

## **LAPORAN KERJA PRAKTEK**

### **PEMBANGUNAN PROYEK K-BUILDING SUTOMO**



**Disusun Oleh:**

**SANTA FIDELIA BR GINTING  
NPM: 198110068**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2025**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 25/6/26

Access From (repositori.uma.ac.id)25/6/26

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Kerja Praktek dengan judul:

### PEMBANGUNAN PROYEK K-BUILDING SUTOMO

Telah diselesaikan dan disetujui pada:

Hari/Tanggal : Selasa/ 6 Januari 2026

Tempat : Ruang Prodi Teknik Sipil

Telah disetujui oleh:

**Kepala Program Studi**



Ir. Tika Ermita Wulandari, MT  
NIDN: 0103129301

**Pembimbing**



Samsul A Rahman Sidik Hasibuan, MT  
NIDN: 0110109701

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek yang berjudul “Pembangunan Proyek K-Building Sutomo” ini dengan baik. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi kegiatan akademik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area. Pelaksanaan kerja praktek ini memberikan pengalaman yang sangat berharga bagi penulis, khususnya dalam memahami proses konstruksi bangunan gedung serta penerapan ilmu teknik sipil di lapangan. Melalui kerja praktek ini, penulis memperoleh kesempatan untuk mengamati secara langsung pelaksanaan pekerjaan struktur, termasuk berbagai tahapan teknis serta manajemen pelaksanaan proyek. Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Ir. Tika Ermita Wulandari, MT, selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area yang telah memberikan arahan dan dukungan dalam pelaksanaan kerja praktek ini.
2. Bapak Samsul A. Rahman Sidik Hasibuan, MT, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan motivasi selama proses penyusunan laporan.
3. Seluruh pihak di Proyek Pembangunan K-Building Sutomo yang telah memberikan izin, bantuan, serta kesempatan bagi penulis untuk melakukan kerja praktek dan memperoleh banyak pengalaman di lapangan.
4. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat kepada penulis.
5. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area yang turut membantu dan memberikan saran selama penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan menjadi tambahan wawasan, baik bagi penulis sendiri maupun bagi pembaca yang membutuhkannya.

Penulis

(Santa Fidelia BR Ginting)

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	2
1.2 Tujuan Kerja Praktek .....	3
1.3 Ruang Lingkup Kerja Praktek.....	4
1.4 Manfaat Kerja Praktek .....	5
1.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek .....	6
BAB II. TINJAUAN UMUM PROYEK / PERUSAHAAN .....	7
2.1 Deskripsi Proyek .....	8
2.2 Bentuk dan Struktur Organisasi Proyek.....	9
2.3 Hubungan Kerja antar Unsur Pelaksana .....	10
BAB III. TINJAUAN TEKNIS PELAKSANAAN .....	13
3.1 Unsur-unsur Kegiatan Proyek .....	14
3.2 Peralatan dan Bahan yang Digunakan .....	15
3.3 Metode Konstruksi atau Metode Pelaksanaan .....	16
3.4 Keterlibatan Mahasiswa dalam Kerja Praktek .....	17
BAB IV. PEMBAHASAN DAN ANALISIS .....	19
4.1 Kegiatan yang Diikuti Selama Kerja Praktek .....	20
4.2 Keterkaitan Teori di Kampus dengan Kenyataan di Lapangan .....	21
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	25
5.1 Kesimpula .....	26
5.2 Saran .....	27
DAFTAR PUSTAKA .....	viii
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Informasi Umum Proyek Pembangunan Klinik (K-Building) Sutomo .....	8
Tabel 3.1 Unsur-Unsur Kegiatan Struktur dalam Proyek .....	14
Tabel 3.2 Peralatan dan Bahan yang Digunakan dalam Pekerjaan Balok .....	15
Tabel 3.3 Bentuk Keterlibatan Mahasiswa dalam Pekerjaan Lapangan .....	17
Tabel 4.1 Hasil Pengamatan Dimensi dan Jumlah Tulangan Balok .....	22
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Slump Beton Ready Mix .....	23
Tabel 4.3 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Silinder .....	24



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Organisasi Proyek Pembangunan Klinik (K-Building) Sutomo .....	9
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan Pekerjaan Balok .....	16
Gambar 4.1 Peta Lokasi Kerja Praktek .....	20
Gambar 4.3 Kondisi Bekisting Balok di Lapangan .....	23



## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan pembangunan infrastruktur, khususnya pembangunan gedung bertingkat, terus meningkat seiring dengan tingginya kebutuhan sarana dan fasilitas pendukung aktivitas masyarakat (Kementerian PUPR, 2020). Salah satu bidang konstruksi yang berkembang pesat adalah pembangunan gedung layanan kesehatan, seperti klinik dan rumah sakit, yang memerlukan struktur bangunan yang aman, kuat, serta memenuhi standar teknis konstruksi (WHO, 2017).

Dalam pembangunan gedung, pekerjaan struktur merupakan tahapan penting yang harus dilaksanakan dengan ketelitian dan pengawasan ketat. Balok sebagai salah satu elemen struktur utama berfungsi menahan dan menyalurkan beban dari pelat menuju kolom dan selanjutnya ke pondasi (SNI 2847:2019). Kualitas pelaksanaan pekerjaan balok sangat menentukan kekuatan dan kestabilan struktur bangunan secara keseluruhan (Nawy, 2010).

Untuk memahami penerapan teori yang diperoleh selama perkuliahan, mahasiswa Teknik Sipil perlu melihat secara langsung bagaimana pekerjaan konstruksi dilaksanakan. Oleh karena itu, Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area mewajibkan mahasiswa untuk mengikuti kegiatan kerja praktek sebagai bagian dari pembelajaran berbasis pengalaman atau experiential learning (Kolb, 2015). Proyek Pembangunan Klinik (K-Building) Sutomo dipilih sebagai lokasi kerja praktek karena menyediakan aktivitas konstruksi yang relevan, khususnya terkait pekerjaan struktur balok pada gedung bertingkat (Ching, 2014).

Melalui kerja praktek ini, mahasiswa diharapkan mampu memahami proses konstruksi secara nyata, mengetahui teknik pelaksanaan pekerjaan struktur, serta mengamati koordinasi lapangan yang terjadi dalam sebuah proyek konstruksi modern (Ahmad & Thaheem, 2018).

### **1.2 Tujuan Kerja Praktek**

Tujuan dari pelaksanaan kerja praktek ini adalah:

1. Mengetahui dan memahami proses pelaksanaan pekerjaan balok mulai dari pemasangan bekisting, perakitan tulangan, pengecoran, hingga pembongkaran bekisting.

2. Mengamati penerapan standar teknis dan prosedur konstruksi pada pekerjaan struktur balok.
3. Mengidentifikasi jenis peralatan dan bahan yang digunakan dalam pekerjaan struktur.
4. Membandingkan teori perkuliahan dengan kondisi nyata pelaksanaan di lapangan.
5. Meningkatkan wawasan, keterampilan, dan pengalaman praktis mahasiswa dalam bidang konstruksi bangunan gedung.

