran Plat Lantai | 45        |
| 4.2.3 Spesifikasi Alat .....                                             | 45        |
| 4.2.4 Spesifikasi Bahan .....                                            | 48        |
| 4.3 Pembahasan.....                                                      | 50        |
| 4.3.1 Pelaksanaan Bekisiting.....                                        | 50        |
| 4.3.2 Pelaksanaan Tulangan Besi.....                                     | 51        |
| 4.3.3 Pelaksanaan Pengecoran .....                                       | 52        |
| 4.3.4 Pembongkaran Bekisting .....                                       | 53        |
| 4.4 Kendala-Kendala yang Terjadi di Lapangan.....                        | 54        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                                  | <b>56</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                                                     | 56        |
| 5.2 Saran.....                                                           | 57        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                              | <b>58</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                                     | <b>59</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Momen yang menentukan per meter lebar dalam jalur tengah pada plat dua arah akibat beban terbagi rata..... | 26 |
| Tabel 4. 1 Data Proyek.....                                                                                           | 44 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Jenis Peletakan pada Balok .....                             | 20 |
| Gambar 2. 2 Penumpu Plat.....                                            | 21 |
| Gambar 2. 3 Sketsa Komponen Plat Lantai .....                            | 23 |
| Gambar 2. 4 Detail Penulangan Satu Arah .....                            | 24 |
| Gambar 2. 5 Detail Penulangan Dua Arah.....                              | 24 |
| Gambar 3. 1 Diagram alir Praktek Kerja Lapangan.....                     | 38 |
| Gambar 3. 2 Diagram Alir Pelaksanaan.....                                | 41 |
| Gambar 4. 1 Lokasi Proyek.....                                           | 43 |
| Gambar 4. 2 Truck Mixer.....                                             | 46 |
| Gambar 4. 3 Concrate Pump .....                                          | 46 |
| Gambar 4. 4 Vibrator .....                                               | 47 |
| Gambar 4. 5 Sekop.....                                                   | 47 |
| Gambar 4. 6 Gerinda Duduk .....                                          | 47 |
| Gambar 4. 7 Alat Pembengkok Besi .....                                   | 48 |
| Gambar 4. 8 Scaffolding Besi .....                                       | 48 |
| Gambar 4. 9 Penulangan plat lantai 3 .....                               | 50 |
| Gambar 4. 10 Bekisting Plat Lantai .....                                 | 51 |
| Gambar 4. 11 Proses Pemasangan Tulangan .....                            | 52 |
| Gambar 4. 12 Proses Pengecekan Tulangan .....                            | 52 |
| Gambar 4. 13 Tes Slump.....                                              | 53 |
| Gambar 4. 14 Proses Pengecoran Plat lantai dan Balok .....               | 53 |
| Gambar 4. 15 Proses Pengecoran Plat Lantai dan Balok Sebelum Hujan ..... | 54 |

## ABSTRAK

Kunci untuk mewujudkan seluruh perencanaan pembangunan menjadi bentuk bangunan yang nyata adalah metode pelaksanaan konstruksi. Metode pelaksanaan konstruksi pada dasarnya mencakup penerapan konsep rekayasa berdasarkan keterkaitan antar persyaratan dalam dokumen pelelangan (dokumen pengadaan), keadaan teknis dan ekonomis yang ada dilapangan, dan semua sumber daya yang tersedia, termasuk keahlian dan pengalaman kontraktor. Plat lantai merupakan struktur bangunan pertama yang menerima beban hidup dan beban mati sebelum di salurkan ke struktur rangka yang lain. Plat lantai adalah tingkat lantai yang memisahkan satu tingkat dari yang lain. Selain pada bangunan gedung plat lantai dapat juga ditemui di jembatan, pelabuhan, dan struktur lainnya. Plat lantai didukung oleh balok-balok yang bertumpu pada kolom-kolom bangunan.

Pelaksanaan plat lantai 3 dan 4 pada proyek Pembangunan Rumah Susun III di Kecamatan Manguharjo Kota Madiun menggunakan metode konvensional atau yang pengerjaannya dilakukan ditempat. Bekisting menggunakan plywood dengan tebal 9 mm dan ring lock scaffolding sebagai penyangga. Besi tulangan yang dipakai untuk pekerjaan plat pada Pembangunan Rumah Susun Kecamatan Manguharjo Kota Madiun pada lantai 3 dan 4 menggunakan besi polos dan ulir  $\phi 10-13\text{mm}$  dengan jarak 10 cm dan pengecoran menggunakan ready mix concrete dengan mutu beton k-350.

Kata kunci : *Proyek Konstruksi, Manajemen Proyek, Plat Lantai, Struktur*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kota Madiun merupakan sebuah wilayah di Provinsi Jawa Timur yang sedang berkembang dengan berbagai pembangunan di segala bidang untuk mewujudkan masyarakat Kota Madiun yang lebih maju. Kemajuan itu tentunya diikuti dengan pembangunan infrastruktur untuk menunjang kemajuan Kota Madiun. Untuk mewujudkan pembangunan membutuhkan konsep desain dan metode pelaksanaan. Sistem konstruksi merupakan panduan dari sebuah konsep desain dan metode pelaksanaan untuk mewujudkannya. Komponen konstruksi struktur suatu bangunan meliputi pondasi, kolom, balok, dan plat.

Konstruksi dapat didefinisikan sebagai tatanan atau susunan dari elemen-elemen suatu bangunan yang kedudukan setiap bagian-bagiannya sesuai dengan fungsinya. Berbicara tentang konstruksi, maka yang terbayangkan adalah Gedung bertingkat, jembatan, bendungan, dam, jalan raya, bangunan irigasi, lapangan terbang, dan lain-lain (Rani, 2016).

Plat beton (*concrete slabs*) merupakan elemen struktural yang menerima beban hidup dan beban mati pada lantai yang selanjutnya akan disalurkan ke balok dan kolom sampai ke struktur bawah sampai kedalam tanah. Plat beton mempunyai peranan yang penting pada bangunan bertingkat, baik sebagai plat lantai dan plat bordes ataupun plat dak pada atap.

Plat lantai adalah suatu konstruksi yang tidak terletak diatas tanah langsung merupakan lantai tingkat pembatas antara tingkat yang satu dengan tingkat yang lain. Plat lantai didukung oleh balok-balok yang bertumpu pada kolom-kolom bangunan. Plat lantai adalah struktur yang pertama kali menerima beban, baik itu beban mati maupun beban hidup yang kemudian menyalurkannya ke sistem struktur rangka yang lain. Pekerjaan plat lantai ini haruslah kokoh, kaku, mempunyai ketinggian yang sama dan nyaman untuk berpijak (A. L. Fatin, 2014).

Sehubungan dengan peningkatan kemajuan dan infrastruktur Kota Madiun, pemerintah membangun sebuah rumah susun. Rumah susun tersebut akan dibangun setinggi 4 lantai. Tujuan pembangunan rumah susun tersebut seperti yang tercantum

dalam UU No. 20 Tahun 2011 antara lain memenuhi kebutuhan perumahan yang layak bagi masyarakat, terutama golongan masyarakat yang berpenghasilan rendah, yang menjamin kepastian hukum dalam pemanfaatannya.

Pekerjaan konstruksi yang harus dicermati karena kondisi cuaca yang tidak menentu secara tekanan waktu yang mengharuskan proyek tersebut dapat segera selesai. Sehingga terdapat pekerjaan yang tidak maksimal yang menyebabkan ketergangguan pelaksanaan.

Berdasarkan dari latar belakang tersebut maka peneliti mengambil judul pelaksanaan plat lantai pada proyek pembangunan Rumah Susun III Kota Madiun sebagai tema pada usulan laporan praktek kerja lapangan ini.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Kurangnya kedisiplinan dan ketelitian para pekerja pelaksanaan plat lantai pada pembangunan Rumah Susun III Kota Madiun.
2. Pelaksanaan pengecoran plat lantai dilaksanakan pada saat hujan.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan diatas, maka terdapat rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana pelaksanaan pemasangan bekisting plat lantai beton yang digunakan pada pembangunan Rumah Susun III Kota Madiun?
2. Bagaimana pelaksanaan penulangan plat lantai beton yang digunakan pada pembangunan Rumah Susun III Kota Madiun?
3. Bagaimana pelaksanaan pengecoran plat lantai beton pada pembangunan Rumah Susun III Kota Madiun?

## **1.4 Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah diatas adapun batasan masalah yang kami tentukan untuk laporan ini yaitu :

1. Praktek Kerja Lapangan dilaksanakan di pembangunan Rumah Susun III Kota Madiun.
2. Jangka waktu pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan 27 Februari 2023 – 10 April 2023.
3. Praktek Kerja Lapangan dilaksanakan hanya pada pekerjaan plat lantai 3-4.

### **1.5 Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah dipaparkan diatas, penyusunan laporan Praktek Kerja Lapangan ini memiliki beberapa tujuan untuk menjawab semua rumusan masalah tersebut yaitu :

1. Mengetahui pelaksanaan pemasangan bekisting plat lantai beton pada pembangunan Rumah Susun III Kota Madiun.
2. Mengetahui pelaksanaan penulangan plat lantai beton yang digunakan pada pembangunan Rumah Susun III Kota Madiun.
3. Mengetahui pelaksanaan pengecoran plat lantai beton yang digunakan pada pembangunan Rumah Susun III Kota Madiun.

### **1.6 Manfaat**

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi penyusun, kontraktor, dan universitas. Adapun manfaat dari penelitian tersebut adalah :

1. Bagi Mahasiswa
  - a. Dapat meningkatkan hard skill dan soft skill. Serta sebagai pengalaman kerja awal untuk mahasiswa sebelum terjun langsung ke dunia kerja yang nyata.
  - b. Laporan ini diharapkan bisa menjadi referensi yang baik dan diperbaiki agar lebih sempurna.
  - c. Dapat membawa wawasan di dunia Teknik sipil.
  - d. Menjadikan mahasiswa yang semakin kritis terhadap masalah yang dihadapi.

- e. Mampu membantu banyak pihak dalam hal pembangunan yang lebih baik.
2. Bagi Konraktor / Perusahaan
    - a. Dapat menjalin hubungan kemitraan dengan Perguruan Tinggi dan mampu melihat kemampuan potensial yang dimiliki mahasiswa untuk meningkatkan Sumber Daya Manusia (SDM).
    - b. Dapat menjadi salah satu acuan untuk kelancaran suatu proyek.
    - c. Sebagai bahan evaluasi agar terciptanya pembangunan yang baik dan benar.
  3. Bagi Akademik / Universitas
    - a. Dapat menjalin hubungan kemitraan dengan perusahaan serta mampu menyesuaikan kurikulum mata kuliah dengan kebutuhan dunia kerja.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Untuk memahami lebih jelas laporan ini, maka materi – materi yang tertera pada laporan Praktik Kerja Lapangan ini dikelompokkan menjadi beberapa bab dengan sistematika penyampaian sebagai berikut :

#### **1. BAB 1 PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, identifikasi, dan perumusan masalah, tujuan, manfaat, ruang lingkup penelitian, serta sistematika penulisan.

#### **2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisikan teori yang berupa pengertian dan definisi yang diambil dari kutipan buku yang berkaitan dengan penyusunan laporan Praktik Kerja Lapangan serta beberapa literature review yang berhubungan dengan penelitian.

#### **3. BAB III METODE KEGIATAN**

Bab ini berisikan gambaran metode pelaksanaan yang dilakukan guna

memperoleh data sebagai bahan laporan Praktik Kerja Lapangan.

#### 4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan.

#### 5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan penelitian berdasarkan yang telah diuraikan pada bab – bab sebelumnya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Gambaran Umum Lokasi PKL**

Kecamatan Manguharjo Kota Madiun merupakan salah satu kecamatan yang berada di Kota Madiun. Kecamatan Manguharjo memiliki luas wilayah sebesar 33,23 km dan memiliki jumlah penduduk kurang lebihnya berjumlah 765.135 jiwa dengan kepadatan 5.873 jiwa setiap kilometer persegi. Kecamatan Manguharjo Kota Madiun berada pada ketinggian 65 m dari permukaan laut. Di kota ini terdapat industri Kereta Api (INKA) yang merupakan pabrik pembuatan kereta api terbesar se-Asia Tenggara dan memiliki sekolah tinggi perkeretaapian. Kota Madiun memiliki banyak julukan seperti Kota Gadis, Kota Brem, Kota Kereta, Kota Sastra, Kota Pelajar, Kota Karisatik, Kota pendekar Dan Milan van Java.

#### **2.2 Landasan Teori**

##### **2.2.1 Konstruksi Bangunan Gedung Bertingkat**

Konstruksi berasal dari bahasa Inggris *Construction* yang berarti meletakkan unsur bersama-sama secara sistematis. Dengan perkataan lain adalah suatu bentuk bangunan yang terdiri dari unsur-unsur dan tersusun secara sistematis. Maka dari itu tujuan dari konstruksi adalah menjaga keutuhan bentuk sehingga kuat dan atau tidak berubah bentuknya, serta fungsi dari konstruksi adalah menahan berbagai macam gaya yang menimpa pada bangunan agar tidak mempengaruhi strukturnya.

