

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PENGAMATAN PELAT LANTAI PADA PROYEK
PEMBANGUNAN GEDUNG KOLABORASI UMKM SQUARE
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA (MULTIYEARS)

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam
Ujian Sidang Sarjana Teknik Sipil Strata Satu
Universitas Medan Area

Disusun Oleh:

AMRIN RIVALDO AMBARITA
218110071



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2024

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 7/5/25

Access From (repository.uma.ac.id)7/5/25

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK
PENGAMATAN PELAT LANTAI PADA PROYEK
PEMBANGUNAN GEDUNG KOLABORASI UMKM SQUARE UNIVESITAS
SUMATERA UTARA (*MULTIYEARS*)

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam
Ujian Sidang Sarjana Teknik Sipil Strata Satu
Universitas Medan Area

Disusun Oleh:

AMRIN RIVALDO AMBARITA

218110071

Diajukan oleh
Dosen Pembimbing

Ir. Kamaluddin Lubis, M.T

NIDN : 0105066202

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Sipil

Koordinator Kerja Praktek

Tika Ermita Wulandari, S.T, M.T
NIDN : 0103129301

Ir. Tika Ermita Wulandari, S.T, M.T
NIDN : 0103129301

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan Kerja Praktik beserta laporannya pada **“PEMBANGUNAN PELAT LANTAI PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KOLABORASI UMKM SQUARE UNIVERSITAS SUMATERA UTARA (MULTIYEARS)”**.

Adapun tujuan Kerja Praktik ini adalah untuk mengetahui cara-cara pelaksanaan dari teori-teori yang telah kami terima di bangku perkuliahan dan untuk mendapatkan ilmu tambahan di lokasi kerja yang sebenarnya.

Laporan ini saya susun berdasarkan pengamatan dan pengumpulan data secara langsung yaitu yang kami peroleh dari hasil kerja praktik di lapangan dan juga didukung teori perkuliahan serta bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak.

Pada kesempatan ini, kami juga menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan dorongan dari berbagai pihak, laporan ini tidak mungkin dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini kami ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan kepada kami, khususnya kepada:

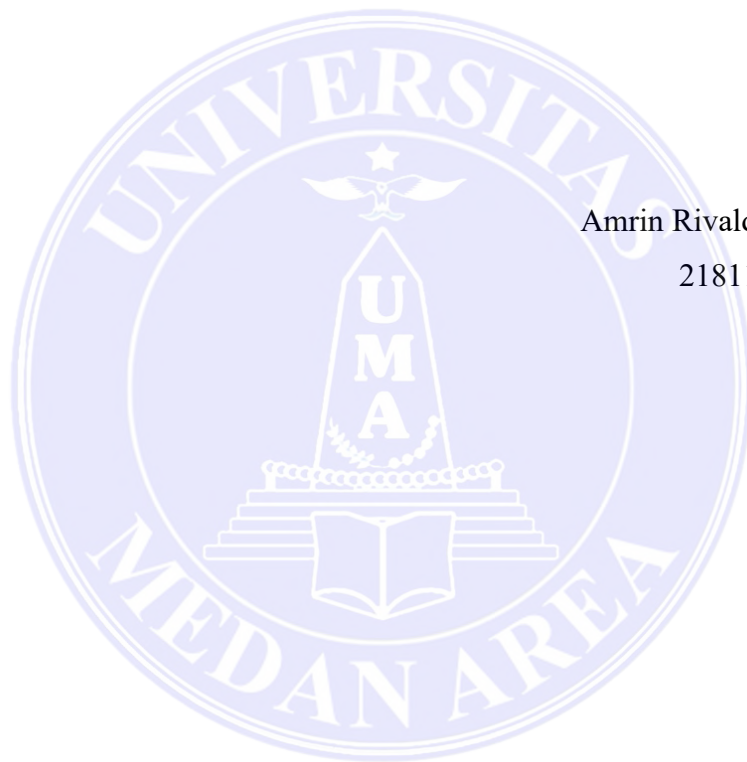
1. Tuhan yang maha esa, atas berkat dan karunianya saya dapat melaksanakan kerja praktek dan menyusun laporan kerja praktek.
2. Untuk Orang tua saya, yang selalu memberikan dukungan doa yang tiada henti serta dukungan moril dan materil kepada saya.
3. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M. Eng., M.Sc. selaku Rektor Universitas Medan Area.
4. Bapak Dr. Eng. Suprianto, S.T, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
5. Ibu Ir. Tika Ermita Wulandari, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil dan Koordinator Kerja Praktek Universitas Medan Area serta dosen
6. Bapak Kamaluddin Lubis, M.T. selaku dosen pembimbing prodi teknik sipil Universitas Medan Area.

Kami menyadari bahwa laporan Kerja Praktik ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman serta referensi yang kami miliki. Kami sangat mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan pada masa mendatang.

Akhir kata, semoga laporan Kerja Praktik ini dapat berguna bagi ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya pada bidang teknik sipil.

Medan, 28 Mei 2024

Amrin Rivaldo Ambarita
218110071



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek	2
1.3 Ruang Lingkup Kerja Praktek.....	2
1.4 Manfaat Kerja Praktek.....	2
1.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Pelat Lantai.....	4
2.1.1 Fungsi Pelat	5
2.1.2 Konstruksi Pelat Lantai	5
2.2 Tipe Pelat.....	6
2.2.1 Pelat Kayu	6
2.2.2 Pelat Beton	7
2.2.3 Pelat Baja.....	8
2.2.4 Pelat Yumen	8
2.3 Metode Struktur Pelat Lantai pada Bangunan Gedung	8
2.4 Waktu	9
2.5 Tumpuan Pada Pelat Persegi	9
2.6 Persyaratan Struktural Pelat Lantai	10
2.6.1Tebal minimum	11
2.7 Material Spesifikasi Bahan Bangunan	13
2.7.1 Semen	13
2.7.2 Besi Tulangan.....	15
2.7.3 Kawat Bendrat.....	16
2.7.4 Pasir Beton	16
2.7.5 Agregat	17
BAB III MANAJEMEN PROYEK DAN K3.....	19

