

LAPORAN KERJA PRAKTEK

PENGAMATAN BALOK PADA BANGUNAN INDUSTRI

ESTER PLANT KIM 1

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area

Disusun Oleh:

FAZIL RAHMANDA

NPM: 228110030



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/10/25

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

Access From (repository.uma.ac.id)13/10/25

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Kerja Praktek dengan judul:

PENGAMATAN BALOK PADA BANGUNAN INDUSTRI ESTER PLANT

Telah diselesaikan dan disetujui pada:

Hari/Tanggal : Kamis, 21 Agustus 2025

Tempat : Fakultas Teknik

Telah disetujui oleh:

Kepala Program Studi

Pembimbing



Ir. Eka Wulandari, ST, MT
NIDN: 0103129301

Ir. Kamaluddin Lubis, MT
NIDN: 0205066202

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tatas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Kerja Praktek di Proyek Pembangunan Industri *Ester Plant* di KIM 1 dan menyusun laporan ini dengan baik.

Laporan Kerja Praktek ini disusun berdasarkan pengamatan dan pengalaman langsung selama melaksanakan kerja praktek pada proyek Pembangunan Industri *Ester Plant* di KIM 1 yang dilaksanakan oleh PT. PBS pada tanggal 6 Maret 2025 sampai dengan 31 Mei 2025. Penulis berharap dengan selesainya laporan yang berjudul "**Pengamatan Balok Pada Bangunan Industri Ester Plant KIM 1**", dapat memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengetahui lebih dalam tentang dunia kerja, khususnya dibidang konstruksi.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua saya yang senantiasa memberikan dukungan dan doa yang tiada henti serta dana kepada saya.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area
3. Bapak Dr. Eng. Suprianto, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
4. Ibu Ir. Tika Ermita Wulandari, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area
5. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, MT selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek
6. Seluruh Dosen dan Staff pegawai di Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area
7. Bapak Tarmizi Madnur Pohan, selaku *project manager* yang telah menerima dan meneruskan surat pengajuan Kerja Praktek saya.
8. Bapak Iqbal selaku *Manager Engineer* yang telah memberikan ilmu lapangan serta arahan didalam proyek pembangunan Industri *Ester Plant* di KIM 1.
9. Bapak Jeffry Naibaho selaku *QC LEAD* yang telah banyak memberikan motivasi dan kata-kata penyemangat dalam proyek Industri *Ester Plant* di KIM 1.
10. Bapak Ibnu selaku *Supervisor Civil* yang telah membimbing saya serta memberikan ilmu yang bermanfaat pada proyek pembangunan Industri *Ester Plant* di KIM 1.
11. Bapak Robin selaku *Supervisor Civil* yang telah memberikan tugas dan ilmu proyek lapangan pada pembangunan Industri *Ester Plant* di KIM 1.
12. Bapak Goklas selaku *Project Control* yang telah memberikan arahan dan ilmu lapangan yang berguna pada pembangunan Industri *Ester Plant* di KIM 1.
13. Para pekerja lapangan lainnya yang mau berbincang serta menjawab pertanyaan kami terkait dari proyek pembangunan Industri *Ester Plant* di KIM 1.

14. Serta rekan mahasiswa Teknik Sipil Universitas Medan Area yang ikut serta dalam membantu saya dalam pelaksanaan kerja praktek yang saya laksanakan.

Disamping itu saya menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran apabila pembaca menemukan kesalahan dalam penulisan laporan ini.

Penulis

Fazil Rahmanda



DAFTAR ISI

LAPORAN KERJA PRAKTEK.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I. PENDAHULUAN	1
14.1	La
tar Belakang	1
14.2	Tu
juan Kerja Praktek	2
14.3	Ru
ang Lingkup Kerja Praktek	2
14.4	M
manfaat Kerja Praktek	3
14.5	W
aktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek	4
BAB II. TINJAUAN UMUM PROYEK/PERUSAHAAN	5
2.1 Deskripsi Proyek	5
2.1.1 Lokasi Proyek.....	5
2.1.2 Mobil Crane	6
2.1.3 Mesin Las & Alat Pemotongan.....	7
2.1.4 Scaffolding	8
2.1.5 Theodolite	9
2.1.6 Waterpass (Auto Level)	9
2.1.7 Material.....	10
2.1.8 Peralatan Keselamatan Kerja (APD)	11
BAB III. TINJAUAN TEKNIS PELAKSANAAN.....	12
3.1 Unsur-unsur Kegiatan Proyek.....	12
3.1.1 Tujuan Proyek	12
3.1.2 Jadwal dan waktu	12
3.1.3 Anggaran dan biaya	13
3.1.4 Dokumentasi dan evaluasi proyek.....	13
3.1.5 Pemilik Proyek (<i>Owner</i>).....	14
3.1.6 Kontraktor Pelaksana.....	15
3.1.7 Konsultan Perencana	17
3.1.8 Konsultan Pengawas.....	19
3.2 Bentuk dan Struktur Organisasi Proyek	20
3.2.1 Informasi Proyek.....	21
3.2.2 <i>Project Coordinator</i>	22
3.2.3 <i>Project Manager</i>	22

3.2.4 <i>QC Lead</i>	23
3.2.5 <i>HR</i>	23
3.2.6 <i>HSSE</i>	24
3.2.7 <i>Finance</i>	24
3.3 Metode Pelaksanaan Proyek	25
3.3.1 Metode Persiapan	25
3.3.2 Pekerjaan Arsitektur	25
3.3.3 Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal.....	26
3.3.4 Pekerjaan Pemeliharaan.....	26
3.4 Keterlibatan Mahasiswa dalam Kerja Praktek	26
3.4.1 Teknis Pelaksanaan pekerjaan kontruksi.....	27
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Kegiatan yang Diikuti Selama Kerja Praktek	34
4.1.1 Pengertian Balok	34
4.1.2 Jenis-Jenis Beban dalam Bangunan Baja	35
4.2 Metode Kontrol Material Baja SS400.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 4 1 Ringkasan Hasil Perhitungan ----- 37



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lokasi proyek.....	5
Gambar 2. 2 Lokasi Proyek.....	6
Gambar 2. 3 Mobil <i>Crane</i> (Dokumentasi proyek, 2025).....	7
Gambar 2. 4 Mesin Las (Dokumentasi proyek, 2025).....	7
Gambar 2. 5 Alat pemotongan (Dokumentasi proyek, 2025).....	8
Gambar 2. 6 <i>Scaffolding</i> (Dokumentasi proyek, 2025).....	8
Gambar 2. 7 <i>Theodolite</i> (Dokumentasi proyek, 2025).....	9
Gambar 2. 8 <i>Waterpass</i> (Dokumentasi proyek, 2025).....	9
Gambar 2. 9 Profil baja (Dokumentasi proyek, 2025).....	10
Gambar 3. 1 Struktur Organisasi.....	22
Gambar 3. 2 Pemotongan baja (Dokumentasi proyek, 2025).....	27
Gambar 3. 3 Pekerjaan Pengelasan (Dokumentasi proyek, 2025).....	28
Gambar 3. 4 Mengebor Lubang Pelat (Dokumentasi proyek, 2025).....	29
Gambar 3. 6 Proses pengangkatan kontruksi baja (Dokumentasi proyek, 2025) .	32

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kerja praktek di bidang teknik sipil merupakan salah satu tahap krusial dalam pendidikan, yang memungkinkan mahasiswa menerapkan teori yang telah dipelajari di kelas ke dalam praktik di lapangan. Salah satu fokus utama dalam konstruksi bangunan industri adalah analisis elemen struktural, khususnya balok. Balok memiliki peran penting dalam mendukung beban dari atap dan lantai serta mendistribusikan beban tersebut ke kolom dan fondasi. Dalam konteks pabrik ester, pengamatan balok menjadi sangat relevan untuk memastikan keselamatan dan efisiensi operasional.

Pabrik ester merupakan fasilitas industri yang memproduksi berbagai bahan kimia, di mana struktur bangunannya seringkali kompleks dan memerlukan kekuatan yang tinggi. Proses produksi yang melibatkan peralatan berat dan bahan kimia menuntut desain struktur yang dapat menahan beban dinamis. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pengamatan secara berkala terhadap kondisi balok guna mencegah potensi kerusakan yang dapat memengaruhi keseluruhan integritas bangunan.

Melalui kerja praktek ini, mahasiswa diharapkan dapat melakukan evaluasi langsung terhadap kinerja balok, termasuk pengukuran deformasi dan analisis material. Kegiatan ini tidak hanya memberikan wawasan tentang kondisi struktural, tetapi juga menumbuhkan kemampuan analitis dan problem-solving yang penting dalam dunia kerja. Pengalaman ini akan memperkaya pengetahuan mahasiswa tentang tantangan yang dihadapi dalam industri konstruksi.

Selain itu, pengamatan terhadap balok juga memungkinkan mahasiswa untuk memahami faktor-faktor eksternal yang memengaruhi kinerja struktur, seperti perubahan suhu, kelembapan, dan beban dinamis. Dengan pemahaman yang mendalam mengenai kondisi ini, mahasiswa dapat memberikan rekomendasi yang relevan untuk pemeliharaan dan perbaikan struktur, serta berkontribusi dalam peningkatan keamanan operasional pabrik.

Laporan ini bertujuan untuk menyajikan hasil pengamatan balok pada bangunan industri ester plant, serta memberikan rekomendasi yang sesuai untuk meningkatkan kualitas dan keamanan struktur bangunan. Diharapkan laporan ini dapat menjadi referensi yang berguna bagi pengembangan infrastruktur industri di masa depan dan memberikan kontribusi positif bagi dunia teknik sipil.

Penyusunan laporan ini dimaksudkan untuk mendokumentasikan pengalaman kerja praktek secara terstruktur sebagai bentuk pemenuhan kewajiban akademis. Laporan ini diharapkan mampu menyajikan gambaran nyata mengenai tahapan pelaksanaan pekerjaan pile cap di lapangan, sekaligus diharapkan akan menjadi bekal penting dalam pengembangan kompetensi sebagai calon engineer di bidang konstruksi.

1.2 Tujuan Kerja Praktek

Tujuan dari pelaksanaan kerja praktek ini adalah sebagai berikut:

- a. Menambah wawasan dan memahami secara langsung proses pelaksanaan pekerjaan konstruksi dari awal pelaksanaan.
- b. Menambah pengetahuan tentang langkah kerja, metode pelaksanaan, dan standar yang digunakan di proyek.
- c. Melatih kemampuan dalam mengamati dan menganalisis kegiatan lapangan serta mencari solusi terhadap permasalahan teknis.
- d. Membangun sikap profesional dan kemampuan bekerja sama di lingkungan proyek.
- e. Menjadi pengalaman pendukung yang bermanfaat untuk persiapan memasuki dunia kerja.

1.3 Ruang Lingkup Kerja Praktek

Menurut Surat Perintah Dekan Dr. Eng., Supriatno, S.T, M.T. Fakultas Teknik Universitas Medan Area mengenai Kerja Praktek No :207/FT.01.10/IV/2025 memutuskan untuk dapat melaksanakan Kerja Praktek dimulai dari tanggal 6 Maret 2025 sampai 31 Mei 2025.