Bangunan bertingkat biasanya merupakan bangunan yang terbuat dari struktur beton bertulang, karena mempunyai kekuatan yang cukup tinggi sehingga mampu untuk menopang seluruh beban yang bekerja pada bangunan tersebut. Pada suatu perencanaan konstruksi gedung terdiri atas struktur bawah (*lower structure*), dan struktur atas (*upper structure*). Struktur bawah (*lower structure*) merupakan komponen suatu bangunan yang berada dibawah permukaan seperti pondasi dan struktur bangunan lainnya yang ada dibawah. Sedangkan, struktur atas (*upper structure*) sendiri merupakan komponen suatu bangunan dimana berada diatas permukaan tanah seperti kolom, balok, plat, dan tangga. Masing-masing struktur tersebut mempunyai peran yang berbeda dalam satu kesatuan struktur bangunan,

maka dari itu diperlukan suatu perencanaan struktur yang tepat agar dapat memenuhi standar kekuatan (*strenght*), kenyamanan (*Servicibility*), keselamatan (*Safety*) dan umur rencana bangunan (*durability*). Dalam perencanaannya struktur mengacu pada peraturan yang telah ditetapkan, yang tercantum dalam SK SNI T-15-1991-03, Tentang Standar Tata Cara Perhitungan Struktur Beton. (Istimawan, 1999)

Konstruksi bangunan gedung adalah ilmu tentang bagian-bagian bangunan dan cara mewujudkan menjadi satu bangunan yang utuh dan kokoh. Kontruksi bangunan gedung juga merupakan kesatuan dari beberapa elemen-elemen yang saling menunjang dan berkaitan agar terciptanya bangunan berupa gedung dengan fungsi masing-masing peruntukannya.

### **2.2.2 Beton**

Beton merupakan suatu bahan komposit (campuran) dan beberapa material yang bahan utamanya terdiri dari campuran antara agregat halus, agregat kasar, air dan atau tanpa bahan tambahan lain dengan perbandingan tertentu. Karena beton merupakan komposit, maka daktikitas beton sangat tergantung dari kualitas masing-masing pembentuk(Kardiyono Tjokrodimuljo, 2007).

Agregat halus dan kasar atau dapat disebut sebagai bahan susun kasar dalam campuran beton, merupakan komponen utama dalam pembuatan beton. Nilai kekuatan beton serta daya tahan beton dapat ditentukan dari factor nilai banding campuran dan mutu bahan susun campuran beton, metode pelaksanaan pengecoran, pelaksanaan finishing, temperature, dan kondisi perawatan pengerasannya (Istimawan Dipohusodo, 1994).

Beton adalah material yang bersifat getas dan memiliki kuat tekan yang relative tinggi dibandingkan dengan kuat tariknya. Nilai kuat Tarik berkisar 9% - 15% saja dari kuat tekannya. Karena itu beton hanya diperhitungkan bekerja dengan baik di daerah tekan pada penampangnya, sedangkan gaya Tarik dipikul oleh tulangnya, baik tulangan yang berasal dari baja maupun dari bahan lainnya(Diposhusodo, 1996).

### 2.2.3 Sifat dan Karakteristik Beton

- a. Beton mempunyai tegangan hancur yang tinggi serta tegangan hancur tarik yang rendah.
- b. Beton tidak bisa diterapkan pada konstruksi yang menahan momen lengkung atau tarikan.
- c. Beton sangat lemah dalam menerima gaya tarik, sehingga akan terjadi retak yang makin lama makin besar.
- d. Proses kimia pengikatan semen dengan air menghasilkan panas dan dikenal dengan proses hidrasi.
- e. Air berfungsi juga sebagai pelumas untuk mengurangi gesekan antar butiran sehingga beton dapat dipadatkan dengan mudah.
- f. Kelebihan air dari jumlah yang dibutuhkan akan menyebabkan butiran semen berjarak semakin jauh sehingga kekuatan beton akan berkurang.
- g. Dengan perkiraan komposisi dibuat rekayasa untuk memeriksa dan mengetahui perbandingan campuran agar dihasilkan kekuatan beton yang tinggi.
- h. Selama proses pengerasan campuran beton, kelembaman beton harus dipertahankan untuk mendapatkan hasil yang direncanakan.
- i. Setelah 28 hari, beton akan mencapai kekuatan penuh dan elemen konstruksi akan mampu memikul beban luar yang bekerja padanya.
- j. Untuk menjaga keretakan yang lebih lanjut pada suatu penampang balok, maka dipasang tulangan baja pada daerah yang tertarik.
- k. Pada beton bertulang memanfaatkan sifat beton yang kuat dalam menerima gaya tekan serta tulangan baja yang kuat menerima gaya tarik.
- l. Dari segi biaya, beton menawarkan kemampuan tinggi dan harga yang relatif rendah.
- m. Beton hampir tidak memerlukan perawatan dan masa konstruksinya mencapai 50 tahun serta elemen konstruksinya yang mempunyai kekuatan tinggi serta aman terhadap bahaya kebakaran.

- n. Salah satu kekurangan yang besar adalah berat sendiri konstruksi dengan masa jenis  $\gamma_c$  sekitar 2400 kg/m<sup>3</sup> bahan ini memiliki berat jenis 23,45 kN/m<sup>3</sup> (1000g kg setara dengan 1kN, dimana gravitasi dalam cm/dt<sup>2</sup>), mengakibatkan bangunan beton sangat berat.
- o. Kelemahan lainnya adalah perubahan volume sebagai fungsi waktu berupa susut dan rangkak.

#### 2.2.4 Jenis-Jenis Beton

Beton dibedakan dalam 2 kelompok besar yaitu :

##### 1. Beton keras

Sifat-sifat beton keras yang penting adalah kekuatan karakteristik, kekuatan tekan, tegangan dan regangan, susut dan rangkak, reaksi terhadap temperatur, keawetan dan kedap terhadap air. Dari semua sifat tersebut yang penting adalah kekuatan tekan beton karena merupakan gambaran dari mutu beton yang ada kaitannya dengan struktur beton.

##### 2. Beton Segar

Sifat-sifat beton segar hanya penting sejauh mana mempengaruhi pemilihan peralatan yang dibutuhkan untuk pengerjaan dan pemadatan serta kemungkinan mempengaruhi sifat-sifat beton pada saat mengeras.

Sifat workabilitas pada beton segar dapat dilakukan dengan beberapa cara, tetapi kebanyakan dari pengujian tersebut hanya bersifat empiris. Hanya sedikit yang memenuhi standart, dan semua test tersebut bersifat "*a single point test*" jadi tidak dapat dibandingkan satu sama lainnya. Walaupun begitu adalah sifat penting untuk mendapatkan beberapa dari sifat workabilitas karena penting untuk kontrol kualitas. Pengukuran workabilitas yang telah dikembangkan antara lain :

- a. Slump test
- b. Compaction test
- c. Flow test
- d. Remoulding test

e. Penetration test

f. Mixer test

Berdasarkan fungsi dan kegunaan, jenis beton dapat dibedakan menjadi sepuluh macam yaitu :

a. Beton mortar

Bahan baku pembuatan beton mortar terdiri atas mortar, pasir, dan air. Ada tiga ragam mortar yang sering digunakan antara lain semen, kapur, dan lumpur. Beton mortar semen yang dipasangi ferro cement. Beton ini memiliki kekuatan tarik daktilitas yang baik.

b. Beton ringan

Beton ringan dibuat dengan memakai agregat yang berbobot ringan. Beberapa orang juga kerap menambah zat aditif yang bias membentuk gelembung-gelembung udara di dalam beton. Semakin banyak jumlah gelembung udara yang tersimpan pada beton, maka pori-porinya pun akan semakin bertambah sehingga ukurannya juga bakal kian membesar. Hasil bobot beton tersebut lebih ringan daripada beton lain yang memiliki ukuran sama persis. Beton ringan biasanya diaplikasikan pada dinding non-struktur.

c. Beton non-pasir

Proses pembuatan beton non-pasir sama sekali tidak menggunakan pasir, melainkan hanya kerikil, semen, dan air. Hal ini menyebabkan terbentuknya rongga udara di celah-celah kerikil sehingga total berat jenisnya pun lebih rendah. Karena tidak memakai pasir, kebutuhan semen pada beton ini juga lebih sedikit. Penggunaan beton non-pasir misalnya pada struktur ringan, kolom dan dinding sederhana, bata beton, serta buis beton.

d. Beton hampa

Disebut hampa karena dalam pembuatannya dilakukan penyedotan air pengencer adukan beton memakai vacuum khusus. Akibatnya beton pun

hanya mengandung air yang telah bereaksi dengan semen saja sehingga memiliki kekuatan yang sangat tinggi. Tak heran, beton hampa banyak sekali dimanfaatkan dalam pendirian bangunan-bangunan pencakar langit.

e. Beton bertulang

Beton bertulang tercipta dari perpaduan adukan beton dan tulangan baja. Perlu diketahui, beton mempunyai sifat kuat terhadap gaya tekan, tetapi lemah terhadap gaya tarik. Oleh karena itu, tulangan baja sengaja ditanamkan ke dalamnya agar kekuatan beton tersebut terhadap gaya tarik meningkat. Beton bertulang biasanya dipasang pada struktur bentang lebar seperti plat lantai, kolom bangunan, jalan, jembatan, dan sebagainya.

f. Beton pra-tegang

Pada dasarnya, pembuatan beton pra-tegang mirip sekali dengan beton bertulang. Perbedaan tipis hanyalah terletak pada tulangan baja yang bakal dimasukkan ke beton harus ditegangkan terlebih dahulu. Tujuannya supaya beton tidak mengalami keretakan walaupun menahan beban lenturan yang besar. Penerapan beton pra-tegang juga banyak dilakukan untuk menyangga struktur bangunan bentang lebar.

g. Beton pra-cetak

Beton yang dicetak di luar area pengerjaan proyek pembangunan disebut beton pra-cetak. Beton ini memang sengaja dibuat di tempat lain agar kualitasnya lebih baik. Selain itu, pemilihan beton tersebut juga kerap didasari pada sempitnya lokasi proyek dan tidak adanya tenaga yang tersedia. Beton pra-cetak biasanya diproduksi oleh perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang pembangunan dan pengadaan material.

h. Beton massa

Beton massa yaitu beton yang dibuat dalam jumlah yang cukup banyak. Penuangan beton ini juga sangat besar di atas rata-rata. Begitu pula

dengan perbandingan antara volume dan luas permukaannya pun sangat tinggi. Pada umumnya, beton massa memiliki dimensi yang berukuran lebih dari 60 cm. Beton ini banyak diaplikasikan pada pembuatan pondasi besar, pilar bangunan, dan bendungan.

i. Beton siklop

Beton siklop merupakan beton yang menggunakan agregat cukup besar sebagai bahan pengisi tambahannya. Ukuran penampang agregat tersebut berkisar antara 15-20 cm. Bahan ini lantas ditambahkan keadukan beton normal sehingga dapat meningkatkan kekuatannya. Beton siklop sering kali dibangun pada bendungan, jembatan, dan bangunan air lainnya.

j. Beton serat

Secara prinsip, beton serat dibuat dengan menambahkan serat-serat tertentu kedalam adukan beton. Contoh-contoh serat yang sering dipakai di antaranya asbesros, plastic, kawat baja, hingga tumbuh-tumbuhan. Penambahan serat dimaksudkan untuk menaikkan daktilitas pada beton tersebut sehingga tidak mudah mengalami keretakan.

### **2.2.5 Kekuatan Beton**

Kekuatan tekan merupakan salah satu kinerja utama beton. Kekuatan tekan adalah kemampuan beton untuk dapat menerima gaya per satuan luas (Tri Mulyono, 2004). Nilai kekuatan beton diketahui dengan melakukan pengujian kuat tekan terhadap benda uji silinder ataupun kubus pada umur 28 hari yang dibebani dengan gaya tekan sampai mencapai beban maksimum. Beban maksimum didapatkan dari pengujian dengan menggunakan alat compression testing machine. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi mutu dari kekuatan beton, yaitu :

1. Faktor air semen (FAS)

Faktor air semen (FAS) merupakan perbandingan antara jumlah air terhadap jumlah semen dalam suatu campuran beton. Fungsi FAS, yaitu :

- a. Untuk memungkinkan reaksi kimia yang menyebabkan pengikatan dan berlangsungnya pengerasan.

- b. Memberikan kemudahan dalam pengerjaan beton (workability) semakin tinggi nilai FAS, mengakibatkan penurunan mutu kekuatan beton. Namun nilai FAS yang semakin rendah tidak selalu berarti bahwa kekuatan beton semakin tinggi. Umumnya nilai FAS yang diberikan minimum 0,4 dan maksimum 0,65 (Tri Mulyano, 2004).

## 2. Sifat agregat

Sifat-sifat agregat sangat berpengaruh pada mutu campuran beton. Adapun sifat-sifat agregat yang perlu diperhatikan seperti, serapan air, kadar air agregat, berat jenis, gradasi agregat, modulus halus butir, kekekalan agregat, kekasaran dan kekerasan agregat.

## 3. Porsi semen dan jenis semen yang digunakan.

Berhubung dengan perbandingan jumlah semen yang digunakan saat pembuatan mix design dan jenis semen yang digunakan berdasarkan peruntukkan beton yang akan dibuat. Penentuan jenis semen yang digunakan mengacu pada tempat dimana struktur bangunan yang menggunakan material beton tersebut dibuat, serta pada kebutuhan perencanaan apakah pada saat proses pengecoran membutuhkan kekuatan awal yang tinggi atau normal.