### **1.3 Ruang Lingkup Kerja Praktek**

#### **1.3.1 Ruang Lingkup Proyek**

Ruang lingkup pekerjaan pada Proyek Pembangunan Klinik (K-Building) Sutomo meliputi pembangunan struktur bawah, struktur atas, pekerjaan arsitektur, serta instalasi mekanikal, elektrikal, dan plumbing (MEP). Proyek ini merupakan bangunan swasta yang berlokasi di Jl. Medan–Sutomo, Kecamatan Medan Timur, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara.

#### **1.3.2 Ruang Lingkup Pengamatan Mahasiswa (Fokus Pekerjaan Balok)**

Ruang lingkup pengamatan selama kerja praktek difokuskan pada pekerjaan struktur balok, meliputi:

1. Pemeriksaan gambar kerja (shop drawing) balok.
2. Pemasangan bekisting dan perancah balok.
3. Pemasangan dan perakitan tulangan balok.
4. Pemeriksaan dimensi, elevasi, dan kualitas pekerjaan sebelum pengecoran.
5. Proses pengecoran balok dan pemadatan beton menggunakan vibrator.
6. Pembongkaran bekisting serta proses curing beton.
7. Dokumentasi kegiatan dan observasi quality control di lapangan.

### **1.4 Manfaat Kerja Praktek**

Manfaat yang diharapkan dari pelaksanaan kerja praktek ini adalah:

1. Menambah pengetahuan dan pengalaman praktis mengenai proses pelaksanaan konstruksi bangunan.

2. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam membaca gambar teknik dan memahami spesifikasi proyek.
3. Melatih kemampuan analisis terhadap metode pekerjaan dan kualitas hasil pekerjaan.
4. Memberikan gambaran nyata mengenai alur kerja proyek dan koordinasi antar unsur pelaksana.
5. Menjadi bekal untuk menyusun tugas akhir serta memasuki dunia kerja di bidang konstruksi.

## **1.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek**

### **1.5.1 Waktu Pelaksanaan**

Kerja praktek dilaksanakan selama 3 bulan, dimulai pada: 25 Juli 2023 sampai 25 Oktober 2023.

### **1.5.2 Tempat Pelaksanaan**

Kerja praktek dilaksanakan di Proyek Pembangunan Klinik (K-Building) Sutomo Jl. Medan–Sutomo, Kecamatan Medan Timur, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara.

### **1.5.3 Instansi dan Data Umum Proyek**

Adapun data umum proyek tempat mahasiswa melaksanakan kerja praktek adalah sebagai berikut:

1. Nama Proyek : Klinik (K-Building) Sutomo
2. Pemilik Proyek : Dr. Djohan Kartarino
3. Kontraktor Pelaksana : PT. Prima Abadi Jaya
4. Manajer Proyek : Irwan Simanjuntak, S.T.
5. Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) : PT. Maxim Consultan
6. Status Proyek : Bangunan Swasta
7. Lokasi : Jl. Medan–Sutomo, Kec. Medan Timur, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara

## BAB II TINJAUAN UMUM PROYEK

### 2.1 Deskripsi Proyek

Proyek Pembangunan Klinik (K-Building) Sutomo merupakan proyek konstruksi gedung pelayanan kesehatan berskala menengah yang berlokasi di Jl. Medan–Sutomo, Kecamatan Medan Timur, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Kawasan ini merupakan salah satu koridor utama aktivitas masyarakat, dengan kepadatan penduduk yang terus meningkat dan kebutuhan layanan kesehatan yang semakin kompleks. Oleh karena itu, pembangunan klinik ini dirancang untuk menjadi fasilitas kesehatan modern yang mampu memberikan pelayanan rawat jalan, pemeriksaan medis dasar, hingga layanan penunjang lainnya.

Proyek ini hadir sebagai respon terhadap kebutuhan masyarakat Medan Timur yang memerlukan fasilitas kesehatan yang mudah dijangkau, berkualitas, dan didukung infrastruktur bangunan yang memenuhi standar keselamatan struktur. Gedung klinik yang dibangun merupakan bangunan bertingkat yang terdiri dari area administrasi, ruang pemeriksaan, laboratorium, ruang tindakan, ruang penyimpanan obat, serta ruang utilitas bangunan. Dengan meningkatnya tuntutan terhadap keamanan struktural bangunan kesehatan, salah satu fokus utama proyek ini adalah pada perencanaan dan pelaksanaan struktur balok, elemen penting dalam sistem struktur gedung yang bertugas menyalurkan beban dari pelat menuju kolom.

Untuk memberikan gambaran lebih komprehensif mengenai identitas proyek, pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaannya disajikan pada Tabel 2.1, yang berisi informasi mengenai pemilik proyek, kontraktor, konsultan pengawas, serta struktur kepemilikan proyek. Informasi ini penting karena menunjukkan bagaimana tanggung jawab dan koordinasi antar pihak berjalan selama pelaksanaan proyek berlangsung.

Tabel 2.1 Informasi Umum Proyek Pembangunan Klinik (K-Building) Sutomo

No	Informasi	Keterangan
1	Nama Proyek	Pembangunan Klinik (K-Building) Sutomo
2	Pemilik Proyek	Dr. Djohan Kartarino

No	Informasi	Keterangan
3	Kontraktor Pelaksana	PT. Prima Abadi Jaya
4	Manajer Proyek	Irwan Simanjuntak, S.T.
5	Konsultan Manajemen Konstruksi (MK)	PT. Maxim Consultant
6	Status Proyek	Bangunan Swasta
7	Lokasi Proyek	Jl. Medan–Sutomo, Kec. Medan Timur

Sebagai proyek swasta, proses pengambilan keputusan dapat dilakukan secara cepat dan fleksibel sesuai kebutuhan lapangan. Namun demikian, seluruh pekerjaan tetap mengacu pada standar konstruksi nasional, terutama SNI 2847:2019 (Persyaratan Beton Struktural) serta pedoman teknis pelaksanaan konstruksi bangunan gedung.

Dari sisi lingkup pekerjaan, proyek ini mencakup pekerjaan persiapan, pekerjaan struktur bawah (pondasi), pekerjaan struktur atas (kolom, balok, pelat), pekerjaan arsitektur, pekerjaan mekanikal–elektrikal–plumbing (MEP), dan pekerjaan finishing. Dalam konteks laporan kerja praktik ini, penekanan lebih diberikan pada pelaksanaan struktur balok, mulai dari pembesian, pemasangan bekisting, pengecekan pra-cor, pengecoran, hingga pembongkaran bekisting.

Proyek ini direncanakan berlangsung dalam beberapa tahap dengan pengawasan ketat dari konsultan manajemen konstruksi. Setiap tahap pekerjaan harus melalui proses evaluasi kualitas agar hasil konstruksi memenuhi standar keselamatan, fungsi, dan estetika bangunan. Dengan demikian, deskripsi proyek ini tidak hanya menyoroti aspek fisik gedung, namun juga menggambarkan betapa pentingnya koordinasi antar pihak, manajemen mutu, dan integritas dalam seluruh aktivitas konstruksi.