Kegiatan pengamatan lapangan dilakukan mulai dari lantai 2 hingga lantai 6, dengan fokus utama pada elemen struktur balok baja. Meskipun elemen lain seperti kolom dan pelat lantai juga menjadi bagian dari struktur bangunan, dalam kerja praktik ini penulis memusatkan perhatian pada balok baja sebagai objek utama

pengamatan. Pada lantai 2, misalnya, pengamatan dilakukan secara lebih mendalam untuk memahami kondisi eksisting balok baja, mulai dari metode pemasangan, sambungan, hingga material yang digunakan. Secara umum, balok baja berfungsi sebagai elemen struktural yang menyalurkan beban dari lantai atau atap ke kolom. Oleh karena itu, pengamatan juga difokuskan pada metode pelaksanaan di lapangan, seperti proses erection, kualitas bahan baja, teknik penyambungan (baik menggunakan baut maupun las), serta aspek pengendalian mutu yang diterapkan selama pekerjaan berlangsung (Irfandi, 2020).

Mengingat terbatasnya penulisan pada laporan ini serta luasnya permasalahan di lapangan, maka penulis menjelaskan Pembangunan Bangunan Industri *EsterPlant*, hanya pada Pekerjaan Balok Baja lantai 2 pada Proyek tersebut.

Mengingat keterbatasan waktu selama pelaksanaan kerja praktek serta kemampuan yang dimiliki dalam menganalisis berbagai aspek di lapangan, laporan ini akan lebih menitikberatkan pada pengamatan balok pada bangunan Industri *Esterplant*. Proses yang akan diamati mencakup beberapa tahapan, antara lain:

1. Penentuan lokasi dan dimensi balok
2. Pekerjaan eksisting balok baja
3. Pekerjaan perakitan balok baja
4. Pekerjaan pemasangan balok baja
5. Pekerjaan perawatan dan pemeliharaan balok

Dalam pelaksanaan kerja praktek, mahasiswa akan melakukan pengamatan terhadap setiap tahapan pekerjaan, mengidentifikasi permasalahan yang muncul, serta berusaha memberikan solusi yang tepat. Selain itu, mahasiswa juga akan dilatih untuk beradaptasi dengan lingkungan kerja proyek, mengikuti prosedur yang berlaku, dan menunjukkan sikap profesional dalam menjalankan tugas mereka.

1.4 Manfaat Kerja Praktek

Kerja Praktek merupakan salah satu komponen penting dalam kurikulum pendidikan Teknik Sipil yang bertujuan untuk memberikan pengalaman langsung di dunia kerja. Melalui kegiatan ini, mahasiswa dapat menerapkan ilmu pengetahuan dan teori-teori yang telah diperoleh di bangku kuliah ke dalam praktik nyata di lapangan. Dengan demikian, kerja praktek membantu memperkuat

pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep teknis seperti struktur bangunan, metode pelaksanaan konstruksi, manajemen proyek, serta penggunaan material dan alat berat.

Selain aspek akademik, kerja praktek memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk memahami dinamika dunia kerja profesional. Mahasiswa dapat mengamati secara langsung sistem organisasi dalam proyek konstruksi, alur komunikasi antar pihak terkait, serta prosedur kerja yang berlaku di lapangan. Pengalaman ini sangat penting dalam membentuk karakter profesional yang disiplin, bertanggung jawab, dan mampu bekerja dalam tim.

Kerja praktek juga bermanfaat dalam mengembangkan soft skill mahasiswa, seperti kemampuan komunikasi, manajemen waktu, serta pemecahan masalah secara praktis. Selama pelaksanaan kerja praktek, mahasiswa dihadapkan pada berbagai tantangan nyata yang menuntut adaptasi dan pengambilan keputusan cepat, sehingga membentuk mental yang lebih siap untuk terjun ke dunia industri konstruksi setelah lulus.

Lebih lanjut, kerja praktek sering kali menjadi sumber inspirasi bagi penyusunan tugas akhir atau skripsi. Pengalaman yang diperoleh di lapangan dapat membantu mahasiswa dalam merumuskan permasalahan penelitian yang relevan dan aktual. Selain itu, hubungan yang terjalin dengan pihak perusahaan selama kerja praktek dapat membuka peluang kerja di masa mendatang. Dengan demikian, kerja praktek memiliki peran strategis dalam menunjang kesiapan karier mahasiswa Teknik Sipil.

1.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek

Kerja Praktek dilaksanakan pada Proyek Pembangunan Industri *Ester Plant* di Jl. Pulau Sumatera No 551, Mabar, Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara. Rentang waktu pelaksanaan Kerja Praktek dimulai pada tanggal 06 Maret 2025 sampai dengan 31 Mei 2025.

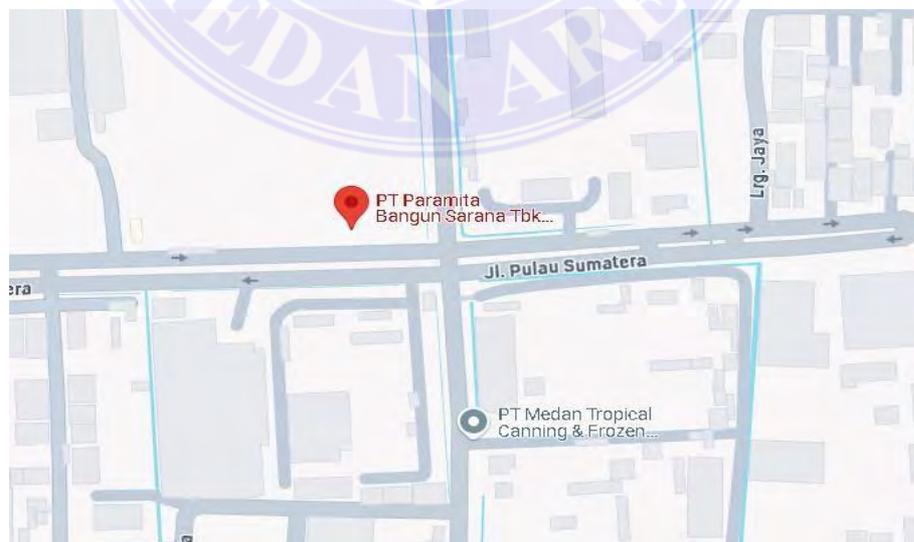
BAB II TINJAUAN UMUM PROYEK/PERUSAHAAN

2.1 Deskripsi Proyek

Proyek "*RC Foundation & Steel Structure Project Emerald Socimas*" merupakan bagian dari Project Emerald, yaitu pengembangan fasilitas *New Ester Plant* milik PT Soci Mas di Kawasan Industri Medan, Sumatera Utara. Pabrik ini bergerak dalam pengolahan oleokimia, khususnya produksi ester, baik untuk aplikasi industri (*Industrial Ester Plant*) maupun pangan (*Food Ester Plant*). Fokus utama proyek ini adalah pembangunan pondasi (*RC foundation*) dan struktur baja untuk bangunan industri tersebut, yang mencakup persiapan fondasi melalui survei, ekskavasi, penulangan, pengecoran beton, pemasangan *anchor bolts*, serta *erection* struktur baja atas fondasi semuanya diawasi dan diinspeksi berdasarkan *Inspection and Test Plan* (ITP) yang dirancang oleh PT Paramita Bangun Sarana, direview oleh *Vertis Technologies*, dan disahkan oleh Soci Mas

2.1.1 Lokasi Proyek

Proyek pembangunan Industri *EsterPlant* ini berlokasi di Jl. Pulau Sumatera No 551, Mabar, Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara, seperti dapat dilihat pada Gambar 2.1 dan Gambar 2.2.



Gambar 2.1 Lokasi proyek (Google maps, 2025)



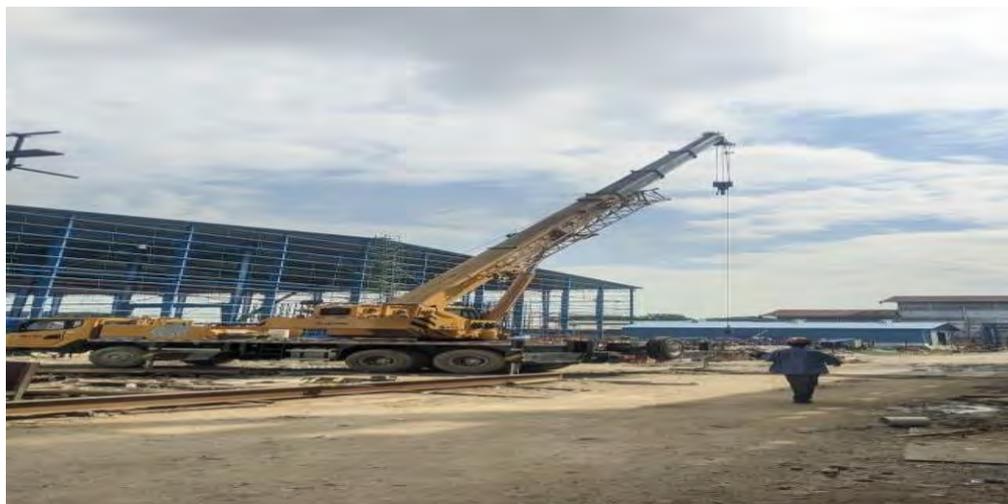
Gambar 2. 2 Lokasi Proyek (Dokumentasi proyek, 2025)

Peralatan dan Bahan yang Digunakan

Dalam pelaksanaan pekerjaan struktur baja pada proyek ini, digunakan beberapa peralatan utama untuk mendukung proses pemasangan dan penyambungan elemen baja. Penggunaan peralatan ini sangat krusial untuk memastikan efisiensi kerja, keselamatan, dan ketepatan dalam pemasangan elemen struktur. Berikut adalah uraian dan penjelasan masing-masing peralatan yang digunakan dalam pekerjaan struktur baja antara lain:

2.1.2 Mobil Crane

Mobil *crane* adalah alat berat yang digunakan untuk pengangkatan dan pemasangan balok baja serta elemen struktur lainnya. Alat ini memiliki kemampuan mobilitas tinggi dan dapat berpindah-pindah lokasi kerja dengan mudah. Mobile crane sangat penting dalam proyek konstruksi karena dapat menjangkau ketinggian tertentu serta mampu mengangkat beban berat hingga puluhan ton, tergantung dari jenis dan kapasitasnya. Penggunaan mobile crane mengurangi ketergantungan terhadap tenaga kerja manual dalam proses pengangkatan, sehingga meningkatkan efisiensi dan keselamatan kerja (Soemartomo & Sutikno, 2013).



Gambar 2. 3 Mobil *Crane* (Dokumentasi proyek, 2025)

2.1.3 Mesin Las & Alat Pemotongan

Mesin las digunakan untuk menyambung antar komponen baja melalui proses pelelehan dan penyatuan material. Jenis pengelasan yang umum digunakan pada proyek baja



Gambar 2. 4 Mesin Las (Dokumentasi proyek, 2025)

Setiap metode pengelasan memiliki kelebihan tergantung pada jenis dan ketebalan baja yang digunakan. Sementara itu, alat potong seperti gerinda tangan (*angle grinder*), *cutting torch (oxy-fuel cutting)*, atau *plasma cutter* digunakan untuk memotong baja sesuai ukuran dan bentuk yang direncanakan pada gambar kerja.



Gambar 2. 5 Alat pemotongan (Dokumentasi proyek, 2025)

Proses pemotongan dan pengelasan harus dilakukan oleh tenaga terlatih dan bersertifikat untuk menjamin mutu sambungan.