## 4. Bahan tambah

Bahan tambah (additive) ditambahkan pada saat pengadukan dilaksanakan. Bahan (additive) lebih banyak digunakan untuk penyemenan (cementitious), jadi digunakan untuk perbaikan kinerja. Menurut standar ASTM C 494/C494M-05a, jenis bahan tambahan kimia dibedakan menjadi tujuh tipe, yaitu :

- a. Water reducing admixture
- b. Retarding admixtures
- c. Accelerating admixtures
- d. Water reducing and retarding admixtures
- e. Water reducing and accelerating admixtures
- f. Water reducing and high range admixtures

g. Water reducing, high range and retarding admixtures

### 2.2.6 Aplikasi Beton Pada Konstruksi Bangunan Gedung

Dalam konstruksi bangunan Gedung penggunaan beton umumnya dilengkapi dengan besi tulangan, sehingga beton yang memiliki kuat tekan yang baik dilengkapi dengan besi tulangan yang memiliki kuat tarik yang baik. Batang bertulang hamper dapat di jumpai pada semua elemen struktur bangunan dari pondasi, tie beam/sloof, kolom, balok, dan plat lantai. Adapun penjelasannya sebagai berikut :

#### 1. Pondasi

Pengertian pondasi yang dimaksud disini adalah suatu jenis konstruksi yang menjadikan dasar dan pondasi ini berfungsi sebagai penopang bangunan yang ada di atasnya dan ini bertujuan untuk diteruskan secara bertahap dan merata ke lapisan tanah. Namun terdapat juga pengertian pondasi yang lain yang mengatakan bahwa pondasi adalah konstruksi yang telah diperhitungkan sebaik mungkin sehingga hal ini dapat menjamin keseimbangan dan kestabilan bangunan terhadap berat yang akan dibebankan pada pondasi tersebut.

#### 2. Sloof

Sloof adalah struktur bangunan yang terletak di atas pondasi bangunan. Jenis konstruksi beton bertulang ini biasanya dibuat pada bangunan rumah atau gedung, dan posisinya biasanya pada lantai 1 atau orang-orang biasanya menyebutnya lantai dasar.

#### 3. Kolom

Kolom adalah batang tekan vertikal dari rangka struktur yang memikul beban dari balok. Kolom merupakan suatu elemen struktur tekan yang memegang peranan penting dari suatu bangunan, sehingga keruntuhan pada suatu kolom merupakan lokasi kritis yang dapat menyebabkan runtuhnya (*collapse*) lantai yang bersangkutan dan juga runtuh total (*total collapse*) seluruh struktur (Sudarmoko, 1996)

#### 4. Balok

Balok adalah bagian dari struktural sebuah bangunan yang kaku dan

dirancang untuk menanggung dan mentransfer beban menuju elemen-elemen kolom penopang. Selain itu ring balok juga berfungsi sebagai pengikat kolom-kolom tersebut tetap bersatu padu mempertahankan bentuk dan posisinya semula. Ring balok dibuat dari bahan yang sama dengan kolomnya hubungan ring balok dengan kolomnya bersifat kaku tidak mudah berubah bentuk. Pola gaya yang tidak seragam dapat mengakibatkan balok melengkung atau defleksi yang harus ditahan oleh kekuatan internal material.

#### 5. Plat

Plat beton bertulang umumnya dicor ditempat, Bersama-sama balok penumpu dan kolom pendukungnya. Dengan demikian akan diperoleh hubungan yang kuat yang menjadi satu kesatuan, hubungan ini disebut jepit-jepit. Pada plat beton dipasang tulangan baja pada kedua arah, tulangan silang, untuk menahan momen tarik dan lenturan. Untuk mendapatkan hubungan jepit-jepit, tulangan plat harus dikaitkan kuat pada tulangan balok penumpu.

### 2.2.7 Kelebihan dan Kekurangan Beton

Beton adalah hasil pencampuran semen Portland, air, dan agregat (terkadang bahan tambah, yang sangat bervariasi mulai dari bahan kimia tambahan, serat, sampai bahan buangan non kimia) pada perbandingan tertentu.

Kelebihan beton diantaranya :

- a. Harganya relative murah karena menggunakan bahan-bahan dasar dari bahan lokal, kecuali semen Portland.
- b. Beton termasuk bahan aus dan tahan kebakaran, sehingga biaya perawatan termasuk rendah.
- c. Beton termasuk bahan yang berkekuatan tekan tinggi, serta mempunyai sifat tahan terhadap pengkaratan/pembusukan oleh kondisi lingkungan.
- d. Ukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan beton tak bertulang atau pasangan batu.
- e. Beton segar dapat dengan mudah diangkut maupun dicetak dalam

bentuk apapun dan ukuran sebarangpun tergantung keinginan.

Kekurangan beton diantaranya :

- a. Beton mempunyai kuat tarik yang rendah, sehingga mudah retak. Oleh karena itu perlu diberi baja tulangan, atau tulangan kasa.
- b. Beton segar mengerut saat pengeringan dan beton keras mengembang jika basah sehingga dilatasi ( contraction joint) perlu diadakan pada beton yang Panjang/lebar untuk memberi tempat bagi susut pengerasan dan pengembangan beton.
- c. Beton keras mengembang dan menyusut bila terjadi perubahan suhu sehingga perlu dilatasi expansion joint) untuk mencegah terjadinya retak-retak akibat perubahan suhu.
- d. Beton sulit untuk kedap air secara sempurna, sehingga selalu dapat dimasuki air, dan air yang membawa kandungan garam dapat merusak beton.
- e. Beton bersifat getas (tidak daktil) sehingga harus dihitung dan didetail secara seksama agar setelah dikombinasikan dengan baja tulangan menjadi bersifat daktil, terutama pada struktur tahan gempa.

#### **2.2.8 Beton Bertulang**

Beton bertulang merupakan kombinasi antara dua material yaitu beton polos dan tulangan baja, dimana beton polos merupakan bahan yang mempunyai kekuatan tekan yang tinggi tetapi mempunyai kekuatan tarik yang rendah. Sedangkan tulangan baja mempunyai kekuatan tarik yang tidak dimiliki oleh beton polos, sehingga tulangan baja akan memberikan kekuatan tarik yang diperlukan oleh struktur beton.

Terdapat beberapa kelebihan dan kelemahan dalam beton bertulang sehingga bahan struktur, antara lain :

- a. Kelebihan beton bertulang
  - 1) Memiliki kekuatan tekan yang relative lebih besar dibandingkan dengan bahan yang lainnya.
  - 2) Struktur beton sangat kokoh dan tahan terhadap api dan air, sehingga

tulangan baja terlindungi.

3) Biaya pemeliharaan yang tidak terlalu mahal.

b. Kelemahan beton bertulang

- 1) Dalam pelaksanaan beton bertulang memerlukan bekisting untuk menahan bentuk agar beton tetap di pada tempatnya sampai beton mengeras.
- 2) Pada dasarnya beton bertulang sangat berat, sehingga berpengaruh terhadap struktur dengan bentang-bentang Panjang dan menyebabkan momen lentur.
- 3) Beton bertulang relative lebih besar, sehingga harus dipertibangkan jika digunakan pada bangunan tinggi dan bentang Panjang.

Dengan adanya kelebihan dari masing-masing material tersebut, maka konfigurasi antara beton dan tulangan baja dapat diharapkan saling bekerja sama untuk menahan gaya-gaya yang bekerja dalam sebuah struktur bangunan tersebut, dimana beton dapat menahan gaya tekan dan tulangan baja dapat menahan gaya tarik yang terjadi di struktur.

Beton dan tulangan baja dapat bekerja sama dengan saling menguatkan atas dasar beberapa hal, yaitu :

- a. Lekatan (bond yang merupakan interaksi antara tulangan baja dengan beton di sekelilingnya, yang akan mencegah slip dari baja relative terhadap beton.
- b. Campuran beton yang memadai yang memeberikan sifat anti resap yang cukup dari beton untuk mencegah karat baja.
- c. Angka kecepatan muai relatif serupa menimbulkan tegangan antara baja dan beton yang dapat diabaikan di bawah perubahan suhu udara.

Material-material dalam pembuatan beton bertulang meliputi semen, agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), air, bahan campuran (admixture), dan tulangan baja.

Pada suatu struktur bangunan terdapat beberapa komponen penting yaitu, kuda-kuda atap, plat lantai/plat atap, balok, kolom, sloof, dan podasi. Dimana

komponen ini sebagian besar berbahan dasar beton, sehingga beton telah menjadi bahan utama dalam pembangunan struktur atau konstruksi, sehingga perkembangan perencanaan konstruksi lambat laun yang menggunakan bahan dasar beton mulaimengalami peningkatan yang sangat drastis, para ahli konstruksi mengembangkan suatu konstruksi yang tidak menggunakan salah satu komponen utamanya yaitu balok-plat yang dinamakan flat slab yaitu plat beton bertulang yang langsung ditumpu oleh kolom-kolom taanpa adanya balok-plat tetapi tidak mengurangi kekuatan dari struktur tersebut.

### **2.2.9 Pengertian Plat Beton Berulang**

Plat beton bertulang yaitu struktur tipis yang dibuat dari beton bertulang dengan bidang yang arahnya tegak lurus pada bidang struktur tersebut. Ketebalan bidang plat ini relatif kecil apabila di dibandingkan dengan bentang panjang atau lebar bidangnya plat beton bertulang ini sangat kaku dan arahnya horizontal, sehingga pada bangunan gedung. Plat ini berfungsi sebagai diagfragma atau unsur pengaku dalam dalam suatu struktur ( Asroni, 2010).

Plat konvensional umumnya tersusun atas komponen plat lantai, balok anak, balok induk dan kolom. Sedangkan menurut SNI 2847-2013 ada plat jenis lain selain plat konvensional, yaitu plat yang langsung didukung oleh kolom dengan atau tanpa penebalan plat diatas kolom yang kemudian deikenal dengan plat cendawan (Ervianto, 2012)

Plat lantai adalah struktur yang pertama kali menerima beban, baik itu beban mati maupun beban hidup yang kemudian disalurkan ke sistem struktur rangka yang lain. Ketebalan plat lantai disesuaikan dengan beberapa hal, diantaranya :

- a. Beban akan ditumpu.
- b. Jarak antar balok penumpu.
- c. Bahan yang digunakan.
- d. Besar lendutan yang diizinkan.

Pekerjaan plat lantai ini haruslah kokoh, kaku, mempunyai ketinggian yang sama dan nyaman untuk berpijak. Plat beton bertulang banyak digunakan pada bangunan sipil, baik sebagai lantai bangunan, lantai atap dari suatu Gedung, lantai

jembatan maupun lantai pada dermaga. Beban yang bekerja pada plat umumnya diperhitungkan terhadap beban gravitasi (beban mati atau beban hidup). Beban tersebut mengakibatkan terjadi momen lentur. Oleh karena itu plat juga direncanakan terhadap beban lentur.

#### **2.2.10 Jenis Peletakan Plat pada Balok**

Plat adalah elemen horizontal struktur yang mendukung beban mati maupun beban hidup dan menyalurkannya ke rangka vertical dari system struktur. Plat merupakan struktur bidang (permukaan) yang lurus, (datar atau melengkung) yang tebalnya jauh lebih kecil dibandingkan dengan dimensi yang lain. Dari segi statika, kondisi tepi plat dibagi menjadi :

1. Terletak Bebas

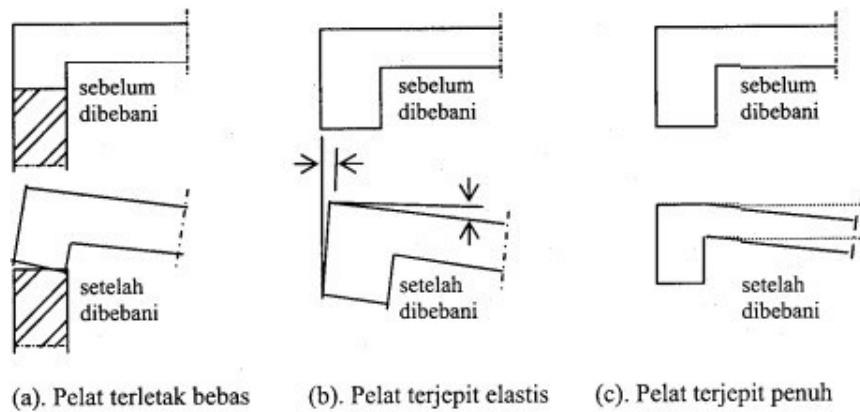
Keadaan yang terjadi jika plat diletakkan begitu saja diatas balok, atau antara plat dan balok tidak dicor Bersama-sama, sehingga plat dapat berotasi bebas pada tumpuan tersebut. Plat yang ditumpu oleh tembok juga termasuk dalam kategori terletak bebas.

2. Terjepit Elastis

Keadaan ini terjadi jika plat dan balok dicor Bersama-sama secara monolit, tetapi ukuran balok cukup kecil, sehingga balok tidak cukup kuat untuk mencegah terjadinya rotasi plat.

3. Terjepit Penuh

Keadaan ini terjadi jika plat dan balok dicor Bersama-sama secara monolit, dan ukuran balok cukup besar, sehingga mampu untuk mencegah terjadinya rotasi plat.



Gambar 2. 1 Jenis Peletakan pada Balok

Berdasarkan aksi strukturalnya, plat dibedakan menjadi empat macam (Szilard, 1974) :

#### 1. Plat Kaku

Merupakan plat tipis yang memiliki ketegangan lentur (Flexural Rigidity), dan memikul beban dengan aksi dua dimensi, terutama dengan momen dalam (lentur dan punter) dan gaya geser transversal, yang umumnya sama dengan balok. Plat yang dimaksud dalam bidang Teknik adalah plat kaku, kecuali jika dinyatakan lain.

#### 2. Membrane

Merupakan plat tipis tanpa ketegangan lentur dan memikul beban lateral dengan gaya geser aksial dan gaya geser terpusat. Aksi pemikul beban ini dapat didekati dengan jaringan kabel yang tegang karena ketebalannya yang sangat tipis membuat daya tahan momennya dapat diabaikan.