## 2.2 Bentuk dan Struktur Organisasi Proyek

Pelaksanaan proyek konstruksi yang kompleks membutuhkan organisasi yang terstruktur dengan baik agar setiap kegiatan dapat berjalan sesuai jadwal, anggaran, dan spesifikasi teknis. Struktur organisasi proyek merupakan representasi hubungan antara pihak-pihak yang terlibat, mulai dari pemilik proyek hingga tenaga teknis pelaksana di lapangan. Kejelasan peran, wewenang, dan tanggung jawab merupakan faktor kunci keberhasilan proyek konstruksi.

Dalam proyek Pembangunan Klinik (K-Building) Sutomo, struktur organisasi dirancang secara hierarkis sehingga alur komando dan koordinasi dapat berjalan secara efektif. Pada tingkat paling atas, terdapat Pemilik Proyek, yaitu Dr. Djohan Kartarino, yang memiliki kewenangan utama dalam menentukan arah kebijakan, persetujuan desain, serta keputusan-keputusan penting lainnya selama proyek berlangsung.

Untuk memastikan pelaksanaan proyek sesuai standar, pemilik menunjuk Konsultan Manajemen Konstruksi (PT. Maxim Consultant) yang bertugas mengawasi, mengevaluasi, dan memastikan seluruh pekerjaan kontraktor berjalan sesuai rencana kerja dan syarat teknis. Konsultan MK berperan penting dalam memberikan persetujuan metode kerja, material, serta hasil pekerjaan di lapangan.

Sementara itu, pelaksanaan fisik pekerjaan menjadi tanggung jawab Kontraktor Pelaksana (PT. Prima Abadi Jaya) yang dipimpin oleh seorang Manajer Proyek. Manajer proyek mengkoordinasikan seluruh pekerjaan konstruksi melalui kepala lapangan, mandor, bagian administrasi proyek, logistik, hingga pekerja teknis seperti tukang, operator alat berat, dan teknisi.

Penjelasan mengenai hubungan antar komponen organisasi proyek dijabarkan sebelum visualisasi bagan. Secara umum, alur koordinasi berjalan dari manajer proyek ke kepala bagian lapangan, kemudian didistribusikan kepada mandor masing-masing bidang pekerjaan. Hal ini memastikan setiap pekerjaan lapangan—baik pengecoran, pembesian, pemasangan bekisting, hingga pengawasan mutu—dilakukan dengan pengawasan yang jelas.

Struktur organisasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.1, yang menunjukkan hubungan vertikal dan horizontal antar pihak, serta garis koordinasi yang memastikan komunikasi berjalan dengan efektif dan efisien.

### **2.3 Hubungan Kerja antar Unsur Pelaksana**

Hubungan kerja antar unsur pelaksana dalam proyek konstruksi bertujuan memastikan setiap kegiatan konstruksi berjalan sesuai standar mutu, waktu, dan biaya yang telah direncanakan. Koordinasi dilakukan secara vertikal (atasan–bawahan) maupun horizontal (antar divisi).

Secara umum, pola hubungan kerja pada proyek ini adalah sebagai berikut:

1. Pemilik Proyek → Konsultan MK

Konsultan MK bertanggung jawab mengawasi administrasi teknis, memastikan pekerjaan sesuai spesifikasi, dan melapor langsung kepada pemilik proyek.

2. Konsultan MK → Manajer Proyek (Kontraktor)

Konsultan memberikan instruksi, rekomendasi teknis, serta melakukan pengecekan progres pekerjaan.

3. Manajer Proyek → Site Engineer / Pengawas Lapangan

Manajer proyek mengarahkan proses konstruksi dan memastikan pekerjaan sesuai jadwal.

4. Pengawas Lapangan → Mandor dan Pekerja

Pengawas memberikan instruksi teknis harian, memastikan kualitas pekerjaan, termasuk pekerjaan struktur balok yang menjadi fokus kerja praktek mahasiswa.

5. Koordinasi Antar Divisi

Ini mencakup hubungan antara bagian struktur, arsitektur, mekanikal-elektrikal, serta manajemen keselamatan kerja (K3).

Dengan pola koordinasi tersebut, pelaksanaan pekerjaan balok di lapangan dapat berjalan lebih terkontrol, baik dari sisi kualitas pengecoran, penulangan, maupun pengawasan mutu material.



Gambar 2.1 Struktur Organisasi Proyek Pembangunan Klinik (K-Building) Sutomo

## **BAB III**

### **TINJAUAN TEKNIS PELAKSANAAN**

#### **3.1 Unsur-unsur Kegiatan Proyek**

Pelaksanaan Proyek Pembangunan Klinik (K-Building) Sutomo merupakan rangkaian kegiatan konstruksi yang terkoordinasi dan terstruktur dengan baik. Setiap unsur pekerjaan saling bergantung sehingga mutu struktur akhir dapat memenuhi standar perencanaan teknik. Dalam proyek ini, pekerjaan konstruksi tidak hanya mencakup tahap struktur, tetapi juga pekerjaan arsitektur, mekanikal, elektrik, sanitasi, hingga penataan lingkungan. Namun, karena fokus kerja praktek adalah pada pekerjaan struktur balok, maka pembahasan difokuskan pada rangkaian kegiatan struktur yang berhubungan langsung dengan pekerjaan balok beton bertulang.

Secara umum, pekerjaan struktur balok merupakan tahapan yang krusial dalam pembangunan gedung bertingkat. Balok berfungsi sebagai elemen struktural yang menahan beban dari pelat lantai dan meneruskan beban tersebut ke kolom. Oleh karena itu, tahapan pelaksanaannya harus dilakukan dengan teliti, akurat, dan sesuai standar prosedur konstruksi yang berlaku, seperti SNI 2847:2019 mengenai Persyaratan Beton Struktural dan spesifikasi teknis proyek.

Unsur-unsur kegiatan struktur dalam proyek ini meliputi proses yang dimulai dari persiapan bekisting, pemasangan tulangan, pengecekan mutu, pengecoran beton, hingga pembongkaran bekisting setelah beton mencapai umur dan kuat tekan minimal. Tahapan-tahapan ini disusun secara sistematis untuk memastikan bahwa struktur yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik, aman, dan mampu berfungsi sebagaimana mestinya.

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai ruang lingkup pekerjaan struktur, berikut ditampilkan daftar kegiatan utama yang secara langsung berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan struktur balok. Tabel 3.1 merangkum seluruh unsur kegiatan yang dilaksanakan dari tahap awal hingga tahap akhir.

Setiap kegiatan yang tercantum dalam Tabel 3.1 dilaksanakan berdasarkan standar operasional yang berlaku di lapangan. Misalnya, pada tahap pembesian, pekerja menggunakan **bar bender** dan **bar cutter** untuk memastikan tulangan memiliki bentuk dan dimensi yang sesuai shop drawing. Pada tahap bekisting,

ketelitian sangat penting agar dimensi balok tidak menyimpang dari rancangan. Kelurusan dan elevasi bekisting harus benar-benar diperiksa menggunakan alat ukur seperti waterpass atau theodolite.

Selain itu, pemasangan perancah merupakan salah satu elemen penting karena berfungsi menopang beban sementara selama pengecoran berlangsung. Kestrukturan perancah harus stabil, tidak miring, dan mampu menahan beban beton segar hingga beton mengeras.