2.1.4 *Scaffolding*

Sebagai lokasi yang aman untuk para tukang atau pekerja sehingga keamanan dalam bekerja terjamin. Sebagai pelindung bagi pekerja lainnya, seperti orang yang bekerja di bawah, harus terlindungi dari kemungkinan bahan atau alat yang jatuh. Selain itu, *scaffolding* juga berfungsi sebagai area untuk menampung atau menahan *bekisting* (Siregar, 2024). *Scaffolding* dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 6 *Scaffolding* (Dokumentasi proyek, 2025)

2.1.5 *Theodolite*

Theodoite digunakan untuk mengukur sudut horizontal dan vertikal, memastikan ketepatan sudut dan posisi elemen baja pada sumbu yang ditentukan.



Gambar 2. 7 *Theodolite* (Dokumentasi proyek,2025)

2.1.6 *Waterpass (Auto Level)*

Waterpass digunakan untuk mengukur elevasi dan memastikan elemen horizontal dan vertikal terpasang dalam posisi yang benar.



Gambar 2. 8 *Waterpass* (Dokumentasi proyek,2025)

Penggunaan alat ukur ini harus dilakukan oleh tenaga survei yang memahami prinsip dasar pengukuran untuk menghindari kesalahan posisi atau dimensi yang bisa menyebabkan ketidaksesuaian antara desain dan pelaksanaan.(Soemartomo & Sutikno, 2013)

2.1.7 Material

Adapun bahan utama yang digunakan adalah baja profil tipe H dan C pada balok. Balok baja *H-Beam* dan *C-Channel* adalah dua jenis profil baja struktural yang umum digunakan dalam konstruksi karena kekuatan dan efisiensinya. *H-Beam*, termasuk modifikasi seperti balok kastela, memiliki bentuk menyerupai huruf H dan sangat cocok digunakan sebagai balok utama dalam struktur bangunan karena daya tahan tinggi terhadap beban lentur. Penelitian oleh Aswad et al. (2023) menunjukkan bahwa balok kastela efektif digunakan dengan bentang tertentu untuk menahan torsi akibat gempa. Selain itu, penelitian oleh Murniyati (2015) mengungkapkan bahwa menggeser lubang balok kastela ke bawah dapat meningkatkan luas area tekan dan kapasitas lentur secara signifikan. Dalam konteks perbandingan kekuatan, tipe *honeycomb* dari balok kastela terbukti mampu menahan beban lentur lebih besar dibandingkan tipe circular atau balok baja konvensional (Nikmah, 2016). Sementara itu, *C-Channel* atau *Lips Channel* sering digunakan sebagai elemen tambahan atau pengganti tulangan pada beton bertulang. Penelitian oleh Anggono et al. (2012) menunjukkan bahwa baja *C-Channel* sebagai tulangan eksternal mampu meningkatkan efisiensi penyaluran tegangan dan lengan momen. Bahkan, kombinasi profil C dan U (mirip *C-Channel*) dalam bentuk profil tersusun pada baja canai dingin terbukti dapat meningkatkan kapasitas tekan secara signifikan hingga 250% dibanding profil tunggal (Andika & Tediato, 2021). Secara keseluruhan, baik *H-Beam* maupun *C-Channel* terbukti memberikan keunggulan struktural yang signifikan jika dirancang dan dimodifikasi secara optimal. Bisa dilihat pada gambar 2.9



Gambar 2. 9 Profil Baja (Dokumentasi proyek, 2025)

2.1.8 Peralatan Keselamatan Kerja (APD)

Pekerjaan struktur baja memiliki risiko tinggi, terutama saat bekerja di ketinggian dan menggunakan alat berat atau alat las. Oleh karena itu, penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) wajib dan diatur dalam peraturan perundangan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja). Beberapa APD yang digunakan meliputi:

- a) Helm proyek: melindungi kepala dari jatuhnya benda.
- b) Rompi reflektif: memberikan visibilitas bagi pekerja terutama di area dengan pergerakan alat berat.
- c) Sepatu *safety*: melindungi kaki dari kejatuhan benda berat dan paku.
- d) Sarung tangan pelindung: melindungi tangan dari panas, tajam, dan bahan kimia.
- e) Kacamata pelindung: mencegah percikan api atau serpihan logam masuk ke mata.
- f) *Safety harness*: digunakan oleh pekerja yang bekerja di ketinggian untuk mencegah jatuh.

Penerapan APD ini harus diawasi oleh pengawas K3 proyek untuk memastikan standar keselamatan kerja dipatuhi oleh seluruh personel proyek.

BAB III

TINJAUAN TEKNIS PELAKSANAAN

3.1 Unsur-unsur Kegiatan Proyek

Dalam pelaksanaan suatu proyek, terdapat berbagai unsur penting yang saling berkaitan dan berpengaruh terhadap keberhasilan proyek secara keseluruhan. Unsur kegiatan proyek pada Pembangunan Bangunan Industri *Ester Plant* di KIM 1, yaitu :

3.1.1 Tujuan Proyek

Proyek pembangunan *Industrial Ester Plant* di Kawasan Industri Medan (KIM 1) bertujuan untuk menghadirkan fasilitas industri yang kuat, efisien, dan aman dalam mendukung kegiatan produksi ester milik PT. Soci Mas. Dalam proyek ini, struktur bangunan dirancang menggunakan pondasi beton dan elemen baja, khususnya balok baja, yang berperan penting untuk menopang beban dari lantai serta peralatan produksi. Selain fokus pada kekuatan struktur, proyek ini juga berupaya memastikan bahwa setiap tahap pekerjaan mulai dari pemasangan hingga penyambungan dan pengecatan dilakukan sesuai dengan standar mutu dan keselamatan kerja yang berlaku. Secara keseluruhan, proyek ini tidak hanya menjadi langkah penting dalam pengembangan fasilitas industri, tetapi juga menjadi wadah pembelajaran yang bernilai, baik bagi tim pelaksana maupun mahasiswa yang terlibat langsung dalam pengamatan dan praktik di lapangan.

3.1.2 Jadwal dan waktu

Jadwal dan waktu pelaksanaan menjadi aspek yang sangat krusial dalam proyek pembangunan industri, khususnya pada pembangunan *Industrial Ester Plant* ini. Proyek seperti ini biasanya berhubungan erat dengan target produksi perusahaan dan agenda ekspansi industri, sehingga setiap tahapan mulai dari perencanaan, pengadaan material, konstruksi struktur baja, hingga proses *commissioning* harus dirancang dengan perencanaan waktu yang matang dan realistis. Namun dalam pelaksanaannya, sering kali dihadapi berbagai kendala seperti cuaca yang tidak menentu, kendala teknis di lapangan, keterlambatan pengiriman material, hingga kondisi sosial sekitar proyek. Hambatan-hambatan ini

dapat menyebabkan penyimpangan dari jadwal awal yang telah ditetapkan. Akibatnya, pihak pelaksana terpaksa menyesuaikan strategi, misalnya dengan menambah jam kerja atau memperbanyak tenaga kerja demi mengejar ketertinggalan, yang tentunya berdampak langsung terhadap anggaran dan efisiensi biaya proyek

3.1.3 Anggaran dan biaya

Anggaran dan biaya dalam pembangunan *Industrial Ester Plant* memerlukan perencanaan dana yang besar dan rinci. Hal ini disebabkan oleh kebutuhan khusus dari fasilitas industri, seperti penggunaan material baja berkualitas tinggi, alat berat untuk erection struktur, serta instalasi sistem pendukung seperti perpipaan industri, panel listrik berdaya tinggi, dan sistem pengendalian lingkungan. Dalam praktiknya, anggaran awal sering kali belum sepenuhnya memperhitungkan kebutuhan tambahan, terutama jika terjadi perubahan desain atau penyesuaian teknis di lapangan. Tanpa sistem pengelolaan anggaran yang ketat dan transparan, proyek berisiko mengalami pembengkakan biaya secara signifikan, yang pada akhirnya dapat mengganggu kelangsungan jadwal maupun mutu hasil akhir pekerjaan.

3.1.4 Dokumentasi dan evaluasi proyek

Dokumentasi dan penilaian proyek memegang peran penting dalam memastikan bahwa setiap tahap pelaksanaan pembangunan *Industrial Ester Plant* dapat dipertanggungjawabkan secara teknis maupun administratif. Dokumentasi mencakup gambar kerja (*shop drawing*), laporan harian lapangan, catatan pengujian sambungan struktur baja, sertifikat material seperti *H-Beam* dan baut mutu tinggi, serta hasil inspeksi visual dan *non-destruktif*. Setelah seluruh pekerjaan selesai, dilakukan penilaian proyek untuk mengevaluasi apakah pelaksanaan sesuai dengan rencana awal dari segi waktu, biaya, dan kualitas konstruksi. Penilaian ini tidak hanya penting untuk menjamin kelayakan struktur yang dibangun, tetapi juga menjadi bahan evaluasi berharga untuk pelaksanaan proyek serupa di masa depan. Dengan demikian, kesalahan atau hambatan yang terjadi dapat dianalisis dan dijadikan pembelajaran agar tidak terulang kembali.

Hubungan Antar Kerja Antar Unsur Pelaksana

Dalam proyek pembangunan Bangunan Industri *EsterPlant* ada beberapa pihak yang terlibat di dalamnya. Pihak-pihak tersebut memiliki tugas, hak, dan kewajiban masing-masing, yang diatur dalam sebuah ketentuan yang disepakati bersama melalui kontrak. Pihak-pihak tersebut yaitu:

1. Pemilik proyek
2. Konsultan Perencana
3. Kontraktor Umum
4. Konsultan Pengawas

3.1.5 Pemilik Proyek (*Owner*)

Owner adalah orang atau badan hukum/instansi baik swasta maupun pemerintah yang memiliki gagasan untuk mendirikan bangunan dan menanggung biaya pembangunan tersebut dan memberi tugas kepada suatu badan atau orang untuk melaksanakan gagasan tersebut yang dianggap mampu untuk melaksanakannya (Putra, 2018). Pada proyek Pembangunan Bangunan Industri *Ester Plant*. Hak *owner* meliputi:

- a. Memiliki Konsultan Perencana dan Konsultan Pengawas melalui proses pelelangan.
- b. Berhak menerima ataupun menolak perubahan-perubahan pekerjaan akibat keadaan memaksa yang tidak terduga dan diluar batas kemampuan manusia, misalnya: banjir, bencana alam, gempa, dan lain sebagainya.
- c. Menentukan persyaratan administrasi sesuai dokumen kontrak.
- d. Mengklaim pekerjaan kontraktor bila pekerjaannya menyimpang dari gambar rencana maupun mutu pekerjaan.
- e. Berhak mencabut kontrak dengan kontraktor apabila penyimpangan pekerjaan tidak mampu diperbaiki.
- f. Mengambil keputusan akhir dengan penunjukan kontraktor pemenang tender.
- g. Berhak memberikan rancangan atau ide mengenai desain atau rencana yang dibuat konsultan perencana.

- h. Berwenang memberikan instruksi kepada kontraktor maupun konsultan baik secara langsung maupun secara tertulis.
- i. Berhak memberikan sanksi terhadap unsur-unsur proyek yang tidak menjalankan tugas dan tanggung jawabnya yang telah diatur dalam perjanjian kontrak sebelumnya.