#### 3. Plat Flexibel

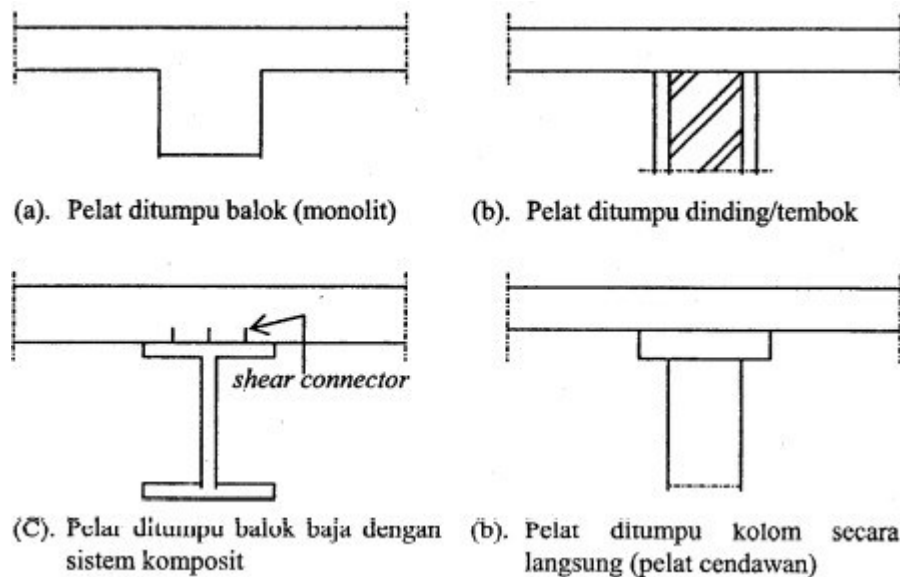
Merupakan gabungan plat kaku dan membrane dan memikul beban luar dengan gabungan aksi momen dalam, gaya geser transversal dan gaya geser terpusat, serta gaya aksial. Struktur ini sering dipakai dalam industry ruang angkasa karena perbandingan berat dengan bebannya menguntungkan.

#### 4. Plat Tebal

Merupakan plat yang kondisi tegangan dalamnya menyerupai kondisi kontinu tiga dimensi.

##### 2.2.11 Tumpuan Plat

Bangunan Gedung, umumnya plat tersebut ditumpu oleh balok-balok secara monolit, yaitu plat dan balok dicor bersama-sama sehingga menjadi satu-kesatuan atau ditumpu oleh dinding-dinding bangunan. Kemungkinan lainnya, yaitu plat didukung oleh balok-balok baja dengan sistem komposit atau didukung oleh kolom secara langsung tanpa balok, yang dikenal dengan plat cendawan.



Gambar 2. 2 Penumpu Plat

##### 2.2.12 Tipe Plat

Plat beton bertulang yang langsung di tumpu oleh kolom-kolom tanpa balok-balok disebut sistem flat slab. Sistem flat slab digunakan apa bila bentang tidak besar dan intensitas beban tidak terlalu berat, misalnya bangunan apartemen atau hotel. Pada bagian kritis plat disekitar kolom penumpu perlu di tebalkan untuk memperkuat plat terhadap gaya geser, pons dan lentur. Bagian penebalannya disebut dengan *Drop Panel*, sedangkan penebalan yang membentuk kepala kolom disebut *Column Capital*. Flatslab memiliki ketebalan 125-250 mm untuk bentang 4,5 -7,5 m dan flat slab memiliki 4 jenis yaitu:

a) Flat palte

Dengan desain flat plate yang sederhana dalam fromwork nya, memiliki kelebihan kecepatan pengerjaan yang relative jauh lebih cepat dibandingkan dengan flat slab lainnya.

b) Flat slab with drop panels

Dengan slab ini memiliki penambahan drop panels yang berfungsi untuk meningkatkan ketahanan plat memikul punching shear dan momen negative pada hubungan plat kolom.

c) Flat slab with column head

Penambahan column head pada plat selain meningkatkan tahan geser plat, juga mengurangi momen pada plat karena memperpendek bentang.

d) Flat slab with drop panels dan column head

Desain slab with drop panels dan column head memberikan lebih banyak keuntungan karena langsung meningkatkan tahanan geser, tahanan momen tumpuan dan memperkecil momen lapangan pada plat.

### **2.2.13 Metode Bekisting Plat**

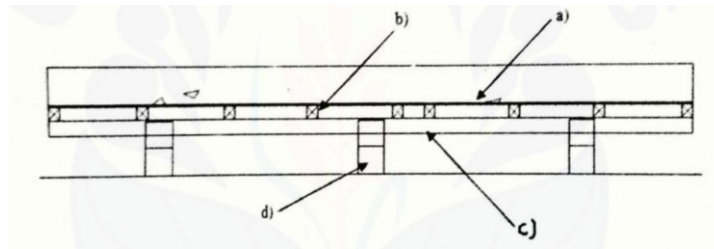
Bekisitng adalah cetakan sementara yang digunakan untuk menahan beton selama beton dituang dan dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan (Stephens, 1985). Bekisting adalah cetakan beton atau sarana pembantu struktur beton untuk mencetak beton sesuai dengan ukuran, bentuk, rupa maupun posisi alinemen yang dikehendaki. Bekisting harus berfungsi sebagai struktur sementara yang kuat memikul beban sendiri, berat beton basah, basah hidup dan beban peralatan kerja selama proses pengecoran ( F.Wigbout, 1997).

Pekerjaan bekisting merupakan bagian pekerjaan yang sangat penting didalam seluruh pelaksanaan pekerjaan beton, karena pekerjaan ini akan menentukan posisi, ukuran serta bentuk dari beton yang dicetak. Bekisitng juga berfungsi sebagai struktur beton yang berfungsi penuh. Beban tersebut bahan-bahan, alat-alat, dan pekerja yang bekerja (Dipohusodo, 1992).

Pada umumnya lantai dicor Bersama-sama dengan balok. Konstruksi lantai

harus dapat menahan beban-beban yang bekerja di atasnya agar memenuhi syarat sebagai bekisting dan tidak melebihi lendutan yang diizinkan.

Bagian-bagian pada bekisting lantai yang menerima beban terdiri dari balok kayu yang dihubungkan satu dengan lainnya dengan dibantu oleh papan pengkokoh dan selur-selur yang terdiri dari kayu papan agar konstruksi lebih stabil (Suripto, 2000:18).



Gambar 2. 3 Sketsa Komponen Plat Lantai

Bagian-bagian dari bekisting plat adalah :

a. Bekisting kontak

Fungsi dari bekisting kontak ini menyalurkan beban dari beton ke anak balok yang ada dibawahnya.

b. Anak balok atau rangka plat

Rangka plat inilah yang menjadi tulangan dari bekisting plat. Jarak praktis pemasangan anak balok ini antara 25-50 cm tergantung dari pembebanan dan juga jenis dan tebal material yang dipakai sebagai bekisting kontak.

c. Balok penyangga

Balok ini berfungsi seperti balok engkel pada bekisting balok. Beban yang diterima dari anak balok diteruskan kepada stempel yang ada dibawahnya.

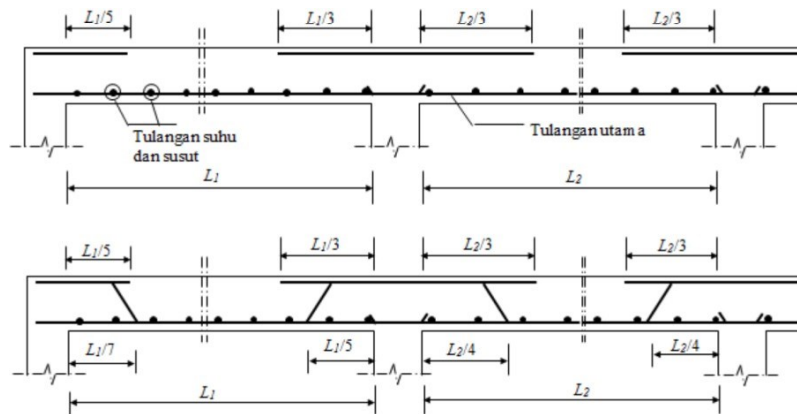
d. Stempel atau penopang

Stempel adalah bagian yang menahan beban dari beban di atasnya dan menyalurkan pada tanah atau lantai yang ada dibawah. Kekuatan daripada stempel ini yang menentukan kesetabilan dari keseluruhan bekisting

### 2.2.14 Sistem Penulangan Plat

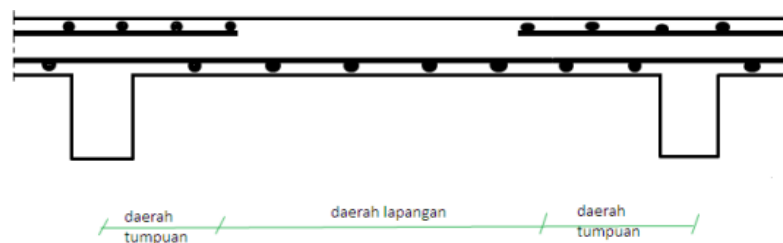
Sistem penulangan pada plat beton bertulang dibagi menjadi 2, yaitu :

- Plat 1 arah (One Way Slab) pada sistem ini, plat hanya dipasang tulangan pokok pada 1 arah. Hal ini dikarenakan momen lentur yang bekerja pada satu arah saja. Plat ini hanya ditumpu oleh 2 tumpuan, contohnya pada plat kantilever. Untuk mencegah keretakan pada plat dan menjaga posisi tulangan pokok pada saat pengecoran, maka dipasang tulangan bagi. Tulangan bagi dipasang bersilang tegak lurus dengan tulangan pokok dan berada disisi dalam beton.



Gambar 2. 4 Detail Penulangan Satu Arah

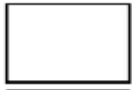
- Plat 2 arah (Two Way Slab) Pada sistem ini, plat dipasang tulangan pokok pada 2 arah yang saling tegak lurus. Tujuannya agar mampu menahan momen lentur pada arah x dan arah y. Namun pada posisi tumpuan, hanya bekerja momen 1 arah, maka hanya dipasang tulangan pokok dan tulangan bagi.



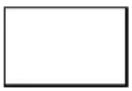
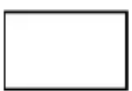
Gambar 2. 5 Detail Penulangan Dua Arah

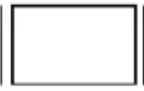
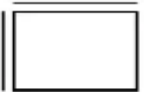
Tabel ini menunjukkan momen lentur yang bekerja pada jalur selebar 1 meter, masing-masing pada arah -x dan pada arah -y.

- Mlx adalah momen lapangan maksimum per meter lebar diarah -x ;
- Mly adalah momen lapangan maksimum per meter lebar diarah -y ;
- Mtx adalah momen tumpuan maksimum per meter lebar diarah -x ;
- Mty adalah momen tumpuan maksimum per meter lebar diarah -y ;
- Mtix adalah momen jepit tak terduga (insidental) per meter lebar diarah -x ;
- Mtiy adalah momen jepit tak terduga (insidental) per meter lebar diarah -y ;

|     |                                                                                     |                                                                                                                  |    |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| IVb |    | $Mlx = 0,001 W_u l_x^2 x$<br>$Mly = 0,001 W_u l_x^2 x$<br>$Mtx = -0,001 W_u l_x^2 x$<br>$Mtiy = \frac{1}{2} mly$ | 33 | 40  | 47  | 52  | 55  | 58  | 62  | 65  |
|     |                                                                                     |                                                                                                                  | 24 | 20  | 18  | 17  | 17  | 17  | 16  | 16  |
|     |                                                                                     |                                                                                                                  | 69 | 76  | 80  | 82  | 83  | 83  | 83  | 83  |
|     |                                                                                     |                                                                                                                  |    |     |     |     |     |     |     |     |
|     |                                                                                     |                                                                                                                  |    |     |     |     |     |     |     |     |
|     |                                                                                     |                                                                                                                  |    |     |     |     |     |     |     |     |
|     |                                                                                     |                                                                                                                  |    |     |     |     |     |     |     |     |
| Va  |  | $Mlx = 0,001 W_u l_x^2 x$<br>$Mly = 0,001 W_u l_x^2 x$<br>$Mty = -0,001 W_u l_x^2 x$<br>$Mtix = \frac{1}{2} mly$ | 31 | 45  | 58  | 71  | 81  | 91  | 106 | 115 |
|     |                                                                                     |                                                                                                                  | 39 | 37  | 34  | 30  | 27  | 25  | 24  | 23  |
|     |                                                                                     |                                                                                                                  | 91 | 102 | 108 | 111 | 113 | 114 | 114 | 114 |
|     |                                                                                     |                                                                                                                  |    |     |     |     |     |     |     |     |
|     |                                                                                     |                                                                                                                  |    |     |     |     |     |     |     |     |