3.1	Deskripsi Proyek	19
3.1.1	Lokasi Proyek.....	19
3.1.2	Informasi Proyek	20
3.2	Bentuk dan Struktur Organisasi Proyek	20
3.2.1	Project Manager	21
3.2.2	Site Manager	22
3.2.3	Supervisor.....	22
3.2.4	Administrasi	23
3.2.5	Project Control	23
3.2.6	Ahli K3	23
3.2.7	Surveyor	24
3.2.8	Logistik.....	24
3.2.9	Asisten Sipil	24
3.2.10	Asisten Mekanik.....	25
3.2.11	Asisten Elektrikal	25
3.2.12	Drafter	25
3.3	Hubungan kerja antar unsur pelaksana.....	26
3.3.1	Pemilik Proyek	26
3.3.2	Kontraktor Pelaksana	27
3.3.3	Konsultan Perencana	28
3.3.4	Konsultasi Pengawas.....	30
3.4	K3 Proyek.....	31
3.4.1	Tujuan K3 Proyek	31
3.4.2	Manajemen K3 Proyek.....	31
3.5	APD Dalam K3 Proyek.....	32
BAB IV METODE PELAKSANAAN PELAT DAN PERHITUNGAN		34
4.1	Umum.....	34
4.2	Definisi Pelat Lantai.....	34
4.3	Proses Pelaksanaan.....	35
4.3.1	Pekerjaan Bekisting	35
4.3.2	Pekerjaan Pembesian	37
4.3.3	Pengecoran	38
4.3.4	Pembongkaran Bekisting.....	41
4.3.5	Curing/ Perawatan.....	42

4.4	Perhitungan Pelat Lantai Dengan Metode PBI 1971	44
4.4.1	Perencanaan Type Pelat yang di amati.....	44
4.4.2	Analisis Pelat lantai tipe A	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		61
5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....		62



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Momen Tumpuan Persegi	10
Gambar 2.2 Tebal Pelat 1 Arah.....	11
Gambar 2.3 Gambar Tabel Tebal Pelat 1 Arah.....	12
Gambar 2.4 Semen.....	15
Gambar 2.5 Besi Tulangan	16
Gambar 2.6 Kawat Bendrat.....	16
Gambar 2.7 Pasir Beton	17
Gambar 2.8 Agregat.....	17
Gambar 2.9 Syarat batas gradasi pasir	18
Gambar 3.1 Lokasi Proyek	19
Gambar 3.2 Struktur organisasi proyek	21
Gambar 3.3 Alat Pelindung Diri	33
Gambar 4.1 Pemasangan Scaffolding	36
Gambar 4.2 Pemasangan Bekisting	37
Gambar 4.3 Pemotongan Besi Tulangan	37
Gambar 4.4 Perakitan Besi Tulangan	38
Gambar 4.5 Penyiraman Sebelum Pengecoran	39
Gambar 4.6 Pengecoran Pelat Lantai.....	40
Gambar 4.7 Pembongkaran Bekisting	41
Gambar 4.8 Curing/Perawatan Beton	42
Gambar 4.9 Denah potongan pelat lantai type A.....	59
Gambar 4.10 Denah tulangan pelat lantai type B	59
Gambar 4.11 Denah penulangan pelat lantai	60

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Universitas Medan Area adalah salah satu universitas swasta yang meluluskan mahasiswa khususnya di Jurusan Teknik dengan lulusan berkepribadian, inovatif dan mandiri. Fakultas Teknik Universitas Medan Area memiliki jurusan mencetak tenaga kerja yang profesional. Untuk mencapai tujuan tersebut mahasiswa tidak hanya menerima pendidikan dalam kampus saja, melainkan ikut serta dalam memperluas pengetahuan dan pengalaman pada mahasiswa, maka diadakan suatu Program yaitu Praktek Kerja Lapangan.

Program ini sangat penting untuk mahasiswa/i untuk menunjukkan gambaran kerja yang sebenarnya sehingga dapat lebih dipahami dan disiapkan lagi dalam dunia pekerjaan yang mengikuti aturan baik dan benar. Sehingga dengan adanya program ini pengalaman mahasiswa/i semakin bertambah dan dapat menjadi bekal nantinya untuk masuk dalam dunia kerja. Untuk memahami program tersebut, Kerja Praktek dilaksanakan pada Proyek Pembangunan gedung UMKM USU. Pelaksanaan Proyek dilaksanakan oleh PT. Karya Agha, KSO.

Pembangunan Gedung Kolaborasi UMKM *Square*. Merupakan suatu sarana Pusat Perbelanjaan dan Bisnis bagi masyarakat di daerah Medan dan sekitarnya. Pada proyek pembangunan gedung ini termasuk konstruksi bangunan yang menggunakan pondasi dalam. Direncanakan pada Proyek ini adalah Pembangunan Gedung gedung UMKM USU, Untuk bagian yang saya amati yaitu Pekerjaan Pelat Lantai.

1.2 Tujuan Kerja Praktek

Adapun tujuan kerja praktek yaitu:

1. Menambah Wawasan dan ilmu pengetahuan mahasiswa/i.
2. Mengetahui secara langsung Pengaplikasian dari teori yang diperoleh di bangku kuliah.
3. Menambah pengalaman mahasiswa dalam dunia kerja, khususnya pada proyek. konstruksi.
4. Mendapatkan pengetahuan/gambaran pelaksanaan suatu proyek.
5. Memahami sistem pengawasan dan organisasi di lapangan, serta hubungan kerja pada suatu proyek.
6. Meningkatkan hubungan kerja sama yang baik antara perguruan tinggi dan perusahaan.

1.3 Ruang Lingkup Kerja Praktek

Sehubungan dengan keterbatasan waktu, tidak dapat mengikuti pekerjaan secara menyeluruh, maka laporan ini diberikan beberapa batasan yaitu sebatas pada bagian-bagian pekerjaan yang diamati selama proses kerja praktek, antara lain:

1. Tinjauan Umum

Mengenai gambaran umum Proyek Pembangunan gedung UMKM USU.

2. Tinjauan khusus

Dalam hal ini membahas pekerjaan yang dapat diamati selama proses Kerja Praktek berlangsung yaitu pekerjaan pelat lantai.

1.4 Manfaat Kerja Praktek

1. Menambah dan meningkatkan keterampilan serta keahlian di bidang praktek.
2. Menerapkan ilmu yang didapatkan ketika belajar di ruangan kelas dan diterapkan di lapangan.
3. Memperoleh pengalaman, keterampilan dan wawasan dunia kerja.
4. Mahasiswa mampu membuat laporan dari apa yang mereka amati atau kerjakan selama praktek di proyek.

1.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek

Proyek : Pembangunan Gedung gedung UMKM USU

Waktu : 19 Februari 2024 – 19 Mei 2024.

Tempat Pelaksanaan : Jl. Doktor Mansyur Kec. Medan Selayang, Kota
Medan, Medan, Sumatera Utara.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Pelat Lantai

Pelat lantai adalah lantai yang tidak terletak di atas tanah langsung, merupakan lantai tingkat pembatas antara tingkat yang satu dengan tingkat yang lain. Pelat lantai didukung oleh balok-balok yang bertumpu pada kolom-kolom bangunan. Ketebalan pelat lantai ditentukan oleh:

1. Besar lendutan yang diinginkan.
2. Lebar bentangan atau jarak antara balok-balok pendukung.
3. Bahan material konstruksi dan pelat lantai.