Dalam manajemen proyek konstruksi, pemilik proyek (*owner*) memiliki peran sentral sebagai pihak yang menggagas, membiayai, dan bertanggung jawab atas keseluruhan pelaksanaan proyek. Pemilik proyek tidak hanya memiliki hak untuk mengarahkan dan mengendalikan jalannya proyek, tetapi juga memiliki sejumlah kewajiban yang harus dipenuhi agar proyek dapat terlaksana secara efisien, sesuai rencana, dan sesuai dengan ketentuan hukum maupun kontrak yang berlaku (Kerzner, 2017). Kewajiban *Owner* meliputi:

- a. Menyediakan dana, pelaksanaan, dan pengawasan sesuai dengan perjanjian kontrak.
- b. Menandatangani dan mengesahkan semua dokumen proyek, seperti surat perintah kerja, surat perjanjian dengan kontraktor serta dokumen pembayaran.
- c. Mengurus dan menyelesaikan izin dan syarat-syarat yang harus dipenuhi pada instansi terkait sehubungan dengan proyek tersebut.
- d. Mengawasi dan memonitor pelaksanaan pekerjaan yang dilakukan kontraktor.
- e. Mengadakan rapat rutin mingguan yang dihadiri oleh para konsultan perencana dan kontraktor.
- f. Melakukan pemeriksaan selama pekerjaan berlangsung sampai selesai.

3.1.6 Kontraktor Pelaksana

Kontraktor pelaksana adalah unsur atau pihak berbadan hukum yang bertugas untuk melaksanakan dan harga kontrak yang telah ditentukan melalui pelelangan. Sesuai persyaratan dan harga kontrak yang telah ditentukan melalui

pelelangan. Dalam melaksanakan tugasnya, kontraktor harus mengacu pada persyaratan dan gambar-gambar yang ada dalam dokumen kontrak.

Kontraktor dapat berupa perusahaan perseorangan yang berbadan hukum atau sebuah badan hukum yang bergerak dalam bidang pelaksanaan pekerjaan (Putri, 2020). Pihak kontraktor pada proyek Pembangunan Bangunan Industri *Ester Plant* di KIM 1 adalah: PT. Paramita Bangun Sarana. Hak kontraktor adalah :

- a. Menerima pembayaran atas pekerjaan sesuai dengan waktu yang telah di tentukan berdasarkan kesepakatan dengan pihak *owner*.
- b. Berkonsultasi dengan konsultan perencana mengenai hal - hal yang kurang jelas berkaitan dengan desain gambar.

Kontraktor dituntut untuk menyelesaikan proyek sesuai dengan spesifikasi teknis, waktu, biaya, serta mutu yang telah ditentukan. Peran kontraktor sangat krusial dalam menjamin keberhasilan proyek, karena kontraktor berada pada lini terdepan dalam proses pelaksanaan (Kerzner, 2017). Berikut ini adalah kewajiban utama kontraktor dalam pelaksanaan proyek konstruksi:

- a. Berkewajiban melaksanakan pekerjaan yang dibebankan sesuai dengan gambar bestek, perhitungan, dan peraturan sesuai persyaratan yang ditentukan dalam dokumen kontrak, yang meliputi kualitas pekerjaan, waktu pelaksanaan, volume pekerjaan, waktu pelaksanaan, volume pekerjaan, dan bahan-bahan konstruksi, kemudian menyerah kan hasil pekerjaannya tepat waktu bila telah selesai kepada pemilik proyek.
- b. Membuat *as built drawing*, yaitu gambar aktual pelaksanaan konstruksi di lapangan.
- c. Meminta persetujuan konsultan pengawas sebelum mengerjakan hal- hal yang konstruktif.
- d. Membuat rencana kerja, jadwal pelaksanaan pekerjaan, dan metode pelaksanaan pekerjaan sehingga tidak terjadi keterlambatan pekerjaan.

- e. Menyiapkan dengan segera tenaga, bahan, alat, yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan hasil yang dapat diterima i.
- f. Menjamin keamanan dan ketertiban bahan bangunan dan peralatan serta memberikan perlindungan bagi tenaga kerja dan menjaga kebersihan lingkungan.
- g. Memberikan kenyamanan kepada masyarakat lingkungan proyek.
- h. Memberikan laporan progres pekerjaan yang telah dikerjakan kepada konsultan pengawas secara berkala.
- i. Bertanggung jawab atas bahan baku dan material yang dipakai selama pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan spesifikasi serta memperbaiki kerusakan - kerusakan selama masa pemeliharaan
- j. Bertanggung jawab atas penempatan personil dalam struktur organisasi sesuai dengan keahlian, menjaga keselamatan, dan tenaga kerja proyek.
- k. Melaporkan hasil pekerjaan di proyek kepada pemilik proyek dan konsultan pengawas.

3.1.7 Konsultan Perencana

Konsultan perencana dapat berupa perseorangan maupun badan hukum yang dipilih oleh pemilik proyek. Konsultan perencana ini mempunyai tugas mewujudkan rencana dan keinginan pemilik proyek (Prasetyo, 2016). Konsultan perencanaan ini dibedakan menjadi:

- a. Perencana Arsitektur

Perencana arsitektur yang ditunjuk langsung oleh *owner*. Konsultan arsitektur bertugas sebagai perencana bentuk dan dimensi bangunan dari segi arsitek dan estetika ruangan. Hak perencana arsitektur adalah:

- 1) Menerima pembayaran atas pekerjaan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan berdasarkan dengan kesepakatan dengan pihak *owner*. Kewajiban perencana arsitektur antara lain:

- 2) Membuat gambar/desain dan dimensi bangunan secara lengkap dengan spesifikasi teknis, fasilitas, dan penempatannya.
- 3) Menentukan spesifikasi bahan bangunan sampai *finishing* pada bangunan.
- 4) Membuat gambar perencanaan arsitektur yang telah meliputi gambar perencanaan dan Detail Engineering Design (DED).
- 5) Membuat perencanaan dan gambar arsitek ulang atau revisi bila mana diperlukan.
- 6) Bertanggung jawab sepenuhnya atas hasil perencanaan yang dibuatnya apabila sewaktu-waktu terjadi hal-hal yang tidak diinginkan.
- 7) Membuat syarat-syarat teknik arsitektur secara administratif untuk pelaksanaan proyek.
- 8) 8) Menyediakan dokumen rencana arsitektur untuk kepentingan perizinan kepada Tim Penasehat Arsitektur Kota (TPAK).

b. Perencana Struktur

Perencana Struktur ditunjuk langsung oleh *owner*. Konsultan struktur pada proyek bertugas merencanakan dan merancang struktur yang sesuai dengan keinginan pemilik proyek dengan mempertimbangkan kondisi tanah, fungsi bangunan, bentuk bangunan, kondisi bahan dan kondisi lingkungan. Hak perencana struktur adalah menerima pembayaran atas pekerjaan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan berdasarkan kesepakatan dengan pihak *owner*. Kewajiban perencana struktur antara lain adalah:

- 1) Menentukan model struktur yang akan dibangun.
- 2) Menentukan letak elemen elemen struktur gedung yang akan dibangun.
- 3) Membuat kriteria desain struktural bangunan.

- 4) Mendesain bangunan sesuai dengan prosedur yang berlaku.
- 5) Melaksanakan perhitungan struktur dan gambar pelaksanaan.
- 6) Membuat perhitungan struktur dari gedung yang akan dibangun
- 7) Membuat gambar perencanaan meliputi gambar perencanaan umum dan DED bangunan.
- 8) Menentukan spesifikasi bahan bangunan untuk pekerjaan struktur.
- 9) Bertanggung jawab sepenuhnya atas hasil perencanaan.

3.1.8 Konsultan Pengawas

Dalam pelaksanaan pekerjaan pemilik proyek akan menunjukkan suatu badan atau perorangan untuk mengawasi kegiatan yang dilakukan atau dilaksanakan oleh kontraktor agar segala pekerjaan yang dilakukan oleh pihak kontraktor sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya serta mutu dan pekerjaan dapat tercapai secara maksimal. Pemilihan pihak tim pengawas akan memberikan laporan harian, mingguan dan bulanan tentang perkembangan pelaksanaan proyek kepada pemilik proyek dan pimpinan proyek (Priyambodo, 2019). Hak dari konsultan pengawas secara umum antara lain:

- a. Menolak pekerjaan dari kontraktor yang tidak sesuai dengan spesifikasi ataupun shopdrawing dan memerintahkan kontraktor untuk mengadakan pemeriksaan khusus terhadap bagian pekerjaan tertentu yang dianggap menyimpang dari perencanaan.
- b. Menerima pembayaran atas pekerjaan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan berdasarkan kesepakatan dengan pihak owner.
- c. Mengusulkan kepada pemimpin proyek untuk menghentikan sementara proyek atau mengganti kontraktor yang ditunjuk, karena kontraktor tersebut tidak memenuhi perjanjian pemborongan kontrak yang telah disetujui.
- d. Memperingatkan atau menegur pihak pelaksana pekerjaan jika terjadi penyimpangan terhadap shopdrawing atau spesifikasi yang telah ada.

Konsultan pengawas berperan penting dalam menjamin bahwa seluruh pekerjaan konstruksi dilakukan sesuai dengan spesifikasi teknis, standar mutu, waktu pelaksanaan, dan ketentuan dalam kontrak. Fungsi pengawasan ini tidak hanya bersifat evaluatif tetapi juga korektif dan preventif (Kerzner, 2017). Secara umum, kewajiban konsultan pengawas dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a. Membantu pemilik proyek dalam pengawasan secara berkala serta hasil-hasil yang telah dikerjakan.
- b. Memberikan instruksi atau koreksi kepada kontraktor apabila terjadi hal-hal yang menyimpang dari standar perencanaan.
- c. Memberikan penjelasan pertanyaan dari pihak kontraktor tentang hal - hal yang kurang jelas dari gambar dan rancangan kerja.
- d. Mengadakan pengawasan sesuai kemajuan pekerjaan dan atas pekerjaan tambah kurang.
- e. Melaporkan hasil pekerjaan proyek di lapangan kepada pemilik proyek setiap bulannya.
- f. Membantu pemillik proyek dalam menyelesaikan perbedaan pendapat dan permasalahan di lapangan yang mungkin terjadi dengan kontraktor pelaksana.
- g. Memberikan pendapat berdasarkan pertimbangan dan analisa secara teknis terhadap semua tuntutan yang mungkin diajukan kontraktor pelaksana.