| Skema penyaluran beban 'metode amplop' kali $W_u$ lantai $l_x$ | Momen per meter lebar                                                                                                                                                                                                                                          | $L_y/l_x$ |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                | 1,0       | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 2,5 | 3,0 |
| I                                                              |  $Mlx = 0,001 W_u l_x^2 x$<br>$Mly = 0,001 W_u l_x^2 x$<br>$Mtix = \frac{1}{2} mly$<br>$Mtiy = \frac{1}{2} mly$                                                             | 41        | 54  | 67  | 79  | 87  | 97  | 110 | 117 |
|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                | 41        | 35  | 31  | 28  | 26  | 25  | 24  | 23  |
|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                |           |     |     |     |     |     |     |     |
|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                |           |     |     |     |     |     |     |     |
| II                                                             |  $Mlx = 0,001 W_u l_x^2 x$<br>$Mly = 0,001 W_u l_x^2 x$<br>$Mtx = -0,001 W_u l_x^2 x$<br>$Mty = -0,001 W_u l_x^2 x$                                                         | 25        | 34  | 42  | 49  | 53  | 58  | 62  | 65  |
|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                | 25        | 22  | 18  | 15  | 15  | 15  | 14  | 14  |
|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                | 51        | 63  | 72  | 78  | 81  | 82  | 83  | 83  |
|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                | 51        | 54  | 55  | 54  | 54  | 53  | 51  | 49  |
|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                |           |     |     |     |     |     |     |     |
|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                |           |     |     |     |     |     |     |     |
| III                                                            |  $Mlx = 0,001 W_u l_x^2 x$<br>$Mly = 0,001 W_u l_x^2 x$<br>$Mtx = -0,001 W_u l_x^2 x$<br>$Mty = -0,001 W_u l_x^2 x$<br>$Mtix = \frac{1}{2} mly$<br>$Mtiy = \frac{1}{2} mly$ | 30        | 41  | 52  | 61  | 67  | 72  | 80  | 83  |
|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                | 30        | 27  | 23  | 22  | 20  | 19  | 19  | 19  |
|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                | 68        | 84  | 97  | 106 | 113 | 117 | 122 | 124 |
|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                | 68        | 74  | 77  | 77  | 77  | 76  | 73  | 71  |
|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                |           |     |     |     |     |     |     |     |
|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                |           |     |     |     |     |     |     |     |
| IVa                                                            |  $Mlx = 0,001 W_u l_x^2 x$<br>$Mly = 0,001 W_u l_x^2 x$<br>$Mty = -0,001 W_u l_x^2 x$<br>$Mtix = \frac{1}{2} mly$                                                           | 24        | 36  | 49  | 63  | 74  | 85  | 103 | 113 |
|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                | 33        | 33  | 32  | 29  | 27  | 24  | 21  | 20  |
|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                | 69        | 85  | 97  | 105 | 110 | 112 | 112 | 112 |
|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                |           |     |     |     |     |     |     |     |
|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                |           |     |     |     |     |     |     |     |

|      |                                                                                   |                                                                                                                                                              |    |    |     |     |     |     |     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Vb   |  | $M_{ty} = \frac{1}{2} mly$<br>$M_{lx} = 0,001 W_u l_x^2 x$<br>$M_{ly} = 0,001 W_u l_y^2 x$<br>$M_{tx} = -0,001 W_u l_x^2 x$<br>$M_{ty} = \frac{1}{2} mly$    |    |    |     |     |     |     |     |
|      |                                                                                   |                                                                                                                                                              |    |    |     |     |     |     |     |
|      |                                                                                   |                                                                                                                                                              | 39 | 47 | 57  | 64  | 70  | 75  | 81  |
|      |                                                                                   |                                                                                                                                                              | 31 | 25 | 23  | 21  | 20  | 19  | 19  |
|      |                                                                                   |                                                                                                                                                              | 91 | 98 | 107 | 113 | 118 | 120 | 124 |
| VIa  |  | $M_{lx} = 0,001 W_u l_x^2 x$<br>$M_{ly} = 0,001 W_u l_y^2 x$<br>$M_{tx} = -0,001 W_u l_x^2 x$<br>$M_{ty} = -0,001 W_u l_y^2 x$<br>$M_{tx} = \frac{1}{2} mly$ |    |    |     |     |     |     |     |
|      |                                                                                   |                                                                                                                                                              |    |    |     |     |     |     |     |
|      |                                                                                   |                                                                                                                                                              | 25 | 36 | 47  | 57  | 64  | 70  | 79  |
|      |                                                                                   |                                                                                                                                                              | 28 | 27 | 23  | 20  | 18  | 17  | 16  |
|      |                                                                                   |                                                                                                                                                              | 54 | 72 | 88  | 100 | 108 | 114 | 121 |
| VIIb |  | $M_{lx} = 0,001 W_u l_x^2 x$<br>$M_{ly} = 0,001 W_u l_y^2 x$<br>$M_{tx} = -0,001 W_u l_x^2 x$<br>$M_{ty} = -0,001 W_u l_y^2 x$<br>$M_{ty} = \frac{1}{2} mly$ |    |    |     |     |     |     |     |
|      |                                                                                   |                                                                                                                                                              |    |    |     |     |     |     |     |
|      |                                                                                   |                                                                                                                                                              | 28 | 37 | 45  | 50  | 54  | 58  | 62  |
|      |                                                                                   |                                                                                                                                                              | 25 | 21 | 19  | 18  | 17  | 17  | 16  |
|      |                                                                                   |                                                                                                                                                              | 60 | 70 | 76  | 80  | 82  | 83  | 83  |

Tabel 2. 1 Momen yang menentukan per meter lebar dalam jalur tengah pada plat dua arah akibat beban terbagi rata.

### 2.2.15 Pengertian Plat Lantai

Plat lantai adalah struktur bangunan yang bukan berada di atas tanah secara langsung. Artinya plat lantai merupakan lantai yang terletak di tingkat dua, tingkat tiga, tingkat empat, dan seterusnya. Plat lantai didukung oleh balok-balok beton yang bertumpu pada kolom-kolom bangunan. Ketebalan plat lantai ini disesuaikan dengan beberapa hal, diantaranya :

1. Beban yang akan ditumpu
2. Jarak antar balok penumpu
3. Bahan yang digunakan
4. Besar lendutan yang diizinkan

Plat lantai harus dicencarakan kaku, rata, lurus dan waterpas mempunyai ketinggian yang sama dan tidak miring), plat lantai dapat diberi sedikit kemiringan untuk kepentingan aliran air. Ketebalan plat lantai ditentukan oleh beban yang harus didukung, besar lendutan yang diizinkan, lebar bentang atau jarak antara balok-balok pendukung, bahan konstruksi dari plat lantai. Plat lantai merupakan suatu struktur solid tiga dimensi dengan bidang permukaan yang lurus, datar dan tebalnya jauh lebih kecil dibandingkan dengan dimensinya yang lain. Struktur plat bisa saja

dimodelkan dengan elemen 3 dimensi yang mempunyai tebal  $h$ , Panjang  $b$ , dan lebar  $a$ . adapun fungsi dari plat lantai untuk menerima beban yang akan disalurkan ke struktur lainnya. Pada plat lantai merupakan beton bertulang yang diberi tulangan baja dengan posisi melintang dan memanjang yang diikat menggunakan kawat bendrat, serta tidak menempel pada permukaan plat baik bagian bawah maupun atas. Adapun diameter, jarak antar tulangan, posisi tulangan tambahan bergantung pada bentuk plat, kemampuan yang diinginkan untuk plat menerima lendutan yang diizinkan.

Plat lantai, yang meskipun terbuat dari berbagai macam jenis bahan, mempunyai fungsi yang sama, yaitu :

1. Memisahkan lantai bawah dan lantai yang di atasnya
2. Tempat berpijak di lantai atas
3. Peredam suara dari lantai bawah ke lantai atas maupun sebaliknya
4. Sebagai tempat untuk penempatan kabel listrik dan lampu di lantai bawah
5. Menambah kekakuan bangunan pada arah horizontal

#### **2.2.16 Konstruksi Plat Lantai Berdasarkan Materialnya**

Konstruksi untuk plat lantai dapat dibuat dari berbagai material, contohnya kayu, air, beton, baja, kayu, dan semen. Dalam penelitian ini material yang digunakan untuk plat lantai adalah beton. Beton didefinisikan “sebagai campuran antara semen Portland atau semen hidrolik yang lain, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan membentuk massa padat” (SK SNI T-15- 1991-03). Semen yang diaduk dengan air akan membentuk pasta semen. Jika semen ditambah dengan pasir akan menjadi mortar semen. Jika ditambah lagi dengan kerikil atau batu pecah disebut beton. Beton memiliki kuat tekan yang tinggi namun kuat tarik yang lemah. Plat lantai dari beton mempunyai keuntungan antara lain :

1. Mampu mendukung beban besar
2. Merupakan isolasi suara yang baik
3. Tidak dapat terbakar dan dapat lapis kedap air
4. Dapat dipasang tegel untuk keindahan lantai

5. Merupakan bahan yang kuat dan awet, tidak perlu perawatan dan dapat berumur Panjang

Plat lantai beton bertulang umumnya dicor ditempat, Bersama-sama balok penumpu. Dengan demikian akan diperoleh hubungan yang kuat yang menjadi satu kesatuan. Pada plat lantaibeton dipasang tulangan baja pada kedua arah, tulangan silang, untuk menahan momen tarik dan lenturan. Perencanaan dan hitungan plat lantai dari beton bertulang harus mengikuti persyaratan yang tercantum dalam buku SNI Beton 1991. Beberapa persyaratan tersebut antara lain :

1. Plat lantai harus mempunyai tebal sekurang-kurangnya 12 cm, sedang untuk plat atap sekurang-kurangnya 7 cm.
2. Harus diberi tulangan silang dengan diameter minimum 8 mm dari baja lunak atau baja sedang.
3. Pada plat lantai yang tebalnya lebih dari 25 cm harus dipasang tulangan rangkap atas bawah.
4. Jarak tulangan pokok yang sejajar tidak kurang dari 2,5 cm dan tidak lebih dari 20 cm atau dua kali lebih tebal plat, dipilih yang terkecil.
5. Semua tulangan plat harus terbungkus lapisan beton setebal minimum 1 cm, untuk melindungi baja dari karat, korosi, atau kebakaran.

Cara untuk menghindari lenturan yang besar, maka bentangan plat lantai jangan dibuat terlalu lebar, untuk ini dapat diberi balok- balok sebagai tumpuan yang juga berfungsi menambah kekakuan plat. Bentangan plat yang besar juga akan menyebabkan plat menjadi terlalu tebal dan jumlah tulangan yang dibutuhkan akan menjadi lebih banyak, berarti berat bangunan akan menjadi besardan harga persatuan luas akan menjadi mahal.

#### **2.2.17 Jenis-Jenis Plat Lantai**

Berdasarkan material bahannya, terdapat bermacam-macam jenis plat lantai. Macam-macam plat lantai tersebut yaitu:

1. Plat lantai kayu

Plat lantai kayu ini terbuat dari bahan kayu, yang dirangkai dan disatukan

menjadi satu kesatuan yang kuat, sehingga terbentuklah bidang injak yang luas. Plat lantai kayu pada umumnya mempunyai ukuran-ukuran yang umum dipasaran. Ukuran-ukuran tersebut antara lain :

- a. Lebar papan kayu 20-30 cm
- b. Tebal papan kayu 2-3 cm
- c. Jarak antar balok pendukung 60-80 cm
- d. Ukuran balok 8/12, 8/14, dan 10/14
- e. Bentang 3-3,5 m
- f. Berat jenis 0,6-0,8 (t/m)

Balok-balok kayu ini bisa diletakkan diatas pasangan 1 batu bata ataupun diatas balok beton. Plat lantai kayu memiliki kelebihan dan kekurangannya sendiri. Berbagai kelebihan dan kekurangan plat lantai kayu yaitu:

- a. Kelebihan
  - Ekonomis, karena harganya yang relatif murah
  - Hemat ukuran pondasi, dikarenakan beratnya yang ringan
  - Mudah dikerjakan
- b. Kekurangan
  - Hanya diperbolehkan untuk struktur konstruksi bangunan yang sederhana dan ringan
  - Bukan benda peredam suara yang baik, karena itu suara langkah kaki yang ditimbulkan di lantai atas bisa terdengar oleh penghuni yang sedang beradadi lantai bawahnya sehingga mengganggu penghuninya.
  - Mempunya sifat yang mudah terbakar
  - Tidak tahan air atau mudah bocor, sehingga tidak cocok untuk lantai kamar mandi / WC.
  - Tidak tahan lama / tidak awet, karena bisa dimakan oleh serangga

pemakan kayu.

- Mudah terpengaruh oleh cuaca, seperti hujan, panas, dll.
- Tidak dapat dipasang keramik

## 2. Plat lantai beton

Plat lantai beton ini umumnya bertulang dan dicor ditempat Bersama dengan balok penumpu dan kolom pendukungnya. Plat lantai ini dipasang tulangan baja pada kedua arahannya, dan tulangan silang untuk menahan momen tarik dan juga lenturan.

Perencanaan dan perhitungan plat lantai beton ini telah diatur oleh pemerintah yang tercantum didalam buku SNI Beton 1991 yang mencakup beberapa hal, antara lain :

- a. Plat lantai harus mempunyai tebal minimum 12 cm, dan untuk plat atap minimum 7 cm.
- b. Harus diberi tulangan silinder dengan diameter minimum 8 mm yang terbuat dari baja lunak ataupun baja sedang
- c. Plat lantai dengan tebal lebih dari 25 cm harus dipasang tulangan rangkap diatas dan dibawah
- d. Jarak tulangan pokok yang sejajar tidak kurang dari 2,5 cm dan tidak lebih dari 20 cm atau dua kali tebal plat, dan dipilih yang terkecil
- e. Semua tulangan plat harus dibungkus dengan lapisan beton dengan tebal minimum 1 cm, yang berguna untuk melindungi baja dari korosi maupun kebakaran
- f. Campuran beton untuk plat adalah 1 pc : 2 ps : 3 kr + air, sedangkan untuk lapisan kedap air campurannya adalah 1 pc : 1,5 ps : 2,5 kr + air secukupnya

## 3. Plat lantai baja

Konstruksi plat lantai baja ini biasanya digunakan pada bangunan yang komponen-komponen strukturnya sebagian besar terdiri dari material baja. Pada

tahap ini plat lantai baja digunakan pada bangunan semi permanen seperti bangunan untuk bengkel, bangunan gudang, dan lain-lain.

#### 4. Plat lantai yumen

Merupakan kependekan dari plat lantai kayu semen (yumen). Plat lantai ini terbuat dari potongan kayu kecil yang dicampur dengan semen dan dibuat dengan ukuran 90 x 80 cm. Plat lantai ini termasuk plat lantai yang masih baru dan masih jarang digunakan.