Pelat lantai harus direncanakan kaku, rata, lurus dan *waterpass* (mempunyai ketinggian yang sama dan tidak miring), pelat lantai dapat diberi sedikit kemiringan untuk kepentingan aliran air. Ketebalan pelat lantai ditentukan oleh: beban yang harus didukung, besar lendutan yang diijinkan, lebar bentangan atau jarak antara balok-balok pendukung, bahan konstruksi dari pelat lantai. Pelat lantai merupakan suatu struktur solid tiga dimensi dengan bidang permukaan yang lurus, datar dan tebalnya jauh lebih kecil dibandingkan dengan dimensinya yang lain. Struktur pelat bisa saja dimodelkan dengan elemen 3 dimensi yang mempunyai tebal h , panjang b , dan lebar a . Adapun fungsi dari pelat lantai adalah untuk menerima beban yang akan disalurkan ke struktur lainnya. Pada pelat lantai merupakan beton bertulang yang diberi tulangan baja dengan posisi melintang dan memanjang yang diikat menggunakan kawat bendrat, serta tidak menempel pada permukaan pelat baik bagian bawah maupun atas. Adapun ukuran diameter, jarak antar tulangan, posisi tulangan tambahan bergantung pada bentuk pelat, kemampuan yang diinginkan untuk pelat menerima lendutan yang diijinkan.

2.1.1 Fungsi Pelat

Adapun fungsi pelat lantai adalah sebagai berikut:

1. Sebagai pemisah ruang bawah dan ruang atas.
2. Sebagai tempat berpijak penghuni di lantai atas.
3. Untuk menempatkan kabel listrik dan lampu pada ruang bawah.
4. Meredam suara dari ruang atas maupun dari ruang bawah.
5. Menambah kekakuan bangunan pada arah horizontal

2.1.2 Konstruksi Pelat Lantai

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

1. Mampu mendukung beban besar.
2. Merupakan isolasi suara yang baik.
3. Tidak dapat terbakar dan dapat lapis kedap air.
4. Dapat dipasang tegel untuk keindahan lantai.
5. Merupakan bahan yang kuat dan awet, tidak perlu perawatan dan dapat berumur panjang.

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

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

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

2.2 Tipe Pelat

2.2.1 Pelat Kayu

Pelat lantai kayu ini terbuat dari bahan kayu, yang dirangkai dan disatukan menjadi satu kesatuan yang kuat, sehingga terbentuklah bidang injak yang luas. pelat lantai kayu memiliki kelebihan dan kekurangannya sendiri. Berbagai kelebihan dan kekurangan pelat lantai kayu yaitu:

Kelebihan

1. Ekonomis, karena harganya yang relatif murah
2. Hemat ukuran pondasi, karena beratnya yang ringan
3. Mudah dikerjakan

Kekurangan

1. Hanya diperbolehkan untuk struktur konstruksi bangunan yang sederhana dan ringan

2. Bukan benda peredam yang baik
3. Mempunyai sifat yang mudah terbakar
4. Tidak tahan air atau mudah bocor
5. Mudah terpengaruh oleh cuaca seperti hujan, panas, dll
6. Tidak dapat dipasang keramik

2.2.2 Pelat Beton

Pelat lantai beton ini umumnya bertulang dan di cor ditempat, bersama dengan balok penumpu dan kolom pendukungnya. Pelat lantai ini dipasang tulangan baja pada kedua arahnya, dan tulangan silang untuk menahan momen tarik dan juga lenturan. Perencanaan dan perhitungan pelat lantai beton ini telah diatur oleh pemerintah yang tercantum di dalam buku SNI Beton 1991 yang mencakup beberapa hal, antara lain:

1. Pelat lantai harus mempunyai tebal minimum 12 cm, dan untuk pelat atap minimum 7 cm.
2. Harus di beri tulangan silinder dengan diameter minimum 8 mm yang terbuat dari baja lunak ataupun baja sedang.
3. Pelat lantai dengan tebal lebih dari 25 cm harus dipasang tulangan rangkap diatas dan dibawah.
4. Jarak tulangan pokok yang sejajar tidak kurang dari 2,5 cm dan tidak lebih dari 20 cm atau dua kali tebal pelat, dan dipilih yan terkecil.
5. Semua tulangan pelat harus dibungkus dengan lapisan beton dengan tebal minimum 1 cm, yang berguna untuk melindungi baja dari korosi maupun kebakaran.

Pelat lantai beton ini mempunyai bebrapa keunggulan/ keuntungan nya sendiri antara lain:

1. Mendukung untuk digunakan pada bangunan dengan beban besar
2. Tidak dapat terbakar dan kedap air, sehingga dapat dijadikan sebagai lantai dapur, kamar mandi.
3. Dapat dipasang keramik
4. Bahan yang awet dan kuat, perawatan nya mudah dan berumur panjang.

2.2.3 Pelat Baja

Konstruksi pelat lantai baja ini biasanya digunakan pada bangunan yang komponen – komponen strukturnya sebagian besar terdiri dari material baja. Pada tahap ini pelat lantai baja digunakan pada bangunan semi permanen seperti bangunan untuk bengkel, bangunan gudang, dan lain-lain.

2.2.4 Pelat Yumen

Merupakan kependekan dari pelat lantai kayu semen (yumen). Pelat lantai ini terbuat dari potongan kayu kecil yang dicampur dengan semen dan dibuat dengan ukuran 90x80 cm. Pelat lantai ini termasuk pelat lantai yang masih baru dan masih jarang digunakan.

2.3 Metode Struktur Pelat Lantai pada Bangunan Gedung

Macam- macam metode struktur pelat lantai gedung ini yaitu:

1. Metode Konvensional

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

2. Metode *Halfslab*

Metode ini disebut metode halfslab karena sebagian struktur pelat lantai dikerjakan dengan sistem precast. Bagian tersebut dibuat di pabrik untuk kemudian dikirim ke lokasi proyek untuk dipasang, yang kemudian dipasang besi tulangan atas, kemudian di cor sebagian pelat yang dilakukan di tempat proyek. Kelebihan dari metode halfslab ini yaitu terdapat penghematan waktu dan biaya untuk pekerjaan bekisting. Akan tetapi, tidak semua bagian pelat gedung bisa dibuat dengan sistem ini, contohnya area toilet.

3. Metode Full *precast*

Metode ini bisa disebut dengan metode yang paling cepat pengerjaannya. Akan tetapi, perlu diperhatikan juga, metode ini harus memperhatikan kekuatan alat angkat, dimana kuat angkut ujung *tower crane* harus lebih besar dari total beton *precast*.

4. Metode Bondek

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

2.4 Waktu

Waktu atau jadwal merupakan salah satu sasaran utama proyek. Keterlambatan akan mengakibatkan berbagai bentuk kerugian antara lain penambahan biaya, denda akibat keterlambatan, kehilangan kesempatan produk yang dihasilkan memasuki pasaran, yang semuanya akan mempengaruhi pada biaya proyek keseluruhan dan berpengaruh langsung pada arus kas proyek tersebut. Lamanya waktu penyelesaian proyek berpengaruh besar dengan pertambahan biaya proyek secara keseluruhan. Maka dari itu dibutuhkan laporan progress harian/mingguan/bulanan untuk melaporkan hasil pekerjaan dan waktu penyelesaian untuk setiap item pekerjaan proyek. Dan dibandingkan dengan waktu penyelesaian rencana agar waktu penyelesaian dapat terkontrol setiap periodenya.