3.2 Bentuk dan Struktur Organisasi Proyek

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, baik itu pembangunan gedung, jalan, jembatan, bendungan, maupun infrastruktur lainnya, melibatkan banyak pihaksejak tahap tender hingga pelaksanaan di lapangan. Struktur organisasi proyek merupakan kerangka kerja yang digunakan untuk mengorganisir dan mengelola suatu proyek. (Prasetyo, 2016)

Sistem struktur organisasi menggambarkan hubungan dan keterkaitan antara pihak-pihak yang terlibat, di mana masing-masing memiliki peran serta tanggung jawab yang terdefinisi dengan jelas (*job description*). Tujuan dari struktur ini adalah

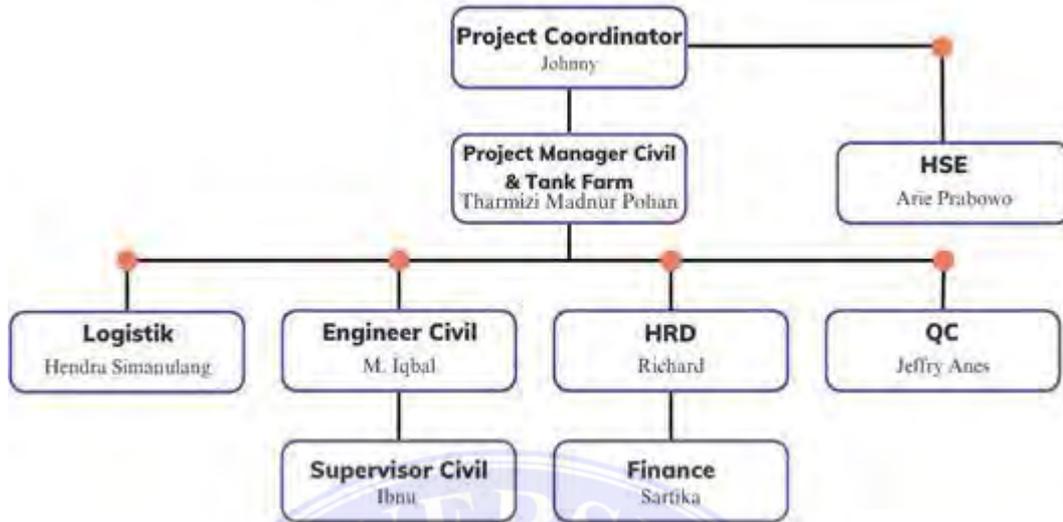
untuk memastikan koordinasi berjalan lancar serta meningkatkan efisiensi kerja selama proyek berlangsung. Berikut ditampilkan struktur organisasi pada PT. Paramita Bangun Sarana

3.2.1 Informasi Proyek

Berikut ini adalah data informasi umum tentang Proyek Pembangunan yang penulis amati :

- a. Nama Proyek :Pembangunan Proyek Industri *Ester Plant*
- b. Lokasi Proyek :Jl. Pulau Sumatera No 551, M A B A R,
Kec. Medan Deli, Kota Medan,
Sumatera Utara
- c. Pemilik Proyek : PT.SOCIMAS
- d. Tanggal Kontrak : 11 November 2023
- e. Jenis Kontrak : Multiyears
- f. Konsultan Perencana :Vertis Technologies
- g. Kontraktor Pelaksana :PT. Paramita Bangun Sarana
- h. Konsultan MK :Vertis Technologies
- i. Waktu Pelaksanaan :6 Bulan
- j. Jenis Bangunan :Plant Building
- k. Luas Bangunan :3.780m²
- l. Jumlah Lantai :6 Lantai
- m. Nilai Kontrak :Rp 40.375.098,00

STRUKTUR ORGANISASI PT PBS



Gambar 3.1 Struktur Organisasi

3.2.2 *ProjectCoordinator*

Project Coordinator dalam sebuah proyek adalah sosok yang mendukung manajer proyek dengan mengelola berbagai hal operasional dan administratif secara terpadu. Mereka bertugas menyusun, memperbarui, dan mengawasi jadwal proyek, menjaga arus komunikasi yang lancar antar tim, serta menangani dokumen-dokumen penting seperti laporan perkembangan dan notulen rapat. Selain itu, *Project Coordinator* secara aktif memantau perkembangan proyek, mengenali potensi hambatan yang muncul, dan menyampaikan informasi krusial kepada manajer proyek maupun pemangku kepentingan. Dalam beberapa situasi, mereka juga berperan dalam memantau pengeluaran dan pengelolaan sumber daya agar proyek tetap efisien dan sesuai rencana. (Zulaecha et al., 2021)

3.2.3 *Project Manager*

Seorang Manajer Proyek (*Project Manager*) adalah individu yang bertanggung jawab atas keseluruhan proses pelaksanaan proyek, mulai dari tahap perencanaan, eksekusi, pengawasan, hingga penutupan, dengan tujuan memastikan proyek berjalan sesuai dengan ruang lingkup, waktu, anggaran, dan standar kualitas yang telah ditetapkan. Mereka memiliki peran penting dalam menetapkan tujuan

dan lingkup proyek, menyusun rencana kerja yang mencakup alokasi sumber daya dan penjadwalan, serta memantau jalannya proyek untuk mengidentifikasi risiko dan mengambil langkah korektif bila diperlukan. Selain itu, *Manager Project* juga bertugas menjaga komunikasi yang efektif dengan tim, pihak ketiga, dan pemangku kepentingan, memimpin rapat koordinasi, menyelesaikan konflik yang muncul, serta menyampaikan laporan perkembangan proyek kepada pihak manajemen. Tanggung jawab lainnya mencakup pengelolaan keuangan, sumber daya manusia, dan dokumentasi proyek secara menyeluruh, menjadikan posisi ini sangat vital dalam menentukan keberhasilan proyek. (Sahadi & Wibowo, 2014)

3.2.4 *QC Lead*

QC Lead merupakan sosok yang bertanggung jawab memimpin *tim Quality Control* guna memastikan bahwa setiap tahapan produksi atau pelaksanaan proyek berlangsung sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan. Tugas utamanya mencakup perancangan metode pengujian, pengawasan proses inspeksi, analisis hasil pengujian, serta penanganan terhadap ketidaksesuaian yang ditemukan. Selain itu, *QC Lead* turut memberikan pelatihan kepada anggota *tim quality control*, menyusun dokumentasi mutu, dan bekerja sama dengan divisi lain untuk menjaga konsistensi kualitas. Mereka juga berperan dalam mendorong upaya perbaikan berkelanjutan dan melakukan analisis terhadap akar penyebab masalah kualitas, sehingga keberadaan peran ini sangat penting dalam menjaga kualitas produk atau layanan serta kepercayaan pelanggan. (Malasyi et al., 2021)

3.2.5 *HR*

Human Resources (HR) merupakan bagian penting dalam suatu organisasi yang bertugas mengelola berbagai hal yang berkaitan dengan tenaga kerja. Tanggung jawabnya mencakup proses perekrutan, seleksi, pelatihan, dan pengembangan kompetensi karyawan. HR juga menangani urusan administratif seperti penggajian, tunjangan, serta pengelolaan kontrak kerja, sambil memastikan bahwa semua aktivitas tersebut sesuai dengan regulasi ketenagakerjaan yang berlaku. Selain itu, HR berperan dalam menciptakan lingkungan kerja yang sehat, menyelesaikan isu hubungan kerja, dan memberikan dukungan strategis kepada

manajemen dalam pengambilan keputusan terkait sumber daya manusia. Oleh karena itu, HR memiliki peranan yang sangat vital dalam mendukung efektivitas dan produktivitas organisasi (Utama, 2017).

3.2.6 HSSE

HSSE (*Health, Safety, Security, and Environment*) merupakan elemen krusial dalam sebuah organisasi yang berperan untuk memastikan bahwa seluruh aktivitas operasional berjalan dengan memperhatikan aspek kesehatan, keselamatan kerja, keamanan, serta pelestarian lingkungan. Fokus utama dari fungsi ini adalah mencegah terjadinya insiden kerja, menjaga kesejahteraan karyawan, melindungi aset dan individu dari risiko keamanan, serta mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Tim HSSE bertugas menyusun kebijakan, merancang prosedur kerja yang aman, memberikan pelatihan, dan mengawasi kepatuhan terhadap peraturan serta standar keselamatan yang berlaku. Implementasi HSSE yang efektif akan mendukung terciptanya lingkungan kerja yang aman, taat hukum, dan berorientasi pada keberlanjutan (Mahanani et al., 2020).

3.2.7 Finance

Dalam sebuah proyek, peran divisi keuangan sangat vital untuk menjamin kelancaran dan kesuksesan proyek dari aspek finansial. Tanggung jawab utama mereka mencakup penyusunan anggaran, di mana tim keuangan menghitung kebutuhan biaya berdasarkan ruang lingkup pekerjaan serta sumber daya yang digunakan. Selain itu, mereka juga mengatur arus kas agar dana selalu tersedia untuk mendukung setiap tahap pelaksanaan proyek, sehingga tidak terjadi kendala keuangan. Pengawasan terhadap pengeluaran juga menjadi tugas penting, guna memastikan bahwa biaya yang dikeluarkan tetap berada dalam batas anggaran yang telah ditetapkan. Di samping itu, tim *finance* menyusun laporan keuangan secara rutin untuk menciptakan transparansi dan menjadi acuan bagi manajemen dalam pengambilan keputusan. Oleh karena itu, fungsi keuangan memegang peranan penting dalam menjamin pengelolaan proyek berjalan secara efektif dan berkesinambungan. (Lacaria, 1994)

3.3 Metode Pelaksanaan Proyek

Metode pelaksanaan konstruksi struktur baja diawali dengan pekerjaan pengecoran pondasi dan pemasangan baseplate. Selanjutnya dilakukan pengangkatan dan pemasangan elemen balok serta kolom baja menggunakan crane. Sambungan antar elemen menggunakan baut mutu tinggi (grade 8.8) dan las sesuai standar EN 499. Pekerjaan diselesaikan dengan pengecekan visual, pengecatan anti karat, serta pengujian struktur untuk memastikan kesesuaian dengan gambar kerja teknis dan standar mutu. (Soemartomo & Sutikno, 2013) Pada Proyek Pembangunan Bangunan Industri Ester Plant KIM1 memiliki beberapa metode pelaksanaan yang akan dikerjakan mulai dari tahap awal hingga akhir yaitu :

3.3.1 Metode Persiapan

Pekerjaan persiapan merupakan semua kegiatan yang perlu dilakukan sebelum pekerjaan utama dimulai. Pekerjaan persiapan harus direncanakan sebelum masa pelaksanaan suatu proyek konstruksi, bahkan pekerjaan ini harus telah disiapkan pada waktu tender proyek dan dijadikan bagian dari penawaran tender proyek bersangkutan (Prasaji et al., 2012). Hal yang perlu dilakukan dalam pelaksanaan pekerjaan persiapan adalah Penyiapan Lahan Kerja, Pembuatan *Shop Drawing* dan Inspeksi Alat yang akan digunakan.

3.3.2 Pekerjaan Arsitektur

Pekerjaan Arsitektural biasanya meliputi perencanaan, perancangan desain, perkiraan anggaran, dan pengontrolan pembangunan proyek tersebut. Arsitek dan kontraktor umumnya saling bekerja sama dalam menangani proyek pembangunan mulai dari perencanaan hingga tahap *finishing* atau penyempurnaan di tahap akhir. Dalam proyek tersebut arsitek bertugas memantau pekerjaan konstruksi agar hasilnya sesuai dengan perencanaan atau desain yang telah dibuat dan disepakati bersama *owner* sebelumnya. Arsitek juga bertanggung jawab dalam pemilihan material desain interior pada rancangannya (Prasetyo, 2016)

3.3.3 Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal

Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal meliputi pemasangan instalasi listrik pada bangunan ataupun gedung bertingkat tinggi serta melakukan pemasangan pada berbagai macam mesin yang terdapat pada bangunan mulai dari mesin pompa di lantai *basement*, AC, mesin untuk lift, instalasi *fire alarm*, *sound system*, genset, perpipaan hingga instalasi penunjang lainnya.(Supriyanti, 2019)

3.3.4 Pekerjaan Pemeliharaan

Pekerjaan Pemeliharaan dapat disebut juga dengan masa pemeliharaan yang merupakan jangka waktu untuk melaksanakan kewajiban pemeliharaan dan memantau hasil pekerjaan serta menjaga agar tidak terjadi kerusakan yang tidak diinginkan. Pemeliharaan bukanlah waktu untuk menyelesaikan sisa pekerjaan, tetapi untuk memelihara pekerjaan yang sudah 100% dikerjakan.(Wibowo & Pitaya, 2015)

3.4 Keterlibatan Mahasiswa dalam Kerja Praktek

Keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan proyek ini dilaksanakan secara sistematis dan terstruktur dengan ruang lingkup kegiatan sebagai berikut:

1. Mahasiswa melaksanakan observasi langsung di lokasi proyek terhadap seluruh tahapan pekerjaan struktur balok, mulai dari tahap penyediaan alat dan bahan yang akan di gunakan , perakitan balok, penyambungan balok pelat, pemasangan balok, hingga perawatan beton setelah pengecoran.
2. Mahasiswa mempelajari serta mendokumentasikan setiap proses pelaksanaan pekerjaan di lapangan, mematuhi prosedur kerja di proyek, menerapkan standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), serta peraturan yang berlaku di lingkungan proyek. Hasil pengamatan tersebut disusun dalam bentuk laporan kerja praktek sebagai bentuk pertanggung jawaban kegiatan.
3. Mahasiswa berkesempatan berdiskusi langsung dengan *manager*, *mandor*, atau *engineer* di lapangan untuk mendapatkan penjelasan tentang pelaksanaan pekerjaan dan kendala yang dihadapi.