Cara pemasangan plat lantai yumen ini yaitu:

- a. Sebelum yumen dipasang, pertama-tama dak yang akan dibuat dipasang kayu dengan kirai 5/7 dengan panjang yang telah datur dengan jarak 40 cm. Kayu tersebut kemudian dilapisi ring balk dan kemudian di cor.
- b. Setelah selesai, baru kemudian lembaran- lembaran yumen dipasang dengan cara dijejerkan dengan rapat diatas kayu tersebut dan kemudian dibaut sehingga kuat.

### 2.2.18 Metode Struktur Plat Lantai pada Bangunan Gedung

Macam-macam metode struktur plat lantai gedung yaitu:

#### 1. Metode Konvensional

Yaitu pengerjaannya dilakukan ditempat, dengan bekisting yang menggunakan polywood dengan perancah scaffolding. Ini adalah cara yang masih terbilang “kuno” dan memakan banyak waktu dan biaya, sehingga banyak yang berlomba- lomba untuk mendapatkan inovasi terbaru dan untuk mendapatkan waktu yang cepat dan biaya yang murah.

#### 2. Metode half slab

Metode ini disebut metode half slab karena sebagian struktur plat lantai dikerjakan dengan sistem precast. Bagian tersebut dibuat di pabrik untuk kemudian dikirim kelokasi proyek untuk dipasang, yang kemudian dipasang besi tulangan atas, kemudian di cor sebagian plat yang dilakukan di tempat proyek. Kelebihan dari metode half slab ini yaitu terdapat penghematan waktu dan biaya untuk pekerjaan bekisting. Akan

tetapi, tidak semua bagian plat gedung bisa dibuat dengan sistem ini, contohnya yaitu area toilet, yang tetap dipasang dengan cara konvensional untuk menghindari kebocoran di dalamnya.

### 3. Metode full precast

Metode pengerjaan pelat lantai dengan seluruh komponen pelat lantai menggunakan beton pracetak. Metode ini bisa disebut metode yang paling cepat pengerjaannya. Akan tetapi, perlu diperhatikan juga, metode ini harus memperhatikan kekuatan alat angkat, dimana kuat angkat ujung tower crane harus lebih besar dari total beton precast.

### 4. Metode Bondek

Yaitu metode dengan mengganti tulangan bawah diganti oleh plat bondek, dengan harapan mampu menghemat besi tulangan dan bekisting dibawahnya. Tulangan atas bisa dibuat dalam bentuk batangan atau bisa juga diganti dengan besi wiremesh agar lebih cepat dalam pemasangannya.

## **2.3 Metode Pelaksanaan Pekerjaan Bangunan Gedung Bertingkat**

Metode Pelaksanaan Pekerjaan adalah metode yang menggambarkan penguasaan penyelesaian pekerjaan yang sistematis dari awal sampai akhir meliputi tahapan/urutan pekerjaan utama dan uraian/cara kerja dari masing-masing jenis kegiatan pekerjaan utama yang dapat dipertanggungjawabkan secara teknis.

Metode pelaksanaan dalam pembangunan gedung bertingkat secara umum dapat dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu :

#### 1. Persiapan

Tahap persiapan meliputi kegiatan-kegiatan yang dilakukan sebelum pekerjaan konstruksi dimulai, seperti:

- a. Pembersihan lokasi
- b. Pengukuran dan pematokan
- c. Pembuatan gambar kerja
- d. Pengadaan material dan peralatan

- e. Mobilisasi personil dan peralatan

## 2. Pondasi

Tahap pondasi merupakan tahap yang paling penting dalam pembangunan gedung bertingkat. Pondasi berfungsi untuk menahan beban bangunan agar tidak runtuh. Jenis pondasi yang digunakan tergantung pada kondisi tanah dan beban bangunan.

## 3. Struktur Bangunan

Struktur bangunan merupakan bagian yang menopang beban bangunan dan menyalurkannya ke pondasi. Struktur bangunan terdiri dari kolom, balok, plat, dan tangga.

## 4. Kerangka Atap

Kerangka atap berfungsi untuk melindungi bangunan dari cuaca. Kerangka atap dapat terbuat dari baja, beton, atau kayu.

## 5. Pemasangan Utilitas

Utilitas merupakan bagian-bagian bangunan yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan penghuni, seperti:

- a. Saluran air bersih
- b. Saluran air kotor
- c. Saluran listrik
- d. Saluran telepon
- e. Saluran gas

## 6. Finishing

Finishing merupakan tahap terakhir dalam pembangunan gedung bertingkat. Tahap ini meliputi kegiatan-kegiatan seperti :

- a. Pengecatan
- b. Pemasangan keramik
- c. Pemasangan kusen

d. Pemasangan plafon

Metode pelaksanaan pembangunan gedung bertingkat dapat disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan proyek.

## **BAB III METODE KEGIATAN**

### **3.1 Deskripsi Umum**

Plat beton bertulang yaitu struktur tipis yang di buat dari beton bertulang dengan bidang yang arahnya tegak lurus pada bidang struktur tersebut. Ketebalan bidang plat ini relatif kecil apabila di bandingkan dengan bentang panjang/lebar bidangnya plat beton bertulang ini sangat kaku dan arahnya horizontal, sehingga pada bangunan gedung, plat ini berfungsi sebagai diagfragma atau unsur pengaku dalam suatu struktur (Asroni,2010).

Plat lantai merupakan salah satu struktur bangunan dengan bidang yang terbilang tipis. Plat lantai yang bertumpu pada kolom dibantu oleh balok-balok bangunan. Plat lantai harus dibuat dengan kaku, rata, dan lurus. Plat adalah salah satu elemen struktur yang mampu menahan beban dimana bebannya nanti akan disalurkan ke struktur rangka vertikal seperti kolom.

Bahan yang digunakan pada plat lantai ada berbagai macam tetapi yang sering dipakai untuk membuat suatu konstruksi plat lantai adalah kayu, air, beton (precast maupun post cast), dan besi/baja.

### **3.2 Tempat dan Waktu Kegiatan**

#### **1. Tempat Kegiatan**

Tempat pelaksanaan PKL berlokasi di Jl. Hayam Wuruk, Kec. Mangunharjo, Kota Madiun – Jawa Timur

#### **2. Waktu Kegiatan**

Waktu kegiatan dilakukan selama 8 (Delapan) jam, dan dilakukan mulai dari tanggal 27 Februari 2023 sampai 10 April 2023

### **3.3 Sumber Data**

#### **1. Data primer**

Data primer adalah data yang berasal dari sumber asli atau pertama. Data ini tidak tersedia dalam bentuk terkompoiasi ataupun dalam bentuk file-file. Data ini harus dicari melalui pengukuran, observasi lapangan, pengujian

laboratorium serta narasumber atau dalam istilah teknisnya responden, yaitu orang yang kita jadikan objek penelitian atau orang yang kita jadikan sebagai sarana mendapatkan informasi ataupun data (Umi Narimawati, 2008:98).

Dengan meneliti dan memantau jalannya pelaksanaan plat lantai secara langsung di lokasi, penulis mengerti dan mengetahui secara langsung dari mulai persiapan sampai proses selesainya pelaksanaan.

## 2. Data sekunder

Data sekunder adalah sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data. Data ini merupakan data yang sifatnya mendukung keperluan data primer seperti buku-buku, literature, dan bacaan yang berkaitan dengan pelaksanaan pengawasan pembangunan Gedung (Sugiono, 2008:402)

## 3. Literasi diambil dari beberapa narasumber, yaitu :

- a. Penelitian terdahulu.
- b. Jurnal.
- c. Buku.
- d. Praktisi sebagai narasumber atau reponden tenaga ahli dibidang konstruksi.

### 3.4 Pengumpulan Data

Berikut adalah metode penulis untuk mendapatkan data dalam penyusunan laporan penelitian sebagai berikut :

#### 1. Checklist data

Dengan checklist dapat mengetahui tahapan pekerjaan yang belum dilaksanakan dilokasi penelitian. Kemudian data ini bisa direkap sesuai dengan tahapan penelitian.

#### 2. Menyusun Pertanyaan

Setelah hasil uji coba itu dipelajari, di susunlah instrumen penelitian dalam bentuknya yang terakhir berupa pertanyaan- pertanyaan yang relevan dengan tujuan penelitian. Pertanyaan itu harus dirumuskan sedemikian rupa

sehingga ia mengandung makna yang signifikan dan substantif.

3. Pengumpulan data dengan cara dokumentasi merupakan suatu hal dilakukan oleh peneliti guna mengumpulkan data dari berbagai hal media cetak membahas mengenai narasumber yang akan diteliti. Laporan ini menggunakan metode dokumentasi untuk melengkapi data kegiatan PKL.

### **3.5 Teknik Pengumpulan Data**

Berikut adalah Teknik penulis untuk mendapatkan data dalam penyusunan laporan penelitian sebagai berikut :

1. Observasi (pengamatan)

Observasi diartikan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang tampak pada objek penelitian. Observasi merupakan metode yang cukup mudah dilakukan untuk pengumpulan data.

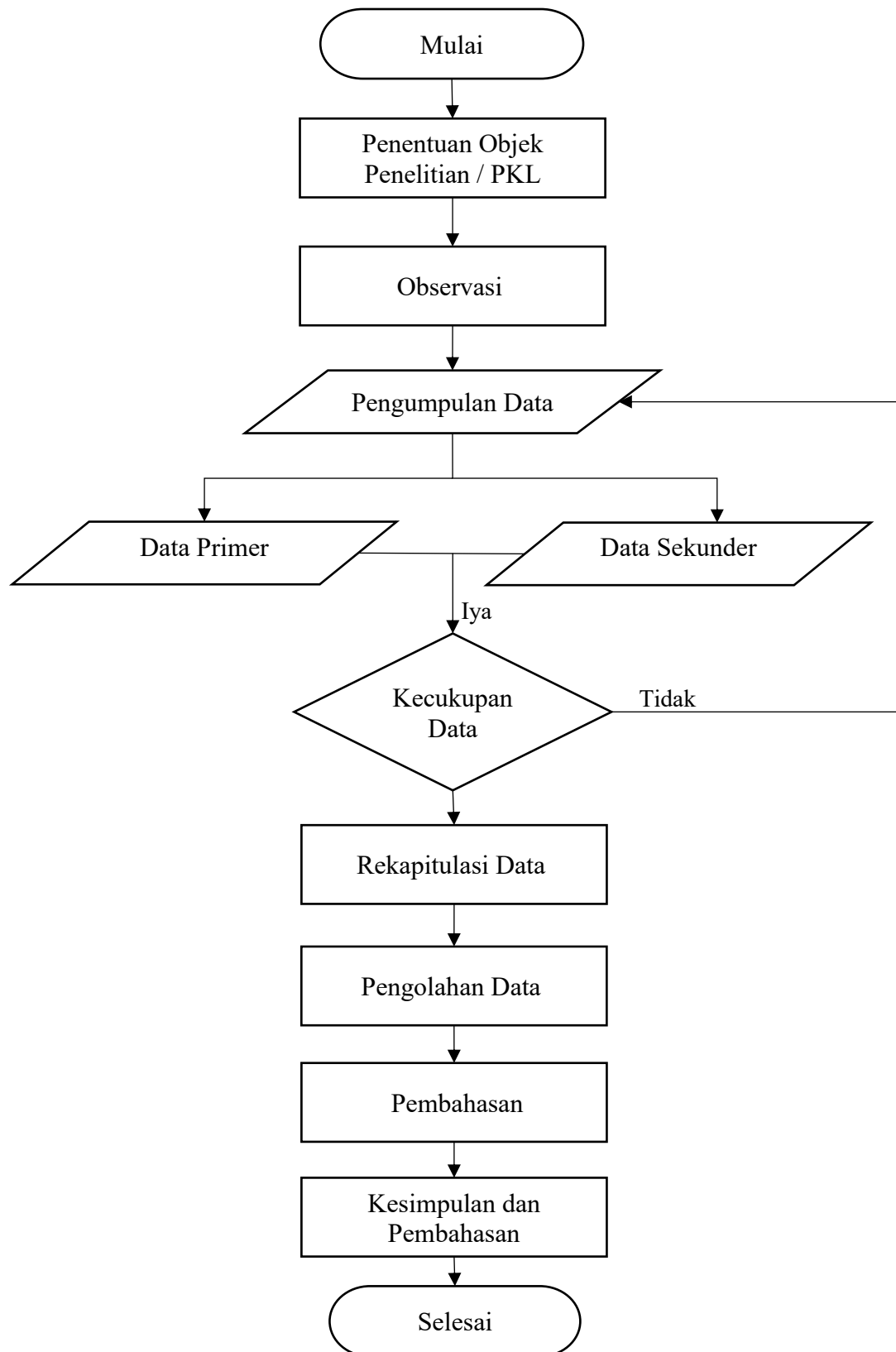
2. Interview

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara pengumpul data maupun peneliti terhadap narasumber atau sumber data.

3. Dokumentasi

Teknik pengumpulan data dengan dokumentasi merupakan Teknik pengumpulan data yang diambil dari dokumen atau catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumen dapat berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang.

### 3.6 Diagram Alir Praktek Kerja Lapangan



Gambar 3. 1 Diagram alir Praktek Kerja Lapangan

Berikut ini merupakan rincinan mengenai setiap langkah dari sistematika model metodologi pemecahan masalah yang digunakan dalam pelaksanaan :

1. Penentuan objek penelitian

Tahap ini merupakan langkah awal penelitian yang dilakukan dimana penentuan objek penelitian dimaksud untuk memahami proyek yang sedang berjalan. Pada tahap ini juga dilakukan penentuan objek sebagai bahan laporan.