2.5 Tumpuan Pada Pelat Persegi

Dalam penerapannya di lapangan, suatu pelat persegi memiliki beberapa kemungkinan bentuk tumpuan. Dalam Peraturan Beton Bertulang Indonesia Tahun 1971 dijelaskan beberapa macam bentuk tumpuan pada pelat lantai. Masing-masing bentuk tumpuan tersebut akan memberikan pengaruh pada besaran momen yang mungkin terjadi pada pelat tersebut baik di area lapangan maupun di area tumpuan itu sendiri.

1. Tumpuan Bebas Tumpuan bebas terjadi apabila pelat lantai hanya diletakan begitu saja di atas bagian struktur lain yang menjadi penumpunya, misal dalam hal ini adalah balok.
2. Tumpuan Jepit Penuh Tumpuan jepit penuh terjadi apabila pelat tersebut dibuat satu kesatuan atau monolit dengan balok penumpunya. Dengan kata lain proses

pengecoran pelat tersebut bersamaan atau menjadi satu dengan proses pengecoran balok-balok penumpunya sehingga kondisinya menjadi sangat kaku.

3. Tumpuan Jepit Elastis Tumpuan jepit elastis pada prinsipnya sama dengan tumpuan jepit penuh hanya saja pada tumpuan jenis ini kondisinya tidak terlalu kaku sehingga masih memungkinkan bagi pelat untuk mengalami pergerakan. Berikut adalah gambar dari tabel momen didalam pelat persegi.

Momen di dalam pelat persegi yang menumpu pada keempat tepinya
akibat beban terbagi rata

l_y/l_x		1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	>2,5
I	Mlx = +0,001 qlx ² /X	44	52	59	66	73	78	84	88	93	97	100	103	106	108	110	112	125
	Mly = +0,001 qlx ² /X	44	45	45	44	44	43	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	25
II	Mlx = +0,001 qlx ² /X	21	25	28	31	34	36	37	38	40	40	41	41	41	42	42	42	42
	Mly = +0,001 qlx ² /X	21	21	20	19	18	17	16	14	13	12	12	11	11	11	10	10	8
III	Mtx = -0,001 qlx ² /X	52	59	64	69	73	76	79	81	82	83	83	83	83	83	83	83	83
	Mty = -0,001 qlx ² /X	52	54	56	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
IV	Mlx = +0,001 qlx ² /X	28	33	38	42	45	48	51	53	55	57	58	59	59	60	61	61	63
	Mly = +0,001 qlx ² /X	28	28	28	27	26	25	23	23	22	21	19	18	17	17	16	16	13
V	Mtx = -0,001 qlx ² /X	68	77	85	92	98	103	107	111	113	116	118	119	120	121	122	122	125
	Mty = -0,001 qlx ² /X	68	72	74	76	77	77	78	78	78	78	79	79	79	79	79	79	79
IVa	Mlx = +0,001 qlx ² /X	22	28	34	42	49	55	62	68	74	80	85	89	93	97	100	103	125
	Mly = +0,001 qlx ² /X	32	35	37	39	40	41	41	41	41	40	39	38	37	36	35	35	25
IVb	Mtx = -0,001 qlx ² /X	70	79	87	94	100	105	109	112	115	117	119	120	121	122	123	123	125
	Mty = -0,001 qlx ² /X	70	74	77	79	81	82	83	84	84	84	84	84	84	83	83	83	83
Va	Mlx = +0,001 qlx ² /X	31	38	45	53	60	66	72	78	83	88	92	96	99	102	105	108	125
	Mly = +0,001 qlx ² /X	37	39	41	41	42	42	41	41	40	39	38	37	36	35	34	33	25
Vb	Mtx = -0,001 qlx ² /X	84	92	99	104	109	112	115	117	119	121	122	122	123	123	124	124	125
	Mty = -0,001 qlx ² /X	84	92	98	103	108	111	114	117	119	120	121	122	122	123	123	124	125
VIa	Mlx = +0,001 qlx ² /X	21	26	31	36	40	43	46	49	51	53	55	56	57	58	59	60	63
	Mly = +0,001 qlx ² /X	26	27	28	28	27	26	25	23	22	21	20	20	19	19	18	18	13
VIb	Mtx = -0,001 qlx ² /X	55	65	74	82	89	94	99	103	106	110	114	116	117	118	119	120	125
	Mty = -0,001 qlx ² /X	60	65	69	72	74	76	77	78	78	78	78	78	78	78	78	79	79
VIB	Mlx = +0,001 qlx ² /X	26	29	32	35	36	38	39	40	40	41	41	42	42	42	42	42	42
	Mly = +0,001 qlx ² /X	21	20	19	18	17	15	14	13	12	12	11	11	10	10	10	10	8
VIB	Mtx = -0,001 qlx ² /X	60	66	71	74	77	79	80	82	83	83	83	83	83	83	83	83	83
	Mty = -0,001 qlx ² /X	55	57	57	57	58	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57

Gambar 2.1 Momen Tumpuan Persegi

2.6 Persyaratan Struktural Pelat Lantai

Dalam proses pembangunan suatu gedung terdapat standar yang menjadi acuan persyaratan, dalam hal ini adalah SNI 2847-2019 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. Standar ini juga mengatur mengenai syarat konstruksi pelat beton bertulang, didalamnya terdapat beberapa ketentuan yang menjadi pedoman dalam proses analisa dan desain pelat lantai terlepas dari metode apa yang akan digunakan nantinya.

2.6.1 Tebal minimum

a. Pelat satu arah

Gambar tabel tebal minimum pelat satu arah bila lendutan tidak dihitung

Komponen struktur	Tebal minimum, h			
	Tertumpu sederhana	Satu ujung menerus	Kedua ujung menerus	Kantilever
	Komponen struktur tidak menumpu atau tidak dihubungkan dengan partisi atau konstruksi lainnya yang mungkin rusak oleh lendutan yang besar			
Pelat masif satu arah	$\ell I 20$	$\ell I 24$	$\ell I 28$	$\ell I 10$
Balok atau pelat rusuk satu arah	$\ell I 16$	$\ell I 18,5$	$\ell I 21$	$\ell I 18$

Gambar 2.4 Tebal Pelat 1 Arah

Dalam hal ini komponen struktur diasumsikan tidak menumpu atau tidak dihubungkan dengan konstruksi lainnya yang mungkin dapat rusak akibat lendutan besar. Selain itu nilai yang diberikan ini hanya berlaku untuk beton normal dan tulangan mutu 420 MPa. Apabila kondisi tersebut tidak terpenuhi maka terdapat dua ketentuan tambahan yang harus diperhatikan.