4. Kegiatan pengamatan ini dilaksanakan terhitung mulai tanggal 6 Maret 2025 hingga 31 Mei 2025, sehingga mahasiswa memperoleh pengalaman langsung di lapangan.

3.4.1 Teknis Pelaksanaan pekerjaan konstruksi

Dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi baja, ada beberapa hal yang harus diperhatikan. Berikut ini metode pelaksanaan pekerjaan konstruksi baja antara lain:

- a) Yang harus diperhatikan dalam pekerjaan balok baja ialah :
 - 1) Semua pekerjaan pengadaan bagian-bagian konstruksi baja seperti pelat-pelat, profil, baut, angkur-angkur dan las dipastikan telah tersedia.
 - 2) Semua pekerjaan pembuatan bagian-bagian konstruksi baja, seperti sambungan-sambungan pengelasan, baik las sudut maupun penuh harus diperhatikan dengan baik sebelum melakukan pekerjaan struktur.
 - 3) Semua pekerjaan pemasangan dan adaptasi konstruksi baja ibarat pemasangan semua elemen-elemen rangka baja & pengecatan
 - 4) Semua pekerjaan pelaksanaan dan adaptasi grouting
 - 5) Penyiapan gambar *shop drawing* sebagai pola kerja
- b) Langkah-langkah pelaksanaan pekerjaan struktur baja ialah :
 1. Pemotongan Baja
Pekerjaan baja dapat dipotong dengan menggunakan gunting, menggergaji atau dengan las pemotong. Potong lurus dulu kedua sisi baja wf yang akan di sambung, selanjutnya potong miring di bibir punggung baja wf dan juga di bibir tengah. Dengan kemiringan kurang lebih 45 derajat



gambar 3 2 Pemotongan baja (Dokumentasi proyek, 2025)

Permukaan yang diperoleh dari hasil pemotongan harus siku terhadap bidang yang dipotong, sempurna dan rata menurut ukuran yang diperlukan.

2. Penyambungan Pelat

Apabila pelat digunting, digergaji atau dipotong dengan las pemotong, maka pada pemotongan diperkenankan terbuangnya metal sebanyak-banyaknya 3 mm pada pelat setebal 6 mm dan pada pelat yang tebalnya lebih besar dari 12 mm. Gerinda sampai bersih dari kotoran bekas potongan. dan jangan lupa di siku, agar proses menyambung lebih mudah. Setelah bersih dan posisi potongan dalam keadaan siku 90 derajat. Langsung bisa mulai sambung, dekatkan kedua sisi tersebut sampai rapat, dan pastikan ada selah bekas potongan miring tadi untuk tempat lasan. Setelah posisi rapat, lihat dulu dan pastikan kedua belah dalam posisi lurus. Selanjutnya las dikit di posisi tengah atas baja wf, lalu las lagi di posisi tengah bawah wf

3. Pekerjaan Pengelasan

Detail-detail khusus menyangkut cara persiapan penyambungan, cara pengelasan, jenis dan ukuran serta kekuatan arus listrik. Pekerjaan las dikerjakan oleh Tukang Las dibawah Pengawasan Langsung pelaksana struktur dengan pekerjaan Las. Untuk pengelasan agar hasilnya maksimal di punggung baja wf jangan di las sekali jadi usahan dua atau tiga tahap dengan cara berulang,



gambar 3 3 Pekerjaan Pengelasan (Dokumentasi proyek, 2025)

4. Mengebor Lubang Pelat

Semua lubang harus dibor untuk seluruh tebal dari material. Bila memungkinkan, maka semua pelat, potongan-potongan dan sebagainya harus

dijepit bahu-membahu untuk membuat lubang dan dibor menembus seluruh tebal sekaligus



gambar 3 4 Mengebor Lubang Pelat (Dokumentasi proyek, 2025)

5. Memberi code pada jenis-jenis potongan

Semua lubang harus dibor untuk seluruh tebal dari material. Bila memungkinkan, maka semua pelat, potongan-potongan dan sebagainya harus dijepit bahu-membahu untuk membuat lubang dan dibor menembus seluruh tebal sekaligus. Bila menggunakan baut pada salah satu lubang maka lubang ini dibor lebih kecil dan kemudian gres diperbesar untuk mencapai ukuran sebenarnya. Cara lain ialah bahwa batang-batang dapat dilubangi tersendiri dengan menggunakan mal. Setelah mengebor, seluruh kotoran besi harus disingkirkan dan pelat-pelat dan sebagainya dapat dilepas jika perlu. Diameter lubang untuk baut, kecuali baut pas ialah 1,50 mm lebih besardari pada diameter yang tertera pada gambar rencana. Diameter lubang-lubang untuk baut pas harus dalam toleransi yang diberikan. Dalam hal ini menggunakan pas lubang yang tidak di bor menembus sekaligus seluruh tebal elemen-elemennya, maka lubang dapat di bor dengan ukuran yang lebih kecil dahulu dan kemudian pada ketika montase percobaan.

6. Montase di bengkel (Montase Percobaan)

Sebelum diangkat, pekerjaan baja harus dipasang sementara (montase percobaan) pada bengkel pemborong Pabrikasi dan terlindung dari cuaca untuk diperiksa.

Kalau terjadi perbedaan kedudukan, batang yang berdampingan harus dimontase bersamasarna pada kedudukan yang dikehendaki lengkap dengan perletakan-perletakannya, gelagar melintang dan seluruh batang-batang penguat. Sambungan sementara harus berafiliasi betul menyeluruh dengan menggunakan cara yang disetujui ibarat wartel, jack, baut-baut. Pemahatan yang dilakukan pada ketika montase hanyalah untuk membawa bagian-bagian itu pada posisi yang dikehendaki dan bukan untuk memperbesar lubang atau merusak material.

7. Memberikan Tanda untuk Pemasangan Akhir

- a) Setiap bab harus diberi tanda yang terperinci (dengan pahatan dan cat).
- b) Cat dari warna yang berbeda digunakan untuk membedakan bagian-bagian yang sama.
- c) Dua copy dari gambar rencana yang menyatakan dengan tepat, tanda-tanda itu.

8. Pengecatan di Bengkel

Setelah dibongkar, sebagai kelanjutan berhasil baiknya montase percobaan, maka permukaan dari seluruh pekerjaan baja, kecuali pada bab yang dikerjakan dengan mesin perkakas dan pada perletakan, dibersihkan seluruhnya sehingga menjadi logam yang bersih dengan menggunakan penyemprot pasir

9. Pemasangan Baut dan Pengencangan

Setiap pemasangan dibuat bahu-membahu dengan baut stel sehingga banyak sekali bab serta pelat berafiliasi rapat satu sama lain secara menyeluruh. Sebanyak 50% dari lubang harus diisi dengan baut stel minimal 10%, atau pada setiap potongan dan pelat minimal Baut baja keras harus dipasang dengan cincin baut yang diperlukan, sebuah dibawah kepala baut dan sebuah dibawah mur, harus diperhatikan bahwa cincin baut itu terpasang dengan cekungnya menghadap keluar. Memasukkan dan mengencangkan baut baja diatur sedemikian rupa sehingga selalu rapat dan tidak dapat dimulai sebelum sambungan telah diperiksa dan disetujui oleh Konsultan Pengawas. Mur harus dikencangkan hanya terhadap bidang yang tegak lurus terhadap as lubang. Bidang bawah kepala baut tidak boleh menyimpang dari bidang tegak lurus terhadap as baut lebih dari 3.50 derajat dan jika dirasa perlu dapat menggunakan cincin baut yang miring(taperd).Baut menonjol melalui mur tidak kurang dari 1.5 mm tidak lebih dari 4.5 mm.Baut steel yang digunakan untuk membut

permukaan dapat seterusnya digunakan pada sambungan. Selanjutnya ialah mengencangkan baut. Pengecekan kekerabatan tegangan/torque dilakukan oleh Pemborong Montase. Setiap baut yang kendor harus disesuaikan dengan kebutuhan, perhatian khusus perlu diberikan pada kelompok baut yang mungkin kendor dan dikencangkan sehingga mencapai tegangan yang diperlukan. Baut dapat digunakan sebagai pengikat pada konstruksi tetap maupun bergerak; juga konstruksi permanen maupun nonpermanen (dapat dibongkar-pasang). Pengerjaan sambungan baut pada struktur baja relatif mudah dan cepat serta tidak memerlukan keterampilan tinggi. Pengencangan mur dapat dilakukan dengan tangan dan/atau memakai kunci torsi tergantung tipe sambungan. Pada permukaan baja yang akan disatukan dengan baut, yaitu pada titik buhul, sebelumnya harus dibuat lubang dengan diameter sesuai diameter baut—kelonggaran 1 mm untuk baut hitam dan $<0,1$ mm untuk baut *pass*. Jumlah lubang dan jarak antarlubang dibuat dengan bor listrik dan disesuaikan dengan gambar rencana (*shop drawing*). Sambungan baut dapat dipadukan dengan sambungan las.

10. *Erection* (Pengangkatan)

Erection adalah proses pengangkatan bagian rangka baja seperti kuda-kuda/rafter, kolom yang sudah disambung dan disetting diangkat untuk dipasang dibagian atas konstruksi untuk difitting dengan bagian lainnya (kolom-rafter-kuda-kuda, branching, tie rod dll). Bagian kolom pertama kali diangkat dan dipasang setelah itu bagian rafter dan gording (Nusantara, 2018).

a. Proses pengangkatan konstruksi baja:

- 1) Untuk beban baja lebih dari 1 ton dan ketinggian lebih dari 10 meter maka pengangkatan konstruksi Baja sebaiknya menggunakan alat angkat berat seperti hoist, crane/mobile crane, karena lebih safety dan lebih mudah.
- 2) Beban dibawah 1 ton dengan ketinggian kolom 6m, dapat menggunakan lifting equipment seperti chain block, hoist yang memiliki daya angkat dari 5 ton.



gambar 3 5 Proses pengangkatan kontruksi baja (Dokumentasi proyek, 2025)

b. Cara pembuatan *chain block frame*:

- 1) Buat as untuk tempat dikaitkan box katrol dengan ketinggian minimal 1 meter diatas tinggi kolom yang akan dipasang. As dapat dibuat beam yang ada atau menggunakan pipa dengan diameter 5"-6" tebal 6mm yang disambungkan hingga ketinggian tersebut.
- 2) Bagian ujung pipa dilas plate (tebal 15mm) dan dilobang untuk mengaitkan box katrol
- 3) As ditegakkan dan bagian ujung pipa diikatkan dengan tali tambang goni (diameter 1") masing-masing di 4 penjuru dan tali tambang tadi diikatkan pada batok yang kuat atau pada pedestal yang ada

11. Pengecatan Baja Di lokasi

a. Pembersihan :