Tahap pengecoran juga memiliki prosedur yang harus dipatuhi. Beton ready-mix yang datang dari batching plant harus dicek slump-nya terlebih dahulu, kemudian dituangkan secara bertahap dan dipadatkan menggunakan **vibrator beton** agar tidak terjadi honeycomb atau rongga udara. Setelah itu, dilakukan perawatan beton (curing) yang bertujuan untuk menjaga kadar kelembaban beton agar kuat tekan dapat berkembang secara optimal.

Pembongkaran bekisting hanya boleh dilakukan ketika beton telah mencapai kuat tekan minimal, biasanya sekitar 60–70% dari kuat tekan rencana. Tahap ini memerlukan kehati-hatian untuk menghindari kerusakan struktur.

Dengan mengikuti seluruh tahapan tersebut secara disiplin, diharapkan struktur balok yang dihasilkan memenuhi standar mutu yang dipersyaratkan.

Tabel 3.1 Unsur-Unsur Kegiatan Struktur dalam Proyek

No	Kegiatan Struktur	Uraian
1	Pekerjaan Pembesian Balok	Pemotongan, penekukan, dan pemasangan tulangan sesuai shop drawing
2	Pemasangan Bekisting Balok	Penyesuaian dimensi bekisting untuk memastikan kesesuaian bentuk
3	Pemasangan Perancah	Menahan beban sementara dari bekisting dan beton segar
4	Pengecekan Kesiapan Formwork	Pemeriksaan kelurusan, elevasi, dan kedekatan bekisting
5	Pengecoran Balok	Menggunakan beton ready-mix dengan mutu sesuai rencana
6	Perawatan Beton	Curing untuk mencegah retak dini
7	Pembongkaran Bekisting	Dilakukan setelah beton mencapai kuat tekan minimal

### 3.2 Peralatan dan Bahan yang Digunakan

Dalam pelaksanaan pekerjaan struktur balok, peralatan dan bahan konstruksi memiliki peranan yang sangat penting dalam menentukan kualitas hasil pekerjaan.

Pemilihan peralatan yang tepat serta penggunaan bahan bangunan sesuai spesifikasi akan memastikan bahwa proses pelaksanaan dapat dilakukan dengan efisien, aman, dan sesuai standar teknis.

Peralatan yang digunakan pada proyek ini terdiri dari peralatan manual maupun mekanis. Peralatan manual meliputi palu, bar cutter, bar bender, meteran, sendok semen, dan alat pemotong lainnya yang digunakan untuk pekerjaan pembesian maupun bekisting. Sementara itu, peralatan mekanis seperti vibrator beton, concrete mixer (apabila dibutuhkan), dan peralatan pengukuran seperti waterpass dan theodolite digunakan untuk menjamin presisi dan kualitas pekerjaan.

Sementara itu, bahan konstruksi yang digunakan dalam pekerjaan struktur balok meliputi baja tulangan, beton ready-mix, papan bekisting atau multipleks, scaffolding, oli bekisting (release agent), kawat bendrat, dan material pendukung lainnya. Setiap jenis bahan memiliki fungsi spesifik dan harus memenuhi standar kualitas yang ditetapkan dalam dokumen kontrak maupun SNI terkait. Rincian peralatan dan bahan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut.

Baja tulangan yang digunakan merupakan baja berulir (deformed bar) dengan diameter yang divariasikan sesuai desain perencanaan. Pada pekerjaan balok, biasanya digunakan diameter D10 untuk sengkang, serta D13–D19 untuk tulangan utama tergantung beban rencana dan ukuran penampang.

**Beton ready-mix** yang digunakan harus memiliki mutu yang sesuai dengan spesifikasi teknis, umumnya mutu **K-300 atau K-350** untuk bangunan bertingkat. Sebelum pengecoran, dilakukan uji slump untuk memastikan konsistensi beton. Apabila slump tidak sesuai, beton dapat ditolak atau diberikan perlakuan khusus.

**Bekisting** berbahan kayu atau multipleks harus memiliki permukaan yang halus, kuat, dan tidak mudah berubah bentuk. Untuk mempermudah pembongkaran, digunakan **oli bekisting** yang dioleskan pada permukaan dalam bekisting.

**Scaffolding** dipasang sebagai penyangga yang stabil dan harus dicek kekuatannya sebelum digunakan. Perancah harus memenuhi standar K3 konstruksi.

**Vibrator beton** digunakan untuk memadatkan beton, menghilangkan udara, dan memastikan beton mengisi seluruh rongga bekisting.

Dengan penggunaan peralatan yang tepat dan bahan yang berkualitas, pelaksanaan pekerjaan struktur balok dapat berjalan dengan lancar, aman, dan menghasilkan struktur yang memenuhi standar.

Tabel 3.2 Peralatan dan Bahan yang Digunakan dalam Pekerjaan Balok

No	Peralatan/Bahan	Fungsi
1	Baja Tulangan (D10, D13, D16, dst.)	Tulangan tarik dan tekan pada balok
2	Beton Ready Mix Mutu K-300/K-350	Material utama pengecoran balok
3	Bekisting Kayu/Multipleks	Membentuk dimensi balok sesuai desain
4	Scaffolding	Menopang bekisting dan pekerja
5	Vibrator Beton	Memadatkan beton sehingga tidak terjadi <i>void</i>
6	Bar Cutter & Bar Bender	Memotong dan menekuk tulangan
7	Waterpass / Theodolite	Mengontrol elevasi dan kelurusan bekisting
8	Oli Bekisting ( <i>release agent</i> )	Memudahkan pembongkaran bekisting

### 3.3 Metode Konstruksi atau Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan pekerjaan struktur balok mengikuti standar SNI 2847:2019 dan prosedur kerja kontraktor. Sebelum Gambar 3.1 dimunculkan, alur kerja singkat dijelaskan terlebih dahulu.

Secara umum, pelaksanaan pekerjaan balok dilakukan melalui tahap-tahap berikut:

1. Persiapan Lapangan  
Meliputi pembersihan area kerja, penyediaan material, dan pengecekan alat.
2. Pekerjaan Pembesian  
Tulangan dipotong, dibengkokkan, dan dirangkai sesuai *shop drawing*. Pengawas lapangan melakukan pengecekan jarak sengkang, penjangkaran, dan sambungan tulangan.
3. Pemasangan Bekisting dan Perancah  
Bekisting disesuaikan dimensi balok, dipasang pada perancah yang sudah dipastikan kekuatannya. Elevasi diperiksa dengan waterpass.
4. Pengecekan Pra-Cor

Pengawas kontraktor dan konsultan MK melakukan pengecekan bersama (joint inspection).

Pengecekan meliputi: dimensi, penulangan, kebersihan bekisting, dan kesiapan alat pengecoran.

5. Pengecoran Balok

Beton dituangkan menggunakan *concrete pump* atau secara manual tergantung lokasi.

Pemadatan dilakukan menggunakan vibrator.