- 1) Untuk struktur beton ringan dengan berat jenis (w_c) diantara 1440 s/d 1840 kg/m³ maka nilai yang diperoleh dari tabel diatas harus dikalikan dengan $(1,64 w_c - 0,0003 w_c)$ namun tidak boleh kurang dari 1,09.
- 2) Untuk tulangan dengan nilai f_y selain 420 MPa maka nilainya harus dikalikan dengan $(0,4 + f_y / 700)$.

b. Pelat dua arah

Terdapat dua kondisi yang harus diperhatikan untuk menentukan tebal minimum bagi pelat dua arah.

- 1) Untuk pelat tanpa balok interior yang membentang diantara tumpuan Gambar tabel tebal minimum pelat tanpa balok interior

Tegangan Leleh, f_y MPa	Tanpa penebalan			Dengan penebalan		
	Panel eksterior		Panel interior	Panel eksterior		Panel interior
	Tanpa balok pinggir	Dengan balok pinggir		Tanpa Balok pinggir	Dengan balok pinggir	
280	$\ell_n / 33$	$\ell_n / 36$	$\ell_n / 36$	$\ell_n / 36$	$\ell_n / 40$	$\ell_n / 40$
420	$\ell_n / 30$	$\ell_n / 33$	$\ell_n / 33$	$\ell_n / 33$	$\ell_n / 36$	$\ell_n / 36$
520	$\ell_n / 28$	$\ell_n / 31$	$\ell_n / 31$	$\ell_n / 31$	$\ell_n / 34$	$\ell_n / 34$

Gambar 2.7 Gambar Tabel Tebal Pelat 1 Arah

Gambar 2.8 SemenGambar 2.9 Gambar Tabel Tebal Pelat 1 Arah

Tebal minimum pada tabel di atas juga dengan memperhatikan ketentuan bahwa nilai rasio kekakuan lentur penampang balok terhadap kekakuan lentur lebar pelat yang dibatasi secara lateral oleh garis pusat panel disebelahnya tidak kurang dari 0,8. Selain itu untuk pelat dengan drop panel tebal minimumnya juga tidak boleh kurang dari 100 mm sedangkan untuk pelat dengan drop panel tebal minimumnya tidak boleh kurang dari 125 mm.

- 2) Untuk pelat dengan balok yang membentang diantara tumpuan pada semua sisinya. Untuk pelat dengan balok yang membentang diantara tumpuan pada semua sisinya, apabila nilai rata-rata rasio kekakuan lentur penampang balok terhadap kekakuan lentur lebar pelatnya sama atau lebih kecil dari 0,2 maka tebal minimumnya disamakan dengan tebal minimum pelat tanpa balok interior.
 - a) Untuk nilai rata-rata rasio kekakuan lentur penampang balok terhadap kekakuan lentur lebar pelat (ℓ) lebih besar dari 0,2 namun lebih kecil dari 2,0 tebal minimumnya mengacu pada persamaan dibawah ini namun tidak boleh kurang dari 125 mm.

$$\eta = \frac{\ell_n(0,8 + \frac{f_y}{1400})}{36 + \alpha_{tm} - 0,2} \quad (1).$$

- b) Untuk nilai rata-rata rasio kekakuan lentur penampang balok terhadap kekakuan lentur lebar pelat lebih besar dari 2,0 tebal minimumnya mengacu pada persamaan dibawah ini namun tidak boleh kurang dari 90 mm.

$$\eta = \frac{I_{\eta}(0,8 + \frac{fy}{1400})}{36 + 9\beta} \quad (2).$$

Nilai merupakan rasio bentang bersih dalam arah panjang terhadap arah pendek pelat tersebut.

2.7 Material Spesifikasi Bahan Bangunan

Bahan material menjadi hal yang sangat penting untuk membangun sebuah Gedung, rumah, ruko dll, oleh karena itu kita harus tepat dalam memilih bahan material yang baik untuk digunakan dan aman dalam jangka waktu yang panjang. Bahan material yang digunakan pada Proyek Pembangunan Gedung Parkir Rumah Sakit Columbia-Asia Medan antara lain:

2.7.1 Semen

Semen adalah zat yang digunakan untuk merekat batu, bata, batako, maupun bahan bangunan lainnya. Berikut jenis jenis semen bagi Standart Nasional Indonesia (SNI) antara lain:

1. *Portland Cement*

Merupakan tipe yang sangat universal dari semen dalam pemakaian universal di segala dunia sebab ialah bahan dasar beton, serta plesteran semen. Bersumber pada Standar Nasional Indonesia (SNI) no 15- 2049- 2004, semen portland merupakan semen hidrolis yang dihasilkan dengan metode menggiling terak(*clinker*) portland paling utama yang terdiri dari.

Adapun type semen ini adalah:

1. semen Portland tipe I adalah semen Portland untuk penggunaan umum tanpa persyaratan khusus
2. semen Portland tipe II adalah semen Portland yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap sulfat dan kalor hidrasi sedang
3. semen Portland tipe III adalah semen Portland yang dalam penggunaannya memerlukan kekuatan tinggi pada tahap permulaan setelah pengikatan terjadi.

4. semen Portland tipe V adalah semen Portland yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan yang tinggi terhadap sulfat.

2. *Super Masonry Cement*

Semen ini lebih pas digunakan buat konstruksi perumahan gedung, jalur serta irigasi yang struktur betonnya optimal K225. Bisa pula digunakan buat bahan baku pembuatan genteng beton, hollow brick, paving block, tegel serta bahan bangunan yang lain.

3. *Oil Well Cement*

ialah semen spesial yang lebih pas digunakan buat pembuatan sumur minyak bumi serta gas alam dengan konstruksi sumur minyak dasar permukaan laut serta bumi. Buat dikala ini tipe OWC yang sudah dibuat merupakan class Gram, HSR (*High Sulfat Resistance*) diucap pula bagaikan” *BASIC OWC*”. Bahan additive/ bonus bisa ditambahkan/ dicampurkan sampai menciptakan campuran produk OWC buat konsumsi pada bermacam kedalaman serta temperatur.

4. *Portland Pozzolan Cement*

Merupakan semen hidrolis yang terbuat dengan menggiling clinker, gypsum serta bahan pozzolan. Produk ini lebih pas digunakan buat bangunan universal serta bangunan yang membutuhkan ketahanan sulfat serta panas ion tetap dikelilingi dengan molekul lagi, semacam: jembatan, jalur raya, perumahan, dermaga, beton massa, bendungan, bangunan irigasi serta fondasi pelat penuh.

5. Semen Putih

Digunakan buat pekerjaan penyelesaian (*finishing*), bagaikan filler ataupun pengisi. Semen tipe ini terbuat dari bahan utama kalsit (*calcite*) limestone murni.