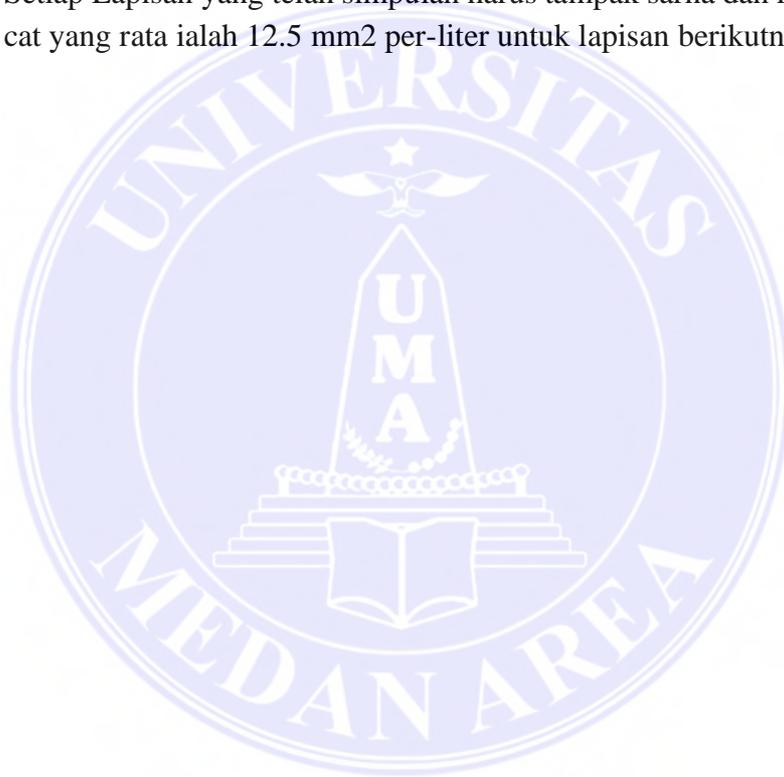
Pembersihan permukaan dari pekerjaan besi bangunan harus bersih dan dikupas dengan *sand blasting* atau cara lain yang disetujui, biar menjadi logam yang bersih, dengan menyingkirkan seluruh gemuk, olie, karatan, lumpur, atau lain-lain yang melekat padanya. Luas bidang permukaan yang dibersihkan haruslah dapat sekaligus ditutup dengan cat dasar dan dicat dengan segera setelah pembersihan, sebelum terjadi oksidasi

b. Pengecatan :

Pengecatan tidak dapat dilakukan pada cuaca berkabut, lembar atau berdebu atau pada cuaca lain yang jelek. Permukaan yang akan dicat harus kering dan tak berdebu. Lapisan berikutnya tidak diberikan sebelum lapisan cat terdahulu telah mengering.

Teknis pengecatan baja di lokasi:

- 1) Lapisan penutup diberikan diatas cat dasar Dalam tempo kurang lebih enam bulan tetapi tidak boleh lebih cepat dari 48 jam setelah pengecatan dasar.
- 2) Bila terjadi demikian maka permukaan baja perlu dibersihkan kembali atau dicat dasar lagi ibarat diuraikan diatas.
- 3) Cat disapu dengan berpengaruh pada permukaan baja, baut-baut pada setiap sudut-sudut, sambungan pelat, lekuk-lekuk dan sebagainya, kemudian diratakan dengan baik.
- 4) Setiap baut yang dapat menampung air, atau dapat dirembesi air, diisi dengan cat yang tebal dengan menggunakan semen kedap air atau materi lain yang disetujui sebelum penyelesaian cat dasar.
- 5) Setiap Lapisan yang telah simpulan harus tampak sarna dan rata pemakaian cat yang rata ialah 12.5 mm² per-liter untuk lapisan berikutnya



BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Kegiatan yang Diikuti Selama Kerja Praktek

Selama pelaksanaan kerja praktik di proyek pembangunan Pabrik Industri Ester, penulis mengikuti berbagai kegiatan yang berkaitan dengan pekerjaan struktur baja. Kegiatan utama meliputi pengamatan dan pendampingan dalam proses pelaksanaan struktur balok, kolom, dan pelat lantai. Penulis secara langsung terlibat dalam pekerjaan pengukuran, perakitan, serta pemasangan rangka balok baja, termasuk pelaksanaan penyambungan antarbalok baja yang merupakan bagian penting dalam konstruksi rangka utama bangunan industri. Namun demikian, dengan mempertimbangkan keterbatasan ruang lingkup kegiatan selama kerja praktik, uraian pada laporan ini difokuskan pada pekerjaan struktur balok baja.

4.1.1 Pengertian Balok

Balok adalah salah satu elemen struktur horizontal dalam konstruksi bangunan yang berfungsi untuk menyalurkan beban dari lantai, atap, atau elemen struktural lainnya ke kolom atau dinding penyangga di bawahnya. Dalam sistem struktur, balok memiliki peran penting dalam menjaga kestabilan dan kekakuan bangunan terhadap beban vertikal maupun horizontal. Balok induk adalah balok utama yang bertumpu langsung pada kolom dan balok yang menghubungkan kolom dengan kolom lainnya. Balok induk juga berguna untuk memperkecil tebal pelat dan mengurangi besarnya lendutan yang terjadi. Balok induk direncanakan berdasarkan gaya maksimum yang bekerja pada balok yang dimensi sama (Yuliana B., 2020). Berikut adalah pembebanan pada balok baja pada struktur bangunan baja:

Dalam perencanaan struktur bangunan baja, aspek pembebanan merupakan hal yang sangat penting untuk menentukan dimensi dan sistem struktur yang aman dan efisien. Standar pembebanan bangunan baja di Indonesia mengacu pada SNI 1727:2020 tentang Beban Minimum untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur Lain, serta SNI 1729:2020 untuk struktur baja. Beban yang diperhitungkan meliputi beban mati, beban hidup, beban angin, beban gempa, dan beban khusus lainnya.

4.1.2 Jenis-Jenis Beban dalam Bangunan Baja

1. Beban Mati (Dead Load)

Beban mati adalah semua beban tetap yang berasal dari berat sendiri struktur seperti balok, kolom, pelat, serta beban tambahan permanen seperti dinding, plafon, dan peralatan tetap. Nilai beban mati dihitung berdasarkan berat jenis material struktur yang digunakan.

2. Beban Hidup (Live Load)

Beban hidup adalah beban yang berasal dari aktivitas penghuni, peralatan bergerak, atau beban temporer lainnya yang bekerja pada struktur secara tidak permanen. Beban hidup pada bangunan industri dapat mencakup mesin produksi, kendaraan operasional, dan pekerja.

3. Beban Angin

Beban angin merupakan tekanan lateral yang bekerja pada permukaan luar bangunan. Nilai beban angin dihitung berdasarkan lokasi geografis, ketinggian bangunan, serta bentuk dan orientasi struktur, sesuai dengan ketentuan dalam SNI 1727:2020.

4. Beban Gempa

Beban gempa adalah gaya lateral dan vertikal yang timbul akibat aktivitas seismik. Analisis gempa dilakukan dengan mempertimbangkan zona gempa, kategori struktur, tipe tanah, serta faktor-faktor reduksi berdasarkan ketentuan SNI 1726:2019.

5. Beban Khusus

Beban khusus dapat meliputi beban crane, beban benturan, beban suhu (thermal), dan gaya-gaya dari alat berat. Beban ini perlu dianalisis secara khusus jika relevan dengan fungsi bangunan industri tersebut.

6. Faktor Beban dan Kombinasi Beban

Dalam perencanaan struktur baja, digunakan faktor beban untuk memperhitungkan kemungkinan ketidakpastian dalam estimasi beban dan respons struktur. Kombinasi beban digunakan untuk memperoleh kondisi pembebanan paling kritis. Contoh kombinasi beban menurut SNI 1727:2020:

1.4 D (beban mati saja)

1.2 D + 1.6 L (beban mati + beban hidup)

1.2 D + 1.0 L + 1.0 W (beban mati + hidup + angin)

0.9 D ± 1.0 E (beban mati + gempa)

Perencanaan bangunan baja memerlukan analisis pembebanan yang akurat dan sesuai standar agar struktur dapat menahan beban yang bekerja selama umur layan bangunan. Dengan memahami jenis-jenis beban dan kombinasi beban yang berlaku, perencana dapat menentukan dimensi struktur baja yang aman dan efisien.

Spesifikasi dan kontrol material Struktur Balok Baja H-Beam (B2) pada Sistem Tumpuan Sederhana dengan Beban Merata

1. Data Balok B2

Profil	: H 500×300×11×15
Berat	: 111 kg/m (1.089 kN/m)
Material	: JIS G3101 SS400
Panjang Bentang	: 6000 mm (6 m)
Jenis Tumpuan	: Tumpuan Sederhana (Simply Supported)
Beban Tambahan	: 5 kN/m

2. Hitungan Beban Mati (Dead Load)

Berat sendiri balok (self-weight):

$$w_s = 111 \text{ kg/m} = 1.089 \text{ kN/m}$$

Asumsi beban tambahan dari lantai dan peralatan:

$$w_t = 5 \text{ kN/m}$$

Total beban merata:

$$w_{total} = w_s + w_t = 1.089 + 5 = 6.089 \text{ kN/m}$$

3. Hitungan Reaksi Tumpuan

Reaksi pada tumpuan balok sederhana dengan beban merata:

$$\begin{aligned} R_A &= R_B = (w_{total} \times L) / 2 \\ &= (6.089 \times 6) / 2 = 18.267 \text{ kN} \end{aligned}$$

4. Momen Lentur Maksimum (Mmax)

$$\begin{aligned} M_{max} &= (w_{total} \times L^2) / 8 \\ &= (6.089 \times 6^2) / 8 \\ &= (6.089 \times 36) / 8 = 27.40 \text{ kNm} \end{aligned}$$

5. Gaya Geser Maksimum (V_{max})

$$\begin{aligned} V_{max} &= (w \text{ total} \times L) / 2 \\ &= (6.089 \times 6) / 2 = 18.267 \text{ kN} \end{aligned}$$

6. Ringkasan Hasil Perhitungan

Tabel 4.1 Ringkasan Hasil Perhitungan

Parameter	Nilai
Panjang Balok (L)	6 m
Beban Total (w)	6.089 kN/m
Reaksi Tumpuan (RA/RB)	18.267 kN
Momen Maksimum (M_{max})	27.40 kNm
Geser Maksimum (V_{max})	18.267 kN

7. Kontrol Material SS400

$$\begin{aligned} \text{Tegangan leleh (Fy)} &= 250 \text{ MPa} \\ \text{Tegangan ultimit (Fu)} &= 400\text{--}510 \text{ MPa} \\ \text{Modulus Elastisitas} &= 200 \text{ GPa} \\ \text{Faktor keamanan } \gamma_m &= 1.5 \end{aligned}$$

Metode kontrol meliputi:

Uji Tarik, uji Komposisi Kimia, pemeriksaan visual dan dimensi, sertifikat pabrik dan hasil uji lab, pemeriksaan marking profil

8. Analisis Kelayakan Material Sesuai Buku PU (SNI 1729)

Dasar acuan: SNI 1729:2020 tentang Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Struktur Baja. Material yang digunakan adalah baja SS400 (JIS G3101) dengan tegangan leleh nominal (F_y) = 250 MPa. Tegangan izin dihitung berdasarkan:

$$\sigma \text{ izin} = F_y / \gamma_m = 250 / 1.5 = 166.67 \text{ Mpa. Faktor keamanan } \gamma_m = 1.5 \text{ sesuai ketentuan SNI.}$$

4.2 Metode Kontrol Material Baja SS400

Untuk memastikan bahwa material baja SS400 yang digunakan dalam struktur balok H-Beam B2 memenuhi standar mutu dan keamanan, dilakukan serangkaian metode kontrol sebagai berikut:

a) Uji Tarik (*Tensile Test*)

Dilakukan di laboratorium untuk mengetahui nilai tegangan leleh (F_y), tegangan tarik maksimum (F_u), dan regangan.