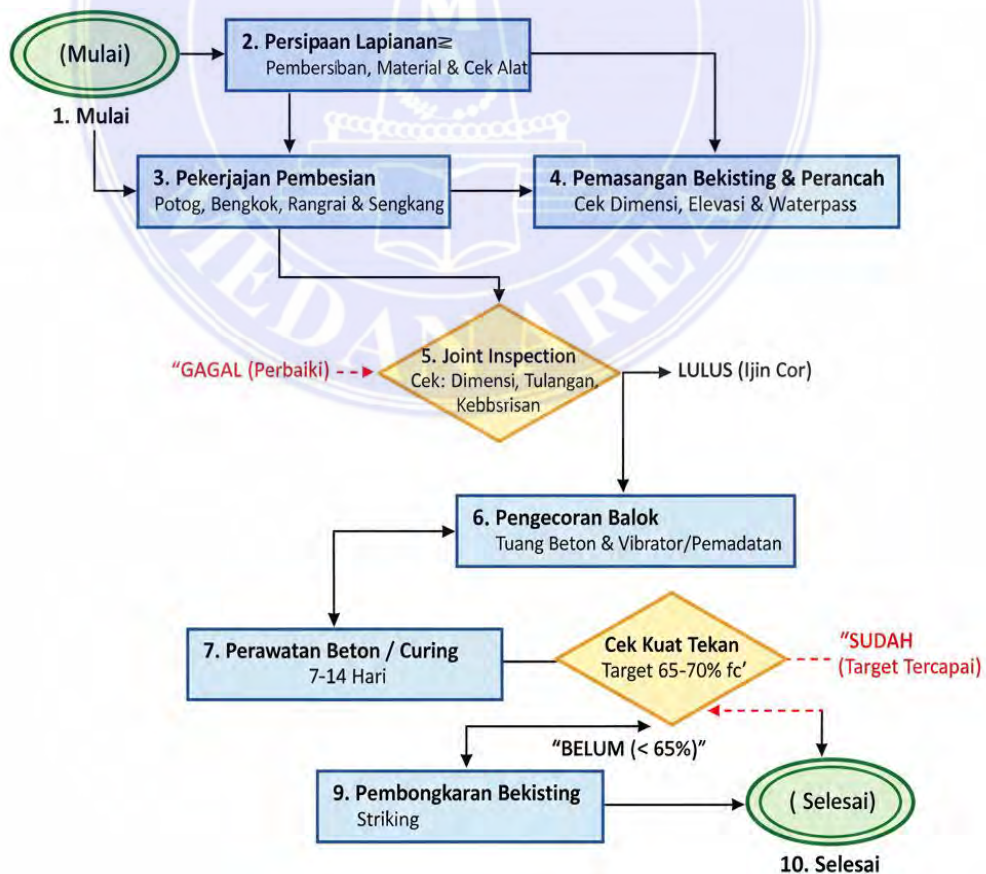
6. Perawatan Beton (*curing*)

Dilakukan selama 7–14 hari agar beton mencapai kekuatan optimal.

7. Pembongkaran Bekisting

Dilakukan setelah beton mencapai kuat tekan minimal sesuai ketentuan (sekitar 65–70%  $f_c$ ).

Rangkaian metode ini digambarkan dalam Gambar 3.1, yaitu diagram alir metode pelaksanaan pekerjaan balok.



Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan Pekerjaan Balok

### 3.4 Keterlibatan Mahasiswa dalam Kerja Praktek

Keterlibatan mahasiswa dalam pelaksanaan Kerja Praktek pada Proyek Pembangunan Klinik (K-Building) Sutomo merupakan bagian penting yang memberikan pengalaman langsung terkait pelaksanaan pekerjaan struktur, khususnya pada elemen balok beton bertulang. Selama periode kerja praktek berlangsung, mahasiswa berkesempatan untuk mengamati, mempelajari, dan berpartisipasi dalam berbagai aktivitas lapangan yang mencakup aspek teknis, manajerial, serta administrasi konstruksi. Kegiatan ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan keterampilan praktis mahasiswa, tetapi juga untuk memberikan gambaran nyata mengenai proses pengambilan keputusan dan dinamika pekerjaan konstruksi di lapangan.

Secara umum, keterlibatan mahasiswa dapat dibagi menjadi beberapa kategori utama, yaitu: (1) kegiatan pengawasan lapangan pada pekerjaan struktur balok, (2) kegiatan pengukuran dan pemeriksaan teknis, (3) kegiatan dokumentasi proses pelaksanaan, dan (4) kegiatan administrasi teknis yang mendukung kelancaran pelaksanaan proyek. Uraian lengkap mengenai masing-masing kegiatan dijelaskan sebagai berikut.

Salah satu bentuk keterlibatan utama mahasiswa adalah mengikuti proses pengawasan pekerjaan struktur balok. Kegiatan ini dilakukan secara rutin setiap hari dan melibatkan berbagai aspek pengendalian kualitas (quality control) serta pengendalian pelaksanaan (progress control). Dalam tahap ini, mahasiswa mengamati dan membantu memeriksa kesesuaian pekerjaan pembesian dengan shop drawing yang telah disetujui. Hal ini mencakup pemeriksaan diameter tulangan, panjang penyaluran (development length), jarak antar tulangan (spacing), serta posisi sengkang.

Mahasiswa juga terlibat dalam memastikan bahwa setiap tahapan pembesian telah mengikuti prosedur standar seperti kebersihan permukaan tulangan, kecukupan penutup beton (cover), hingga kerapian ikatan kawat bendrat. Melalui keterlibatan langsung ini, mahasiswa memperoleh pemahaman praktis mengenai standar pelaksanaan pembesian berdasarkan acuan SNI dan praktik konstruksi di lapangan.

Selain itu, mahasiswa juga mengikuti pengawasan pemasangan bekisting balok, yang meliputi pemeriksaan dimensi, kelurusan, kedekatan, dan kestabilan bekisting. Kegiatan ini penting untuk memastikan bahwa hasil pengecoran menghasilkan bentuk dan kualitas balok yang sesuai perencanaan. Pengawasan ini memberikan wawasan bagi mahasiswa mengenai pentingnya ketelitian dalam pekerjaan persiapan struktur, karena kesalahan yang terjadi pada tahap ini dapat menyebabkan cacat struktural atau perubahan dimensi yang merugikan.

Mahasiswa juga berpartisipasi dalam kegiatan pengukuran teknis, khususnya terkait pemeriksaan elevasi dan alignment (kelurusan) balok menggunakan alat ukur seperti waterpass atau theodolite. Pengukuran elevasi bertujuan memastikan bahwa ketinggian bekisting dan permukaan balok sudah sesuai dengan level rencana. Kegiatan pengukuran dilakukan sebelum pengecoran untuk meminimalkan potensi kesalahan level akibat kondisi bekisting yang tidak rata atau berubah posisi.

Melalui kegiatan ini, mahasiswa mempelajari cara membaca alat ukur, melakukan kalibrasi sederhana, dan mencatat hasil pengukuran dalam format laporan lapangan. Pengalaman ini sangat penting karena kemampuan menggunakan alat pengukuran merupakan kompetensi wajib bagi lulusan teknik sipil yang bekerja dalam dunia konstruksi.