6. *Portland Composite Cement*

Digunakan buat bangunan- bangunan pada biasanya, sama dengan pemakaian OPC dengan kokoh tekan yang sama. PCC memiliki panas ion tetap dikelilingi dengan molekul yang lebih rendah sepanjang proses pendinginan dibanding dengan OPC, sehingga pengerjaannya hendak lebih gampang serta menciptakan permukaan beton/ plester yang lebih rapat serta lebih halus. Seperti terlihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.10 Semen
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2024

2.7.2 Besi Tulangan

Besi tulangan atau besi beton (*reinforcing bar*) adalah batang baja yang berberntuk menyerupai jala baja yang digunakan sebagai alat penekan pada beton bertulang dan struktur batu bertulang untuk memperkuat dan membantu beton di bawah tekanan. Baja tulangan beton baja karbon atau baja paduan yang berbentuk batang berpenampang bundar dengan permukaan polos atau sirip/ulir dan digunakan untuk penulangan beton. Baja ini diproduksi dari bahan baku billet dengan cara canai panas (*hot rolling*).

Baja tulangan beton sirip/ulir (BjTS) Baja tulangan beton sirip/ulir adalah baja tulangan beton yang permukaannya memiliki sirip/ulir melintang dan memanjang yang dimaksudkan untuk meningkatkan daya lekat dan guna menahan gerakan membujur dari batang secara relatif terhadap beton. Baja tulangan beton sirip/ulir adalah baja tulangan betong yang permukaannya memiliki sirip/ulir melintang dan memanjang yang dimaksud untuk meningkatkan daya lekat dan guna menahan gerakan membujur dari belakang secara relatif terhadap beton. (SNI 2052:2017). Bahan baku baja tulangan beton sirip/ulir (BjTS) terbuat dari billet baja tuang kontinyu dengan komposisi karbon (C), silikon (Si), mangan (Mn), fosfor (P), belerang (S) dan karbon ekivalen (Ceq).



Gambar 2.13 Besi Tulangan
Sumber: Dokumentasi Proyek, 2024

2.7.3 Kawat

Kawat bendrat

seperti kawat beton atau kawat ikat. Kawat bendrat berfungsi untuk melindungi konstruksi beton atau memperkuat suatu rangkaian konstruksi yang kaku dan keras. Pemasangan kawat bendrat dilakukan dengan cara mengikat rangkaian tulangan sebuah besi dengan tulangan lainnya Seperti terlihat pada Gambar 2.6

Gambar 2.14 Kawat Bendrat
2.15 Besi Tulangan

Sumber: Dokumentasi Proyek, 2024

Bendrat

memiliki nama lain



Gambar 2.16 Kawat Bendrat
Sumber: Dokumentasi proyek, 2024

2.7.4 Pasir Beton

Pasir beton

merupakan pasir yang paling banyak digunakan sebagai bahan bangunan seperti pengecoran, plesteran dinding, pondasi, pemasangan bata dan batu. Pasir yang berwarna hitam ini memiliki tekstur yang sangat halus, jika dikepal dengan tangan tidak menggumpal dan akan buyar. Karena butiran pada pasir ini sangat halus, maka pasir beton ini cocok untuk menguatkan dan mengokoh material bangunan.

2.7



Seperti terlihat pada Gambar

Gambar 2.19 Pasir Beton
Sumber: Dokumentasi proyek,2024

2.7.5 Agregat

Gambar 2.20 Agregat
Pasir Beton

Sumber: Dokumentasi proyek,2024

Agregat memiliki beberapa peranan penting pada campuran aspal beton diantaranya sebagai penyumbang kekuatan struktural terbesar pada campuran, mengurangi susut perkerasan, dan mempengaruhi kualitas perkerasan. Berdasarkan proses pengolahannya, agregat digolongkan menjadi dua jenis yaitu agregat alam dan agregat buatan.

1) Agregat kasar

Berdasarkan SNI 1969:2008 agregat kasar yaitu kerikil sebagai hasil disintegrasi alami dari batuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari 18ig akel pemecah batu dan mempunyai ukuran butir antara 4,75 mm (No. 4) sampai 40 mm (No. 1 1 /2 inci). Agregat kasar yang baik harus memenuhi syarat yang tercantum dalam SNI 03-1750-1990 tentang Agregat Beton, Mutu, dan Cara Uji, sebagaimana dapat dilihat pada 18ig a 2.1



Gambar 2.22 Agregat
Sumber: Dokumentasi proyek, 2024

2) Agregat halus

Agregat halus adalah butiran halus yang memiliki kehalusan 2 mm – 5 mm. Persyaratan agregat halus secara umum menurut SNI 03-6821-2002 adalah Agregat halus terdiri dari butir-butir tajam dan keras. Butir-butir halus bersifat kekal, artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh cuaca. Sifat kekal agregat halus dapat di uji dengan larutan jenuh garam. Jika dipakai natrium sulfat maksimum bagian yang hancur adalah 10% berat. Sedangkan jika dipakai magnesium sulfat Dan Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari

5% (terhadap berat kering), jika kadar lumpur melampaui 5% maka pasir harus dicuci.

Syarat Batas Gradasi Pasir								
Lubang ayakan (mm)	Berat Tembus Kumulatif (%)							
	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
10	100	100	100	100	100	100	100	100
4.8	90	100	90	100	90	100	95	100
2.4	60	95	75	100	80	100	95	100
1.2	30	70	55	100	75	100	90	100
0.6	15	34	35	59	60	79	80	100
0.3	5	20	8	30	12	40	15	50
0.15	0	10	0	10	0	10	0	15

Keterangan :
Zone 1 = Pasir Kasar
Zone 2 = Pasir Agak Kasar
Zone 3 = Pasir Halus
Zone 4 = Pasir Agak Ha

Gambar 2 25 Syarat batas gradasi pasir

Menurut SK SNI T-15-1990-03, kekasaran pasir dapat dibedakan menjadi empat kelompok menurut gradasinya, yaitu :

ZONE I	=	Pasir Kasar
ZONE II	=	Pasir Agak Kasar
ZONE III	=	Pasir Agak Halus
ZONE IV	=	Pasir Halus