Hasil uji dibandingkan dengan spesifikasi SS400:

$$F_y \geq 250 \text{ MPa}$$

$$F_u = 400\text{--}510 \text{ MPa}$$

Tujuan: Memastikan kekuatan mekanis material sesuai perencanaan struktur.

b) Uji Komposisi Kimia (Spectrometer Test)

Pemeriksaan dilakukan saat penerimaan barang di lokasi proyek.

Tujuan: Menghindari kesalahan material dan memastikan ketertelusuran. Metode kontrol material ini merupakan bagian penting dari prosedur QA/QC untuk menjamin bahwa material baja yang digunakan sesuai standar PU, SNI 1729, dan rencana teknis proyek. Pengawasan ketat diperlukan sejak material masuk hingga proses pemasangan.

Keterangan:

- a) RA,RB = Reaksi pada tumpuan A dan B (kN)
- b) www = Beban merata total (kN/m)
- c) LLL = Panjang bentang balok (m)
- d) Mmax = Momen lentur maksimum (kNm)
- e) www = Beban merata (kN/m)
- f) LLL = Panjang bentang balok (m)
- g) Vmax = Gaya geser maksimum (kN)
- h) Sama dengan reaksi tumpuan untuk beban merata
- i) σ = Tegangan lentur (MPa atau N/mm²)
- j) MMM = Momen lentur maksimum (Nm)
- k) SSS = Modulus penampang (m³) — dari data profil baja
- l) δ_{max} = Defleksi maksimum (m atau mm)

- m) w = Beban merata (N/m)
n) L = Panjang bentang (m)
o) E = Modulus elastisitas baja (biasanya 200 GPa = 200×10^9 N/m²)
p) I = Momen inersia penampang (m⁴)



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melaksanakan kerja praktek yang berlangsung selama tiga bulan, banyak sekali manfaat dan pembelajaran yang dapat diperoleh dalam bidang teknik sipil, baik yang menyangkut teknis dilapangan maupun manajemen proyek. Pengalaman ini dapat melengkapi pengetahuan yang didapatkan di bangku perkuliahan. Selama melaksanakan kerja praktik di pada Proyek Pembangunan Bangunan Industri *Esterplant* KIM 1 ada banyak masukan mengenai metode pelaksanaan pembangunan dilapangan, menghadapi permasalahan yang sering muncul, dan pemecahaan masalah yang efektif.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan selama pelaksanaan kerja praktek di proyek pembangunan Industri Ester Plant di KIM 1, dapat disimpulkan bahwa pekerjaan struktur balok baja telah dilaksanakan sesuai dengan standar teknis dan metode konstruksi yang berlaku. Proses pemasangan balok baja dilakukan dengan efisien melalui tahapan-tahapan yang terencana, mulai dari fabrikasi, pengangkutan, hingga erection di lapangan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa profil balok baja yang digunakan (H 500×300×11×15) mampu menahan beban rencana berdasarkan perhitungan momen lentur dan gaya geser. Selain itu, proses pelaksanaan di lapangan juga menunjukkan adanya kesesuaian antara teori struktur yang dipelajari di kampus dengan praktik di proyek. Pemahaman terhadap elemen struktur, metode pelaksanaan, serta sistem pengendalian mutu yang diterapkan di proyek sangat membantu mahasiswa dalam memperluas wawasan teknis dan profesionalisme di dunia konstruksi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengalaman selama pelaksanaan kerja praktek di proyek pembangunan Industri *Ester Plant*, terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan saran untuk pelaksanaan di masa mendatang. Bagi pihak pelaksana proyek, disarankan untuk meningkatkan sistem dokumentasi lapangan seperti checklist inspeksi mutu dan laporan harian agar proses pengawasan terhadap kualitas pekerjaan struktur baja, khususnya balok, dapat dilakukan secara optimal dan terdokumentasi dengan baik. Selain itu, koordinasi antara tim perencana, pengawas, dan pelaksana perlu diperkuat, terutama dalam menghadapi perbedaan antara gambar teknis dan kondisi aktual di lapangan, agar solusi teknis dapat segera diambil tanpa mengurangi aspek keselamatan dan kualitas struktur. Bagi mahasiswa yang melaksanakan kerja praktek, diharapkan dapat lebih aktif dalam berinteraksi dan berdiskusi dengan tenaga ahli di lapangan untuk memperluas wawasan serta mengaitkan teori perkuliahan dengan praktik nyata. Pemahaman terhadap gambar kerja, metode pelaksanaan, dan aspek keselamatan kerja menjadi hal penting yang perlu dipahami secara mendalam. Selain itu, penerapan kedisiplinan terhadap prosedur keselamatan kerja, terutama dalam proses erection struktur baja, perlu dijadikan prioritas utama. Kegiatan kerja praktek seperti ini juga sebaiknya terus didukung oleh pihak kampus dan perusahaan, karena terbukti efektif dalam membekali mahasiswa dengan pengalaman praktis yang berguna dalam dunia kerja teknik sipil.

DAFTAR PUSTAKA

- Andika, D., & Tediato, L. (2021). Analisis Pengaruh Bentuk Profil Tersusun terhadap Gaya Tekan pada Baja Canai Dingin dengan Metode Elemen Hingga. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*. <https://doi.org/10.24912/jmts.v0i0.10465>
- Kerzner, H. (2017). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (12th ed.)*. Wiley.
- Lacaria, C. (1994). *Manajemen Keuangan untuk Kontraktor Konstruksi*.
- Mahanani, F., Christanti, M., & Uljanatunnisa, U. (2020). Strategi Komunikasi Organisasi Fungsi HSSE PT Pertamina Patra Niaga Dalam Menjaga Citra Perusahaan. *Pustakom: Jurnal Ilmu Komunikasi*, 3, 100–111. <https://doi.org/10.32509/PUSTAKOM.V3I1.998>
- Malasyi, S., Rauzana, A., & Afifuddin, M. (2021). Analisis Faktor-Faktor Risiko yang Mempengaruhi Mutu Pada Proyek Konstruksi di Aceh Utara. <https://doi.org/10.29103/TJ.V11I1.432>
- Nikmah, A. C. (2016). Analisis Perbandingan Kuat Lentur Antara Balok Baja Castella Tipe Honeycomb dengan Tipe Circular. <https://consensus.app/papers/analisis-perbandingan-kuat-lentur-antara-balok-baja-nikmah/a63277cb56b65a198485b0f62c1d6d7a>
- Nusantara, B. (2018). Analisis Waktu dan Biaya Pelaksanaan Konstruksi Pemasangan (Erection) Menggunakan Model U-Shape Girder pada Proyek Light Rail Transit (LRT)-Jabodebek Lintas Layanan Taman Mini - Cibubur. <https://consensus.app/papers/analisis-waktu-dan-biaya-pelaksanaan-konstruksi-nusantara/cc2f0907e23251369f44bae028e3ea11>
- Prasaji, M. A., Prasantadi, M. S., Wibowo, M., & Kistiani, F. (2012). Evaluasi Biaya dan Dampak Lingkungan Penerapan Green Construction (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Paviliun Garuda 2 RSUP Dr.Kariadi Semarang). <https://consensus.app/papers/evaluasi-biaya-dan-dampak-lingkungan-penerapan-green-prasaji-prasantadi/db1a7c2a04e95ab9aa2f9951f724be9e>
- Prasetyo, L. L. (2016). Faktor Pendukung Kolaborasi Desain Dalam Pengambilan Keputusan. <https://consensus.app/papers/faktor-pendukungkolaborasi-desain-dalam-prasetyo/ef17400734e55c0496083f6ce0f9607a>
- Priyambodo, A. B. (2019). Kajian Peran Kompetensi Konsultan Pengawas terhadap Waktu Pembangunan Jalan Tol pada Tahap Pelaksanaan Konstruksi (Studi Kasus Proyek Jalan Tol Cisumdawu). <https://consensus.app/papers/kajian-peran-kompetensi-konsultan-pengawas-terhadap-priyambodo/5ab01a01925858a78bab370ef8c199d9>
- Putra, T. J. A. (2018). Evaluasi Kompetensi Mata Kuliah Manajemen Proyek Konstruksi pada Program Studi Teknik Sipil (Studi Kasus di Surabaya). *Seputar Teknik Sipil*. <https://consensus.app/papers/evaluasi-kompetensi-mata-kuliah-manajemen-proyek-putra/92a2b5377ba3553e81d561039711689d>

- Putri, C. H. (2020). *Analisis Kontrak Proyek Konstruksi di Indonesia*. <https://consensus.app/papers/analisis-kontrak-proyek-konstruksi-di-indonesia-analysis-putri/3a24e87c3a235bf8a362c8d9ff0dc4bb>
- Sahadi, S., & Wibowo, M. (2014). *Faktor-faktor Berpengaruh Terhadap Kinerja Manajer Proyek Konstruksi dengan Pendekatan Structural Equation Modeling*. <https://doi.org/10.14710/MKTS.V18I1.7849>
- Soemartomo, B., & Sutikno. (2013). *Studi Tentang Pemilihan Jenis Crane untuk Proyek Bangunan Industri*. <https://consensus.app/papers/studi-tentang-pemilihan-jenis-crane-untuk-proyek-bangunan-soemartomo-sutikno/d6ec58767d9256c3b637e99151029912>
- Supriyanti, D. (2019). Faktor-Faktor Penyebab Pekerjaan Ulang pada Pelaksana Konstruksi Anggota Gapensi di Kota Malang untuk Proyek Konstruksi. *Reka Buana: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia*. <https://doi.org/10.33366/rekabuana.v4i2.1408>
- Utama, A. W. (2017). *Analisa penggunaan sumber daya manusia dengan perangkat lunak Stroboscope pada proyek pembangunan Water Tower PT. Gudang Garam Kediri*. <https://consensus.app/papers/analisa-penggunaan-sumber-daya-manusia-dengan-perangkat-utama/5dc9e0cbb0815ec090b32c44f14f2e19>
- Wibowo, S. A., & Pitaya, S. (2015). *PENYELESAIAN WANPRESTASI DALAM PERJANJIAN PEMBORONGAN PEKERJAAN KONSTRUKSI (STUDI KASUS PEKERJAAN KONSTRUKSI REHABILITASI BANGUNAN GEDUNG KANTOR PENGADILAN TINGGI AGAMA YOGYAKARTA)*. <https://consensus.app/papers/penyelesaian-wanprestasi-dalam-perjanjian-pemborongan-wibowo-pitaya/d41a2942415e5a6199792ade5810c461>
- Yuliana B., E. and S. (2020). Kajian Efisiensi Pelaksanaan Balok Baja di Lapangan. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Diponegoro*, 8(3), 133–140.
- Zulaecha, H. E., Almufid, A., Zamroni, Z., & Novianto, R. (2021). *Peranan Project Manager terhadap Keberhasilan Proyek Konstruksi*. <https://doi.org/10.31000/JT.V10I1.4026>



Gambar Sambungan Pada Balok Baja



Gambar Angkur sebelum dilakukan pemasangan pada balok baja



Gambar sambungan balok baja



Diskusi dengan pengawas lapangan



Kelompok Kerja Praktek dan Anggota Organisasi Proyek