2. Observasi

Setelah penentuan objek penelitian dilakukan melalui pengamatan langsung dan wawancara dengan pelaksanaan dilapangan, maka dilakukan observasi terkait objek penelitian yang sudah ditentukan.

3. Pengumpulan data

Tahap selanjutnya adalah mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk mendukung pemecahan masalah yang timbul berdasarkan focus penelitian.

4. Data primer

Metode pengumpulan data salah satunya dengan mencari data primer. Data primer dicari dengan cara melakukan observasi dan wawancara di lapangan.

5. Data sekunder

Selain data primer, data yang dicari adalah data sekunder. Contoh data sekunder yang diambil adalah gambar kerja, laporan perhitungan struktur, time schedule.

6. Kecukupan data

Setelah tahap pengumpulan data selesai dilakukan maka tahap selanjutnya adalah kecukupan data. Jika data yang diperoleh dirasa belum cukup, maka dilakukan pengumpulan data kembali.

7. Rekapitulasi data

Selanjutnya setelah data memenuhi kelengkapannya, data yang diperoleh diolah menjadi suatu susunan yang ringkas.

#### 8. Pengolahan data

Setelah data dirasa cukup, maka tahap selanjutnya adalah pengolahan data. Contoh pengolahan data tersebut dengan menentukan solusi terhadap permasalahan yang terjadi di lapangan.

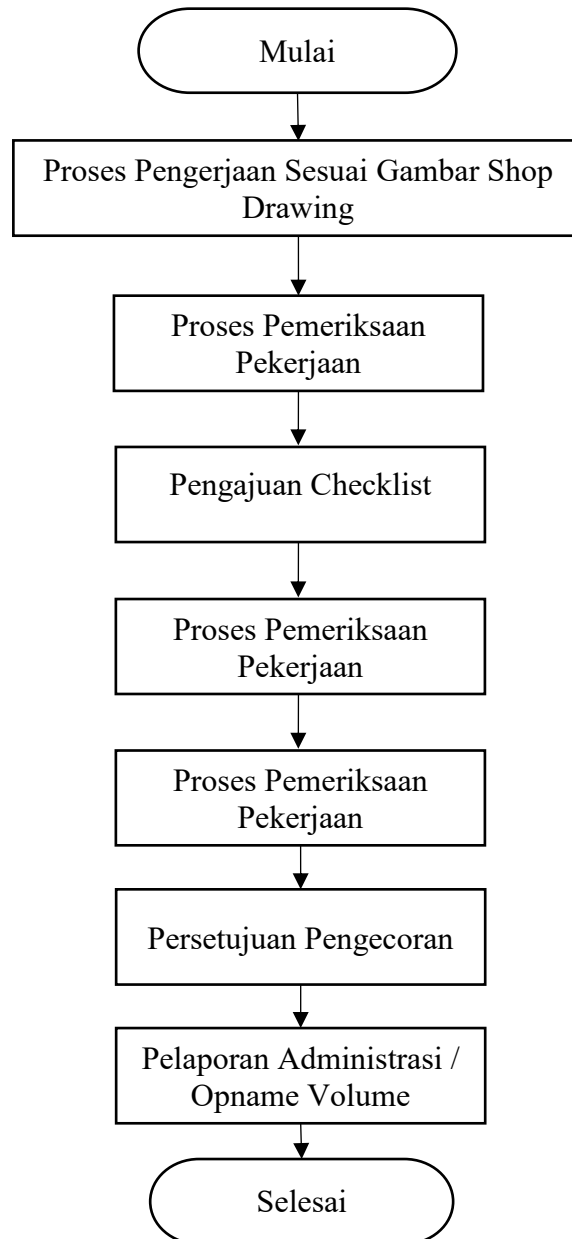
#### 9. Pembahasan

Tahap selanjutnya adalah membahas data-data yang telah diperoleh dari pengolahan data

#### 10. Pengambilan kesimpulan dan saran

Berisi kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian dan analisa yang telah dilakukan. Bagian ini juga memuat saran yang diperuntukkan bagi pihak perusahaan.

### 3.7 Diagram Alir Pelaksanaan Pekerjaan Plat Lantai



Gambar 3. 2 Diagram Alir Pelaksanaan

Berikut ini merupakan rincian mengenai setiap langkah dari pelaksanaan proyek di lapangan:

1. Proses pengerjaan sesuai gambar shop drawing

Tahap ini merupakan awal dari pengerjaan plat seperti pemasangan bekisting dan pemasangan pembersian.

## 2. Proses pemeriksaan pekerjaan

Tahap selanjutnya adalah pemeriksaan pekerjaan. Bertujuan untuk meminimalisir kesalahan dan memeriksa kesesuaian pekerjaan dengan shop drawing yang sudah direncanakan.

## 3. Pengajuan checklist

Tahap ini dilakukan setelah melakukan proses pemeriksaan. Jika semua pekerjaan sudah memenuhi maka akan dichecklist sesuai kriteria pekerjaan.

## 4. Persetujuan cor

Persetujuan cor dilakukan sebelum dilakukan cor pada plat.

## 5. Laporan

Tahap terakhir dari semua pekerjaan adalah laporan. Laporan bertujuan untuk mengetahui kondisi plat sebelum dan sesudah dilaksanakan pengecoran.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **4.1 Gambaran Umum Tempat PKL**

#### **4.1.1 Lokasi Proyek**

Lokasi proyek terletak di Jl. Hayam Wuruk, Kec. Mangunharjo, Kota Madiun. Tanah lokasi proyek tersebut mempunyai batas-batas sebagai berikut :

Sebelah utara : Daerah pemukiman warga.

Sebelah barat : Daerah pemukiman warga.

Sebelah selatan : Pemakaman Cina.

Sebelah timur : Sungai bengawan Madiun.



Gambar 4. 1 Lokasi Proyek

#### **4.1.2 Data Proyek**

|                      |   |                                                                                |
|----------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------|
| Nama Proyek          | : | Pembangunan Rumah Susun Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR) III Kota Madiun |
| Kontraktor Proyek    | : | PT. DETIGA INTI TEKNIK SINERGI – PT. ERA JAYAWIJAYA                            |
| Kontraktor Pelaksana | : | PT. DETIGA INTI TEKNIK SINERGI – PT. ERA JAYAWIJAYA                            |
| Manajemen Konstruksi | : | PT. BENTAREKA CIPTA                                                            |
| Masa Pemeliharaan    | : | 365 Hari Kalender                                                              |

|                 |   |                                                               |
|-----------------|---|---------------------------------------------------------------|
| Nomor Kontrak   | : | PB0205-Rb 9.4.1/9513                                          |
| Tanggal Kontrak | : | 9 November 2022                                               |
| Anggaran        | : | Rp. 19.422.895.360,-                                          |
| Lokasi          | : | Jl. Hayam Wuruk, Kec. Mangunharjo,<br>Kota Madiun, Jawa Timur |

Tabel 4. 1 Data Proyek

## 4.2 Hasil Observasi Pelaksanaan Pekerjaan

Hasil Observasi pelaksanaan plat lantai beton yaitu meliputi pelaksanaan pekerjaan plat lantai beton menggunakan metode konvensional.

### 4.2.1 Metode Pelaksanaan Lapangan Untuk Pemasangan Bekisting Plat

#### Lantai

Plat beton bertulang banyak digunakan pada bangunan sipil, baik sebagai lantai bangunan, lantai atap dari suatu gedung, lantai jembatan maupun lantai pada dermaga. Plat lantai menerima beban yang bekerja tegak lurus terhadap permukaan plat. Berdasarkan kemampuannya untuk menyalurkan gaya akibat beban, plat dibedakan menjadi :

1. Plat satu arah ini akan dijumpai jika plat beton lebih dominan menahan beban yang berupa momen lentur pada bentang satu arah saja. Contoh plat satu arah adalah plat kantilever dan plat yang ditumpu 2 tumpuan sejajar.
2. Plat dua arah akan dijumpai jika plat beton lebih dominan menahan bebanyang berupa momen lentur pada bentang dua arah. Contoh plat dua arah adalah plat yang ditumpu oleh 4 (empat) sisi yang sejajar.

Metode konvensional adalah plat lantai yang pengerjaannya dilakukan ditempat, menggunakan bekisting dan perancah scaffolding. Plat lantai ini umumnya di cor ditempat, bersamaan dengan balok penampang. Metode ini terbilang kuno dan paling banyak digunakan namun dapat memakan biaya yang tinggi dan waktu yang lama.

Pelaksanaan metode konvensional ini memiliki kelebihan dan kekurangan yaitu sebagai berikut :

1. Kelebihan metode konvensional.
  - a. Penggunaan alat berat relative sedikit.
  - b. Dapat dibentuk sesuai keinginan.
  - c. Mampu memikul beban tekan yang berat.
  - d. Tahan terhadap temperatur tinggi.
  - e. Biaya pemeliharaan rendah/kecil.
2. Kekurangan metode konvensional.
  - a. Membutuhkan tenaga kerja yang banyak.
  - b. Waktu pelaksanaan lebih lama.
  - c. Membutuhkan material yang lebih banyak.
  - d. Membutuhkan scaffolding dan kayu bekisting relative banyak.

#### **4.2.2 Metode Pelaksanaan Lapangan Untuk Pekerjaan Pengecoran Plat Lantai**

Metode-metode yang digunakan pada pekerjaan pengecoran plat lantai :

1. Pelaksanaan pekerjaan scaffolding
2. Pelaksanaan pekerjaan bekisting
3. Pelaksanaan pekerjaan tulangan besi
4. Pelaksanaan pengecoran
5. Pembongkaran bekisting

#### **4.2.3 Spesifikasi Alat**

Adapun peralatan yang dipakai dalam pembangunan Rumah Susun sebagai berikut :

1. Truck mixer

Truck mixer atau ready mix concrete adalah mobil molen yang berfungsi untuk mengaduk beton, dan merupakan mesin semi mobile ataupun full mobile dengan mesinnya yang statis memutar dengan perlahan hingga

beton tercampur dengan rata. Alat ini digunakan membangun Gedung yang berskala besar.



Gambar 4. 2 Truck Mixer

## 2. Concrete pump

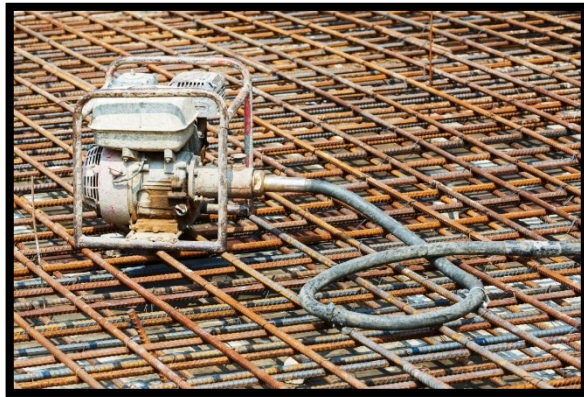
Pengecoran beton pada plat dilakukan dengan alat berat yaitu concrete pump, dimana alat ini berfungsi untuk memompa adukan dari truk mixer ke plat lantai.



Gambar 4. 3 Concrete Pump

## 3. Vibrator

Vibrator adalah sejenis mesin penggetar yang berguna untuk menggetarkan tulangan plat lantai, kolom maupun balok untuk mencegah timbulnya rongga-rongga kosong pada adukan beton, maka adukan beton harus diisi sedemikian rupa kedalam bekisting sehingga benar-benar rapat dan padat.



Gambar 4. 4 Vibrator

#### 4. Sekop

Digunakan untuk meratakan adukan pada pengecoran serta untuk mengangkat adukan.



Gambar 4. 5 Sekop

#### 5. Gerinda potong

Gerinda berfungsi untuk memotong besi tulangan ataupun kawat beton agar lebih mudah dibandingkan jika memotong dengan cara konvensional.



Gambar 4. 6 Gerinda Duduk

#### 6. Alat pembengkok besi

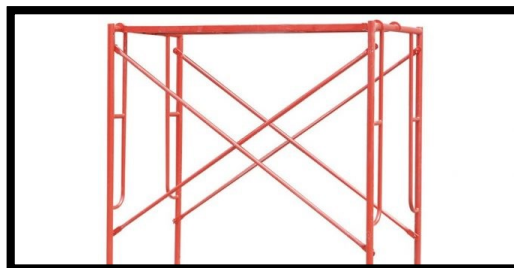
Alat ini berfungsi membengkokkan besi tulangan agar sesuai dengan desain rencana yang sudah dibuat.



Gambar 4. 7 Alat Pembengkok Besi

#### 7. Scaffolding

Scaffolding alat ini berfungsi untuk menahan beban struktur atau beban pengecoran yang bersifat sementara. Scaffolding yang digunakan menggunakan besi.