BAB III

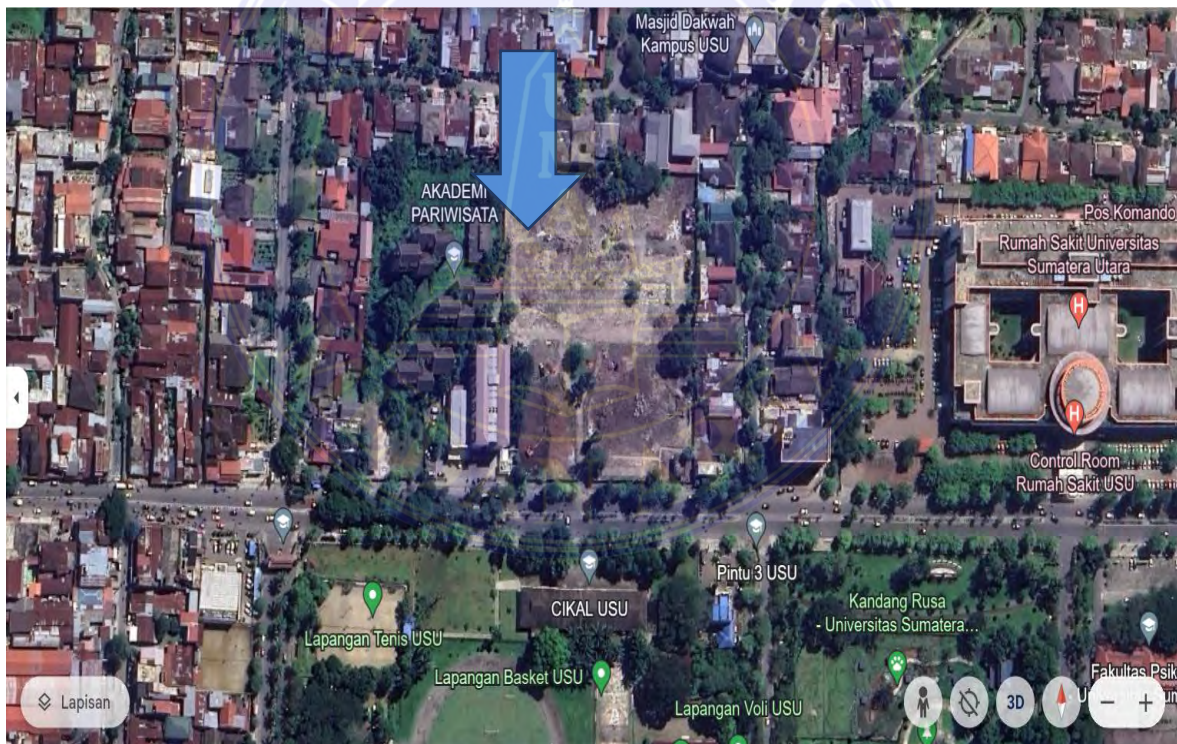
MANAJEMEN PROYEK DAN K3

3.1 Deskripsi Proyek

Pembangunan Gedung UMKM USU adalah sebuah Proyek dengan Pembangunan yang berskala besar, dengan jumlah anggaran biaya sebesar Rp. 97.652.467.000, yang akan menjadikan Gedung UMKM USU menjadi tempat pusat perbelanjaan dan bisnis.

3.1.1 Lokasi Proyek

Proyek Pembangunan Gedung UMKM. berlokasi di jl. Doktor Mansyur, Kec. Medan Selayang, Medan, Sumatra Utara. Lokasi pada proyek diambil dalam google earth dapat di lihat pada gambar 2.1



Gambar 3 1 Lokasi Proyek
Sumber : Google earth, 2024

3.1.2 Informasi Proyek

Berikut adalah data informasi umum tentang proyek pembangunan Gedung UMKM USU:

Pekerjaan	: Pembangunan Gedung (Gedung Serbaguna Dan Komersil) Kolaborasi UMKM Square USU
Pemilik Proyek	: Pemko Medan
Kontraktor	: PT. Karya Agha, KSO
Manager Proyek	: Mamat Ridwan
Lokasi Proyek	: Jl. Doktor Mansyur, kec. Medan Selayang, Kota Medan, Sumatra Utara.
Tanggal Dimulai	: Mei 2023
Sumber Dana Proyek	: APBD Kota Medan Tahun Anggaran (2023 – 2024)
Nilai Kontrak	: Rp. 97.652.467.000
Konsultan MK	: PT. HARAWANA CONSULTANT
Luas Bangunan	: 10.509 m ²
Luas tanah	: 14.522 m ²

3.2 Bentuk dan Struktur Organisasi Proyek

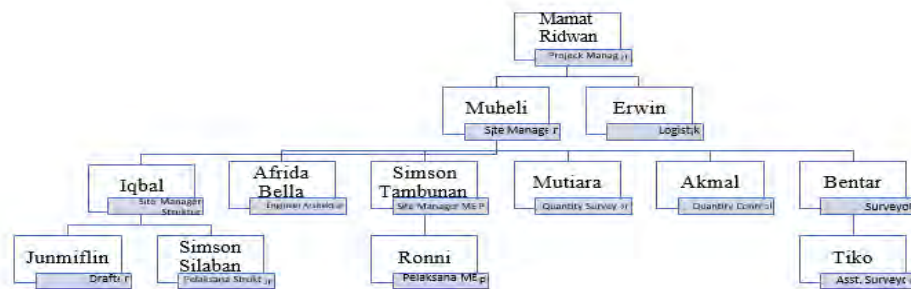
Dalam melaksanakan pekerjaan pembangunan sebuah proyek, baik itu pembangunan Gedung seperti perkantoran, Gedung Apartemen, Pusat perbelanjaan, pembangunan jalan, jembatan serta proyek lainnya. Maka akan sangat banyak pihak-pihak yang akan terlibat dalam proyek tersebut mulai dari proses tender dilakukan hingga proses pengerjaan di lapangan.

Setiap pihak memiliki peran dan tanggung jawab masing-masing sesuai fungsinya. Setiap tanggung jawab berbeda dengan yang lain namun saling berkaitan satu sama lain.

Tentunya semua pihak memiliki tujuan yang sama, yakni memperlancar proses pengerjaan di lapangan mulai dari awal hingga pekerjaan serah terima. Banyak hal yang harus di persiapkan untuk membentuk sebuah tim impian yang akan menyukseskan proyek sehingga hasil yang diperoleh maksimal. Dengan suksesnya sebuah proyek maka setiap pihak akan diuntungkan. Kontraktor akan memperoleh laba sesuai dengan yang diharapkan, sedangkan bagi pemilik proyek bisa memasarkan bangunan yang telah di selesaikan tepat waktu dan dikerjakan sesuai dengan spesifikasi yang telah direncanakan.

Pembangunan setiap proyek memiliki sebuah keharusan tentunya antara kontraktor,

konsultan, dan pemilik proyek (*owner*) bersatu padu untuk mendorong agar proses pengerjaan berlangsung lancar sehingga target dari masing masing pihak dapat tercapai.



Gambar 3.2 Struktur organisasi proyek
Sumber : Data Proyek, 2024

3.2.1 Project Manager

Pimpinan proyek atau yang dikenal dengan *Project Manager* (PM) adalah personil yang ditunjuk oleh perusahaan kontraktor menggunakan anggaran untuk kepentingan pembangunan suatu proyek. *Project Manager* juga merupakan pimpinan tertinggi pada struktur organisasi proyek, yang dituntut untuk memahami dan menguasai rencana kerja proyek secara keseluruhan dan mendetail. Selain itu project manager juga harus mampu mengkoordinasikan seluruh kegiatan kerja bawahannya agar dapat dipastikan bahwa pekerjaan yang dilaksanakan sesuai dengan spesifikasi.