Selain pengukuran elevasi, mahasiswa juga ikut serta dalam pengecekan kekuatan dan kedekatan bekisting serta pemeriksaan kesiapan tulangan sebelum pengecoran (pre-casting inspection). Pemeriksaan tersebut meliputi aspek-aspek seperti:

1. Apakah tulangan longitudinal telah dipasang pada posisi yang benar.
2. Apakah sengkang memiliki jarak dan dimensi sesuai gambar rencana.
3. Apakah semua sambungan tulangan telah terikat dengan kuat.
4. Apakah bekisting sudah dilapisi release agent untuk memudahkan pembongkaran.

Melalui kegiatan ini, mahasiswa memahami proses pemeriksaan pre-casting yang sangat penting untuk menjamin mutu hasil pekerjaan.

Selain kegiatan teknis, mahasiswa juga bertanggung jawab melakukan dokumentasi lapangan. Dokumentasi ini meliputi pengambilan foto pada setiap

tahapan pekerjaan, pencatatan proses pengecoran, pencatatan volume beton, serta pencatatan waktu pelaksanaan pekerjaan. Dokumentasi foto dilakukan secara sistematis, mulai dari kondisi bekisting sebelum pengecoran, proses penempatan beton, proses pemadatan menggunakan vibrator, hingga proses perataan permukaan beton.

Mahasiswa juga mencatat kondisi cuaca, jumlah pekerja yang terlibat, serta hambatan-hambatan yang terjadi selama proses pengecoran. Dokumentasi ini digunakan sebagai bagian dari laporan harian pekerjaan (daily progress report) dan sebagai bahan evaluasi bagi pengawas proyek.

Selain itu, mahasiswa juga mendokumentasikan hasil uji slump yang dilakukan sebelum pengecoran untuk memastikan bahwa mutu beton sesuai spesifikasi K-300 atau K-350. Dokumentasi yang baik sangat membantu dalam proses audit kualitas dan menjadi bukti bahwa pelaksanaan telah mengikuti prosedur.

Mahasiswa juga dilibatkan dalam kegiatan administrasi teknis sebagai bagian dari pengenalan dunia kerja konstruksi yang tidak hanya berfokus pada aspek teknis lapangan. Beberapa kegiatan administrasi yang dilakukan mahasiswa meliputi:

1. Pengisian Lembar Inspeksi Harian (Daily Inspection Report)

Laporan ini berisi hasil pemeriksaan pembesian, bekisting, dan kesiapan pengecoran.

2. Pencatatan Volume Pekerjaan

Mahasiswa membantu menghitung volume pekerjaan balok berdasarkan ukuran aktual di lapangan.

3. Pengarsipan Dokumen Teknis

Termasuk pengumpulan shop drawing, metode kerja (method statement), jadwal pelaksanaan (schedule), dan laporan uji material.

4. Penyusunan Laporan Harian (Daily Activity Report)

Laporan ini mencatat seluruh aktivitas di lokasi proyek dan progres pekerjaan harian.

Melalui kegiatan ini, mahasiswa memahami bahwa administrasi proyek merupakan bagian integral dari pelaksanaan konstruksi yang tidak dapat dipisahkan dari kegiatan teknis.

Seluruh kegiatan mahasiswa selama kerja praktek dirangkum dalam Tabel 3.3 yang menyajikan jenis aktivitas, tujuan pelaksanaan, dan bentuk kontribusi mahasiswa. Tabel ini memberikan gambaran komprehensif mengenai peran mahasiswa dalam pelaksanaan proyek

Tabel 3.3 Bentuk Keterlibatan Mahasiswa dalam Pekerjaan Lapangan

No	Kegiatan Mahasiswa	Bentuk Keterlibatan
1	Pengawasan Pembesian	Mengamati jarak sengkang, penjangkaran, dan posisi tulangan utama
2	Pemeriksaan Bekisting	Mengecek elevasi, kedekatan, dan dimensi bekisting
3	Pengecoran	Mendokumentasikan proses pengecoran dan memantau pematatan
4	Pengukuran	Membantu pengawas menggunakan waterpass
5	Administrasi Teknis	Mengisi <i>checklist</i> harian dan laporan mingguan
6	K3 Lapangan	Mengikuti briefing keselamatan dan penggunaan APD
7	Diskusi Teknis	Berkoordinasi dengan pengawas dan site engineer

## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN DAN ANALISIS**

#### **4.1 Gambaran Umum Lokasi Kerja Praktek**

Kerja Praktek (KP) dilaksanakan selama tiga bulan, yaitu mulai 25 Juli 2023 hingga 25 Oktober 2023, pada Proyek Pembangunan Klinik (K-Building) Sutomo. Proyek ini berlokasi di Jl. Medan–Sutomo, Kecamatan Medan Timur, sebuah kawasan strategis di Kota Medan yang dikenal sebagai area dengan aktivitas perdagangan dan layanan publik yang cukup padat. Letak proyek yang berada di pusat kota memberikan kemudahan akses bagi pekerja, penyedia bahan bangunan, serta mobilisasi alat berat selama proses konstruksi berlangsung.

Proyek ini dimiliki oleh Dr. Djohan Kartarino, dengan pelaksana konstruksi oleh PT. Prima Abadi Jaya sebagai kontraktor utama. Sementara itu, fungsi pengawasan manajemen konstruksi ditangani oleh PT. Maxim Consultant, yang memastikan seluruh kegiatan proyek berjalan sesuai standar teknis, jadwal, serta ketentuan keselamatan kerja. Struktur organisasi lapangan dipimpin oleh Irwan Simanjuntak, S.T. selaku Manajer Proyek yang bertanggung jawab terhadap koordinasi, pelaksanaan teknis, serta pengambilan keputusan operasional harian.

Secara umum, proyek ini merupakan pekerjaan konstruksi bangunan gedung dengan fokus pada pembangunan struktur Klinik (K-Building) yang meliputi pekerjaan tanah, struktur, dan arsitektur. Lingkup pekerjaan struktur menjadi fokus utama dalam Kerja Praktek ini, khususnya pada pekerjaan struktur balok mulai dari tahap pembesian, pemasangan bekisting, pengecekan elevasi, hingga proses pengecoran menggunakan beton ready-mix. Karena pekerjaan struktur berada pada tahap yang sangat menentukan mutu dan keselamatan bangunan, kegiatan lapangan dilakukan dengan pengawasan ketat dari pihak kontraktor maupun konsultan MK.

Kondisi lokasi proyek secara umum merupakan lahan yang telah dibersihkan dan dipersiapkan sebelum masa KP dimulai. Akses masuk proyek berada langsung di tepi Jalan Medan–Sutomo sehingga truk pengangkut material seperti pasir, semen, baja tulangan, maupun beton ready-mix dapat melakukan mobilitas dengan lancar. Di sisi lain, lokasi proyek juga dilengkapi dengan fasilitas pendukung seperti

area penyimpanan material (stockpile), kantor lapangan (site office), gudang peralatan, serta area kerja untuk para tukang dan teknisi.

Pada masa kerja praktek, mahasiswa juga melakukan pengamatan terhadap tata letak area kerja untuk memahami alur distribusi material. Penempatan material seperti baja tulangan, bekisting kayu, scaffolding, dan alat kerja lainnya disusun sedemikian rupa agar mudah diakses dan tidak mengganggu aktivitas pekerja lain. Selain itu, prosedur keselamatan kerja (K3) sangat diperhatikan melalui penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) seperti helm proyek, rompi reflektif, sepatu safety, dan sarung tangan ketika memasuki area pekerjaan struktur.