Gambar 4. 8 Scaffolding Besi

#### 4.2.4 Spesifikasi Bahan

Adapun bahan-bahan yang dipakai dalam pembangunan Rumah Susun sebagai berikut :

##### 1. Beton bertulang

Beton bertulang merupakan kombinasi antara dua materil yaitu beton polos dan tulangan baja, dimana beton polos merupakan bahan yang mempunyai kekuatan tekan yang tinggi tetapi mempunyai kekuatan tarik yang rendah. Sedangkan tulangan baja mempunyai kekuatan tarik yang tidak dimiliki oleh beton polos, sehingga tulangan baja akan memberikan kekuatan tarik yang

diperlukan oleh struktur beton.

a. Semen Portland

Semen portland ialah semen hidrolisis yang dihasilkan dengan cara mengasamkan klinker terutama dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidrolisis (dapat mengeras jika bereaksi dengan air) dengan gips sebagai bahan tambahan. Semen merupakan bahan pengikat yang paling terkena dan paling banyak digunakan dalam proses konstruksi beton. Semen yang umum dipakai adalah semen tipe I dan ketergantungan kepada pemakai semen jenis ini masih sangat besar. Semen portland jika dilihat dari sisi fungsi masih memiliki kekurangan dan keterbatasan yang pada akhirnya akan mempengaruhi mutu mortar.

b. Agregat halus (Pasir)

Agregat halus (pasir) yang digunakan sebagai bahan didalam perencanaan campuran beton adalah merupakan butiran-butiran mineral keras yang bentuknya mendekati bulat dan ukuran butirannya terletak diantara 0.075-4.75 mm.

c. Agregat kasar

Agregat kasar ialah agregat yang semua butirnya tertinggal diayakan berlubang 4.8 mm (SII.0052,1980) atau 4.75 mm (ASTM C33,1982) atau 5.0 mm (BS.812,1976).

d. Air

Air merupakan bahan dasar pembuatan beton yang penting. Air diperlukan untuk bereaksi dengan semen, serta sebagai bahan pelumas antar butir-butir agregat agar mudah dikerjakan dan dipadatkan. Kandungan air yang rendah menyebabkan beton sulit dikerjakan (tidak mudah mengalir), dan kandungan air yang tinggi menyebabkan kekuatan beton akan rendah serta betonnya porous.

e. Besi tulangan

Besi tulangan yang dipakai dapat berbentuk polos maupun ulir tergantung dari perencanaan beton bertulang. Dalam pelaksanaan

pekerjaan faktor kualitas dan ekonomis sangat diutamakan, tetapi tetap dengan mengikuti persyaratan-persyaratan yang telah ditetapkan plat lantai Rumah Susun 3 Kota Madiun pada lantai 3 menggunakan besi besi polos dan ulir  $\varnothing$  10 dengan jarak 10 cm.



Gambar 4. 9 Penulangan plat lantai 3

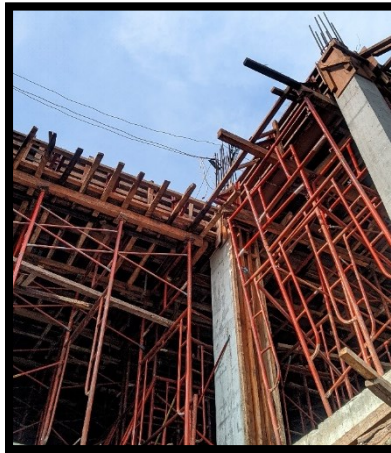
#### **4.3 Pembahasan**

Pelaksanaan pembuatan plat lantai ada tiga tahap diantaranya pembuatan bekisting, tahap pemasangan tulangan, dan tahap pengecoran. Pelaksanaan plat lantai juga bersamaan dengan pelaksanaan pekerjaan balok. Berikut penjelasan masing-masing tahap metode pekerjaannya.

##### **4.3.1 Pelaksanaan Bekisiting**

Pelaksanaan pekerjaan bekisting pada pembangunan Rumah Susun III Kota Madiun menggunakan balok kayu dan multipleks (plywood) dengan tebal 9 mm dan scaffolding besi sebagai penyangga. selagi membuat rangka acuan, pekerja membuat cetakan bekisting plywood dengan bahan multiplek dan kayu.

Setelah selesai pemasangan rangka acuan dan pembuatan cetakan bekisting plywood selesai dilanjutkan tahap pemasangan. Tahap pemasangan adalah mengerjakan pasangan bekisting plywood diatas rangka acuan. Guna rangka acuan sebagai alat bantu penahan multipleks dan bekisting plywood pada saat pengecoran. Pada rangka yang telah dibentuk dengan dimensi dan plat sesuai perencanaan.



Gambar 4. 10 Bekisting Plat Lantai

#### 4.3.2 Pelaksanaan Tulangan Besi

Pada proyek pembangunan Rumah Susun III Kota Madiun menggunakan metode pembesian manual yaitu dengan cara menganyam besi tulangan dengan menggunakan kawat yang dibantu alat catut sebagai alat untuk mengikat kawat. Pada tahap ini tulangan atau pembesian harus mengacu pada intruksi dan sesuai dengan barbending schedule dari pelaksana.

Plat lantai di Proyek Pembangunan Rumah Susun III Madiun direncanakan dengan tebal plat 13 cm sesuai dengan gambar kerja dan menggunakan tulangan ulir dengan ukuran D10. Yang dipasang diatas bekisting dengan jarak 5 cm sesuai pada gambar perencanaan. Tulangan plat lantai dibuat sebanyak masing-masing 2 lapis dengan diikat menggunakan kawat beton dan bantuan catut untuk mengikat kawat beton. Jarak antara bekisting dan tulangan bawah diberi mortar (*Decking*) dengan ketebalan 5 cm.

Setelah pemasangan tulangan mencapai 50% progress, pelaksana tulangan mendatangkan quality control untuk melakukan checklist internal pekerjaan penulangan balok dan plat. Jika ada kesalahan pelaksanaan akan memperbaikinya dan nantinya dicek lagi oleh quality control. Setelah dinyatakan lolos checklist internal kemudian quality akan mendatangkan konsultan pengawas untuk pemeriksaan pekerjaan sebelum pengecoran.



Gambar 4. 11 Proses Pemasangan Tulangan



Gambar 4. 12 Proses Pengecekan Tulangan

#### 4.3.3 Pelaksanaan Pengecoran

Setelah pengerjaan bekisting dan pembesian sudah selesai serta dipastikan sudah siap, pihak manajemen konstruksi melakukan pengecekan terlebih dahulu ke lokasi yang akan dicor. Jika hasilnya bagus, kemudian membuat surat izin untuk pengecoran. Proses pengecoran plat lantai dilaksanakan bersama dengan mengecor balok. Setelah mendapatkan izin pengecoran, kontraktor kemudian menghubungi pihak beaching plan untuk mengecor sesuai dengan mutu dan volume yang dibutuhkan.

Pembangunan Rumah Susun III Kota Madiun ini menggunakan mutu beton k-350. Pengerjaan pengecoran dilakukan setelah pekerjaan bekisting dan tulangan selesai. Sebelum melakukan penuangan bahan campuran beton dilakukan pengambilan sampel uji slump. Untuk mutu beton k-350 memiliki nilai slump tes 8-12cm. setelah dicek hasil tes memenuhi dan sudah diambil sampelnya maka truk mixer memasukkan bahan campuran beton ke concrete pump.



Gambar 4. 13 Tes Slump

Ketebalan beton harus selalu dipantau dengan surveyor agar ketebalannya sesuai dengan rencana gambar yang disetujui. Selama pengecoran dilarang menambahkan air kedalam beton baik pada truk mixer, concrete pump, ataupun beton di area pengecoran karena akan mengurangi kuat tekan beton.



Gambar 4. 14 Proses Pengecoran Plat lantai dan Balok

#### 4.3.4 Pembongkaran Bekisting

Pembongkaran bekisting harus dilakukan pada waktu yang tepat untuk memperoleh hasil beton yang berkualitas baik, serta agar tidak merusak beton tersebut. Hal ini tidak terlepas dari fungsi bekisting tersebut, selain sebagai cetakan juga berguna sebagai penunjang sampai beton benar-benar mengeras. Pembongkaran bekisting untuk pekerjaan plat lantai dilaksanakan dalam waktu 21-28 hari setelah pengecoran.

#### 4.4 Kendala-Kendala yang Terjadi di Lapangan

Dalam setiap pelaksanaan pekerjaan di suatu proyek diharapkan semuanya dapat berjalan dengan hasil sesuai rencana baik biaya, mutu, maupun waktu. Namun tidak semua pekerjaan dapat terlaksana sesuai rencana yang telah ditetapkan, permasalahan yang timbul di proyek sangatlah beragam. Kendala-kendala tersebut bisa berupa permasalahan manajerial, administrasi, pelaksanaan teknis di lapangan, hubungan kerja, dan lain sebagainya. Permasalahan yang ditemukan di lapangan antara lain yaitu:

1. Pelaksanaan pengecoran yang dilakukan pada saat hujan. Hal ini dikarenakan waktu pekerjaan di lapangan tidak sesuai dengan rencana pelaksanaan atau time schedule. Terjadi keterlambatan pelaksanaan dikarenakan ada beberapa pekerjaan yang terlambat selesai. Sehingga dilakukan kejar waktu pada beberapa pekerjaan diantaranya pengecoran plat lantai yang dilakukan pada saat hujan tentunya pelaksanaan pengecoran pada saat hujan tidak dianjurkan walaupun masih bisa dilakukan. Tetapi perlu ekstra teliti pada saat pengecoran karena kesalahan sedikit akan menyebabkan beton menjadi tidak homogen dan akan berpotensi kecacatan pada bangunan tersebut. Adapun solusi yang bisa dilakukan seperti dilakukan diskusi dari pihak pengawas dan pelaksanaan agar semua bisa terkendali karena komunikasi pada jalannya suatu proyek sangatlah penting.



Gambar 4. 15 Proses Pengecoran Plat Lantai dan Balok Sebelum Hujan

2. Kurangnya ketelitian, kedisiplinan, dan komunikasi para pekerja. Kedua permasalahan ini saling berkaitan. Karena penyebab tidak tepat waktu pekerjaan seperti permasalahan pertama adalah kurangnya ketelitian. Seperti kawat bendrad yang terbakar akibat percikan api dari gerinda. Adanya miss komunikasi dengan operator mini crane sehingga menyebabkan mini crane menabrak 1 mobil dan melindas 1 motor yang sedang terparkir diproyek. Miss komunikasi dengan kantor pusat sehingga pendatangan alat berat dilapangan terlambat yang mengakibatkan pekerjaan lain juga ikut terlambat. Solusi yang dapat dilakukan yaitu meningkatkan ketelitian pekerja, melakukan pengawasan dan evaluasi secara berkala terhadap kinerja pekerja, melakukan sosialisasi terkait peraturan dan sanksi kepada seluruh pekerja, dan menciptakan lingkungan kerja yang kondusif dan disiplin.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dalam metode pelaksanaan plat lantai pada proyek pembangunan rumah susun III Kota Madiun sudah sangat efisien dan sesuai dengan prosedur yang ada. Metode yang digunakan dalam pembangunan ini menggunakan metode konvensional, yang dimana pengerjakannya dilakukan ditempat. Maka kesimpulan yang dapat diambil dari pembahasan laporan ini, yaitu :

1. Pelaksanaan pekerjaan bekisting pada pembangunan Rumah Susun III Kota Madiun bahan yang digunakan adalah balok kayu dan multipleks (plywood) dengan tebal 9 mm dan scaffolding besi sebagai penyangga.
2. Pelaksanaan pekerjaan tulangan besi pada Pembangunan Rumah Susun III Madiun direncanakan dengan tebal plat 13 cm sesuai dengan gambar kerja dan menggunakan tulangan ulir dan tulangan polos dengan ukuran D10. Yang dipasang diatas bekisting dengan jarak 5 cm menggunakan mortar (*Decking*) sesuai pada gambar perencanaan. Tulangan plat lantai dibuat sebanyak masing-masing 2 lapis.
3. Pelaksanaan pekerjaan pengecoran pada pembangunan Rumah Susun III Kota Madiun menggunakan mutu beton K-350 dengan nilai tes slump 8-12cm. Proses pengecoran plat lantai dilaksanakan Bersama dengan mengecor balok.

## **5.2 Saran**

Sebagai penutup dari laporan praktek ini menyampaikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Pelaksanaan suatu struktur hendaknya dapat diawasi dengan baik, karena kelalaian dalam pengerjaan suatu struktur dapat berakibat fatal bagi pihak, owner maupun pelaksana yang terlibat.
2. Meningkatkan ketelitian para pekerja sehingga pekerjaan akan selesai sesuai jadwal pelaksanaan.
3. Memaksimalkan sistem K3 dalam pelaksanaan pekerjaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andika, D. R. O. Walangitan, Tisano Tj. Arsjad. (2022) Metode Pelaksanaan Konstruksi Pengececoran Plat Lantai Pada Pembangunan Jembatan Boulevard II. Vol. 20 Nomer 28
- Asroni, A. (2010). *Balok dan Beton Bertulang*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Badan Standarisasi Nasional. (2002), *Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*, SNI 03-2847-2002, Yayasan LPMB, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1983, *Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971*, Yayasan LPMB, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1991). *SK SNI T-15- 1991-03 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung* . Bandung: Yayasan LPMB.
- Dipohusodo, I. (1996). *Struktur Beton Bertulang*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Ervianto, W. (2012). *Selamatkan Bumi Melalui Konstruksi Hijau*. Yogyakarta: Andi Offset.
- F., W. (1997). *Bekisting*. Jakarta: Erlangga.
- Fastaria, R. (n.d.). Analisa Perbandingan Metode Halfslab dan Plat Komposit Bondek Pekerjaan Struktur Plat Lantai Proyek Pembangunan Apartement De Papilo Tamansari Surabaya. *Academia.edu*, 5-53.
- Mulyono, T. (2004). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Andi Offset. Stephens. (1985). Pengertian Bekisting.
- Sudarmoko. (1996). *Perencanaan dan Analisis Kolom Beton Bertulang*. Yogyakarta: Biro Penerbit.
- Szilard, R. (1974). *Teori dan Analisis Plat Metode Klasik Dan Numerik*. Jakarta: Erlangga.
- Tamrin. (2008). *Teknik Konstruksi Bangunan Gedung Jilid I*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Wayan Jawat. (2015). METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN PONDASI (STUDI: PROYEK FAVE HOTEL KARTIKA PLAZA). *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 4(2), 22–34.

## LAMPIRAN