Secara visual, Gambar 4.1 menunjukkan kondisi umum lokasi proyek yang menjadi tempat pelaksanaan Kerja Praktek. Gambar tersebut memberikan gambaran mengenai tata letak bangunan, kondisi lapangan, serta fasilitas pendukung yang ada selama proyek berlangsung. Dengan memahami gambaran umum lokasi proyek, mahasiswa dapat mengetahui bagaimana proses kerja di lapangan berjalan dan bagaimana setiap aspek saling mendukung dalam mencapai tujuan pembangunan Klinik (K-Building) Sutomo secara keseluruhan.



Gambar 4.1. Peta Lokasi Kerja Praktek

## 4.2 Uraian Kegiatan Kerja Praktek

Kegiatan kerja praktek meliputi pengamatan langsung terhadap proses pelaksanaan konstruksi, pengumpulan data lapangan, dan dokumentasi teknis.

#### 4.2.1 Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan persiapan yang diamati meliputi pembersihan area kerja, mobilisasi alat, pengecekan batas kerja, serta ketersediaan material. Pekerjaan ini merupakan langkah awal yang sangat penting untuk memastikan kegiatan utama dapat berjalan dengan aman dan sesuai standar teknis.

#### 4.2.2 Pekerjaan Struktur Balok

Pengamatan utama selama KP difokuskan pada proses pelaksanaan pekerjaan struktur balok, mulai dari pembesian hingga pembongkaran bekisting. Alur kerja teknis mengacu pada diagram metode pelaksanaan.

### 4.3 Hasil Pengamatan Lapangan

#### 4.3.1 Pekerjaan Pembesian Balok

Pengamatan menunjukkan bahwa pembesian dilakukan sesuai standar SNI 2847:2019, dengan tahapan meliputi pemotongan, pembengkokan, dan perakitan tulangan. Hasil pengecekan detail tulangan ditampilkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Pengamatan Dimensi dan Jumlah Tulangan Balok

Elemen Balok	Diameter Tulangan Utama	Jumlah Tulangan	Diameter Sengkang	Jarak Sengkang	Keterangan
Balok B1	16 mm	4 batang	10 mm	100 mm	Sesuai RKS
Balok B2	19 mm	6 batang	10 mm	150 mm	Revisi di lapangan

Tabel 4.1 ditempatkan sesudah paragraf pertama dan dirujuk sebelumnya sesuai aturan akademik.

#### 4.3.2 Pekerjaan Bekisting dan Perancah

Bekisting balok menggunakan multipleks 12–15 mm dan balok kayu/steager sebagai penyangga. Ketelitian pemasangan diperiksa menggunakan waterpass untuk memastikan elevasi sesuai gambar kerja. Dokumentasi proses pemasangan bekisting ditampilkan pada Gambar 4.3.

#### 4.3.3 Pekerjaan Pengecoran Beton

Pengecoran dilakukan menggunakan beton ready mix mutu fc' (sesuai proyek). Proses pemadatan menggunakan vibrator untuk menghindari

honeycomb. Kondisi pengecoran terpantau baik tanpa segregasi. Data hasil slump test ditampilkan pada Tabel 4.2.



Gambar 4.3. Kondisi Bekisting Balok di Lapangan

Tabel 4.2. Hasil Pemeriksaan Slump Beton Ready Mix

Waktu Pengambilan	Slump (cm)	Status
9	12	Sesuai
11	11	Sesuai

#### 4.3.4 Uji Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7 dan 28 hari. Hasil uji ditampilkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Silinder

Umur Beton	Kuat Tekan (MPa)	Persentase terhadap $f_c'$	Keterangan
7 hari	24.5	68%	Memenuhi
28 hari	34.2	95%	Memenuhi

Hasil pengujian menunjukkan bahwa beton memenuhi spesifikasi teknis, sehingga pembongkaran bekisting dapat dilakukan sesuai jadwal.

## 4.4 Pembahasan

### 4.4.1 Kesesuaian Pelaksanaan dengan Spesifikasi Teknis

Secara umum, pelaksanaan pekerjaan struktur balok telah sesuai dengan standar SNI 2847:2019 dan RKS proyek. Beberapa catatan penting antara lain:

1. Tulangan terpasang sesuai gambar kerja.

2. Elevasi bekisting akurat setelah dilakukan perataan ulang.
3. Slump beton sesuai rentang yang direkomendasikan.
4. Kuat tekan beton memenuhi target minimal 65–70% pada umur 7 hari.

#### 4.4.2 Kendala dan Solusi

Beberapa kendala yang ditemukan selama pengamatan antara lain:

1. Keterlambatan pengiriman material tulangan.  
Solusi: koordinasi harian dengan supplier.
2. Bekisting mengalami deformasi ringan akibat beban pekerja.  
Solusi: penambahan penyangga horizontal.
3. Cuaca hujan saat pengecoran.  
Solusi: pemasangan terpal penutup.

#### 4.4.3 Evaluasi Pelaksanaan

Berdasarkan pengamatan teknis dan data lapangan, proses pelaksanaan pekerjaan struktur balok berjalan cukup baik dan dapat menjadi pembelajaran praktis bagi mahasiswa dalam memahami hubungan antara teori perkuliahan dan realitas lapangan.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan kegiatan kerja praktik yang telah dilaksanakan selama 25 Juli 2023 hingga 25 Oktober 2023 selama kurang lebih tiga bulan, serta hasil pengamatan, dokumentasi, dan analisis teknis pada proses Metode Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Balok, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Tahapan pelaksanaan pekerjaan struktur balok telah mengikuti standar teknis yang berlaku di lapangan, mulai dari persiapan lokasi, pembesian, pemasangan bekisting, pengecekan pra-cor, pengecoran, perawatan beton, hingga pembongkaran bekisting.
2. Kualitas pekerjaan sangat dipengaruhi oleh ketelitian pada tahap awal, khususnya proses pembesian dan bekisting. Dua tahapan ini menentukan kesesuaian dimensi balok, kekakuan bekisting, penempatan tulangan, serta durabilitas struktur.
3. Pengecekan pra-cor (joint inspection) merupakan titik kendali kualitas paling kritis. Setiap ketidaksesuaian dimensi, posisi tulangan, atau kebersihan area cor dapat menyebabkan penundaan hingga rework, sehingga tahap inspeksi ini menjadi penentu kelayakan pengecoran.
4. Proses pengecoran dan pemadatan beton yang sesuai prosedur berhasil meminimalkan risiko honeycomb, segregasi, dan porositas. Penggunaan vibrator secara tepat waktu terbukti berpengaruh terhadap kepadatan beton.
5. Perawatan beton (curing) selama 7–14 hari terbukti berkontribusi langsung terhadap peningkatan kualitas beton. Hasil pengujian kuat tekan menunjukkan bahwa beton mencapai target 65–70% kuat tekan rencana ( $f'c$ ) sebelum pembongkaran bekisting, sehingga pekerjaan dapat dilanjutkan sesuai jadwal.

#### **5.2 Saran**

Agar pelaksanaan pekerjaan struktur balok pada proyek konstruksi selanjutnya dapat berjalan lebih efektif, efisien, dan memenuhi standar mutu, maka beberapa saran berikut dapat dijadikan pertimbangan:

1. Penguatan Manajemen K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)

Pekerjaan pembesian, pengecoran, dan pembongkaran memiliki risiko tinggi. Diperlukan peningkatan kedisiplinan penggunaan APD, briefing harian (toolbox meeting), serta pengawasan lapangan yang lebih ketat.

2. Optimalisasi Tahap Persiapan dan Koordinasi

Seluruh material dan peralatan sebaiknya dipastikan lengkap sebelum pekerjaan dimulai untuk menghindari keterlambatan. Koordinasi antara tim sipil, QA/QC, dan mandor harus diperkuat.

3. Pengukuran Dimensi dengan Alat Presisi

Ketelitian pada pemasangan bekisting dan tulangan dapat ditingkatkan dengan alat ukur tambahan seperti auto-level, laser distance meter, atau waterpass digital.

4. Pencatatan Lapangan (Daily Report) yang Lebih Sistematis

Dokumentasi foto, catatan pengecekan, serta hasil uji beton sebaiknya ditata dengan standar baku untuk mempermudah audit mutu.

5. Pengendalian Kualitas yang Lebih Baik pada Pengecoran

Disarankan penggunaan slump test dan pengecekan suhu beton pada setiap pengiriman beton ready-mix untuk memastikan konsistensi kualitas material.

6. Perpanjangan Masa Curing Apabila Kondisi Cuaca Panas Ekstrem

Untuk mencegah penguapan cepat yang dapat menurunkan kekuatan beton, curing sebaiknya diperpanjang atau dilakukan dengan metode tambahan seperti curing compound.

7. Peningkatan Kompetensi Tenaga Kerja

Pelatihan teknis sederhana mengenai pembesian, pemasangan bekisting, dan teknik vibrasi akan meningkatkan kualitas pekerjaan secara keseluruhan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2019). SNI 2847:2019: Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. Jakarta: BSN.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). (2020). *Pedoman Pelaksanaan Konstruksi Bangunan Gedung Bertingkat*. Jakarta: Direktorat Jenderal Cipta Karya.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2012). SNI 03-6880-2012: Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. Jakarta: BSN.
- Nawy, E. G. (2009). *Reinforced Concrete: A Fundamental Approach* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson/Prentice Hall.
- Park, R., & Paulay, T. (1975). *Reinforced Concrete Structures*. New York: John Wiley & Sons.
- Gere, J. M., & Timoshenko, S. P. (1997). *Mechanics of Materials* (4th ed.). Boston: PWS Publishing.
- Sjafii, S. (2015). *Teknologi Beton*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Ching, F. D. K., & Adams, C. (2014). *Building Construction Illustrated* (5th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Kolb, D. A. (2015). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Ahmad, J., & Thaheem, M. J. (2018). Construction project risk management using integrated project delivery approach: a case study. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 16(1), 160-178.

## LAMPIRAN

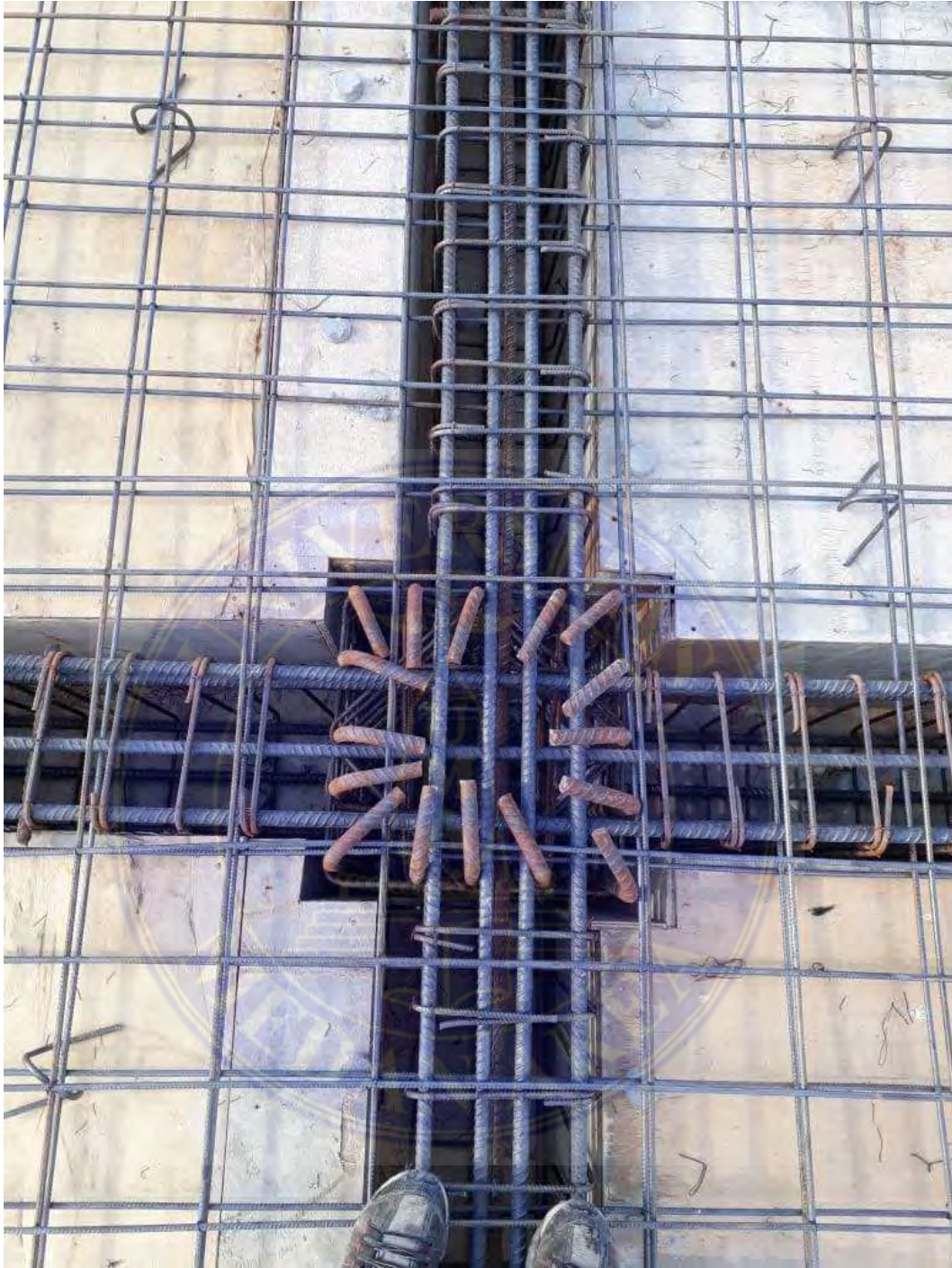
Lampiran 1. Gambar detail balok





Lampiran 2. Gambar tampak atas balok





Lampiran 3. Gambar pengecekan di lapangan