Beberapa tugas dan kewajiban seorang *Project Manager* sebagai berikut:

1. Membuat rencana pelaksanaan proyek.
2. Melakukan perencanaan untuk pelaksanaan di lapangan berdasarkan rencana pelaksanaan proyek.
3. Memimpin kegiatan pelaksanaan proyek dengan memperdayagunakan sumber daya yang ada.
4. Melakukan pengendalian terhadap perencanaan pada proses kegiatan pelaksanaan di lapangan.
5. Menghadiri rapat rapat koordinasi di proyek baik di *owner* maupun mitra usaha.
6. Melakukan evaluasi hasil kegiatan pelaksanaan kerja.
7. Mempertanggung jawabkan perhitungan untung rugi proyek.
8. Membuat laporan tentang kemajuan pekerja, kepegawaian, keuangan, peralatan, dan juga persediaan bahan dan alat di proyek secara berkala.

9. Membuat laporan pertanggung jawaban kepada pemilik proyek.

3.2.2 Site Manager

Site Manager bertanggung kepada *Project Manager* dalam pengelolaan operasi fisik pelaksanaan proyek mengenai hal hal teknis pekerjaan di suatu tempat konstruksi.

Wewenang dan tanggung jawab *Site Manager* antara lain:

1. Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan perencanaan baik teknis maupun keuangan sebagaimana disiapkan oleh *unit engineering* atau perencana.
2. Mengkoordinasi para kepala pelaksana dalam mengendalikan pekerjaan
3. para mandor dan subkontraktor.
4. Membina dan melatih keterampilan para staf, mandor dan tukang.
5. Melakukan penilaian kemampuan sesuai dengan standar yang telah di tetapkan.
6. Mengadakan pengecekan transaksi-transaksi pelaksanaan proyek.

3.2.3 Supervisor

Supervisor merupakan seseorang yang diberi wewenang untuk mengawasi dan mengarahkan agar semua pekerjaan dilaksanakan dengan baik sehingga semua proses produksi berjalan lancar.

Tugas dan Tanggung Jawab *Supervisor* antara lain:

1. Melakukan kontrol jalannya proyek agar memenuhi target dan sesuai dengan yang telah direncanakan.
2. Mengontrol pembayaran tenaga kerja, alat kerja, dan penggunaan bahan agar tidak membengkak pembiayaannya.
3. Melakukan koordinasi yang baik di lapangan kepada semua tim pekerja.
4. Mengontrol jadwal waktu kerja dengan baik dan tepat waktu.
5. Mengawasi dan mengelola semua kegiatan di lapangan agar sesuai dengan standar kerja.
6. Membuat dan mempelajari RAB dengan baik.
7. Melakukan pengawasan kepada sub kontraktor atau mandor.

3.2.4 Administrasi

Administrasi merupakan kegiatan penunjang proyek dan sangat diperlukan, Adapun tugas-tugas administrasi proyek yaitu:

1. Mempersiapkan dan menyediakan semua kebutuhan perlengkapan administrasi dan alat alat kantor untuk menunjang kelancaran proyek.
2. Membantu kepala pelaksana bagian proyek dan mengkoordinasi serta mengawasi tata laksana administrasi.
3. Membuat laporan akuntansi proyek dan menyelesaikan perpajakan serta retribusi.
4. Membantu *Project Manager* terutama dalam hal keuangan dan sumber daya manusia, sehingga kegiatan pelaksanaan proyek dapat berjalan dengan baik.
5. Menerima dan memproses tagihan dari sub kontraktor jika proyek yang dikerjakan berskala besar sehingga melakukan pemborongan kembali kepada kontraktor spesialis sesuai dengan item pekerjaan yang dikerjakan.

3.2.5 Project Control

Project Control adalah satu-satunya posisi di samping *Site Manager* atau *Project Manager* yang memiliki pandangan menyeluruh terhadap suatu proyek.

Tugas-tugas *Project Control* yaitu sebagai berikut:

1. Mengkoordinasikan pengendalian schedule dan progress, dengan cara memimpin *progress review meeting* yang diadakan satu minggu sekali.
2. Mengumpulkan data progress dari lapangan dan menghitung progress tiap tiap *section* maupun tugas *erection boiler* secara keseluruhan.
3. Membuat laporan bulanan untuk kantor pusat dan laporan bulanan untuk *client*.
4. Menangani hal hal yang berhubungan dengan kontrak administrasi.

3.2.6 Ahli K3

Uraian tugas dan tanggung jawab Ahli K3 adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan ketentuan peraturan perundang-undangan tentang dan terkait K3 konstruksi.
2. Merencanakan dan menyusun program K3.
3. Mengkaji dokumen kontrak dan metode kerja pelaksanaan konstruksi.

4. Melakukan sosialisasi, penerapan dan pengawasan pelaksanaan program, prosedur kerja dan intruksi kerja K3.
5. Melakukan penanganan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja serta keadaan darurat.

3.2.7 Surveyor

Surveyor bertujuan untuk terlaksanannya kegiatan operasional survey sesuai dengan gambar yang telah di setuju sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan. Tugas *surveyor* sebagai berikut:

1. Membantu atau melakukan Kegiatan survey dan pengukuran diantaranya pengukuran topografi lapangan dan melakukan penyusunan dan penggambaran data-data lapangan.
2. Mencatat dan mengevaluasi hasil pengukuran yang telah dilakukan sehingga dapat meminimalisir kesalahan dan melakukan tindak koreksi dan pencegahannya.

3.2.8 Logistik

Tugas dan tanggung jawab dari Logistik sebagai berikut:

1. Melakukan survei terkait dengan jumlah dan harga material dari beberapa *supplier* toko material yang akan dijadikan sebagai acuan dalam memilih harga material yang paling murah, namun dapat memenuhi spesifikasi yang dibutuhkan.
2. Melakukan pengelolaan gudang yang dilakukan dengan cara mengatur lokasi tempat penyimpanan material agar nantinya jika dibutuhkan dapat dengan mudah untuk dicari karena sudah tertata rapi. Dengan begitu jumlah barang masuk dan barang keluar akan terkontrol dengan baik.
3. Membuat catatan keluar masuknya barang.
4. Melakukan koordinasi pelaksanaan lapangan terkait dengan jenis, jumlah, jadwal dan alat yang dibutuhkan.
5. Mengontrol ketersediaan barang agar selalu terpenuhi.

3.2.9 Asisten Sipil

Asisten sipil memiliki tugas untuk membantu ahli *engineering* dalam merencanakan, melaksanakan dan mengevaluasi suatu pekerjaan, mendesain dan merancang pembuatan

gambar kerja bangunan serta membuat laporan harian, mingguan dan bulanan. Tugas dan tanggung jawab asisten sipil:

1. Menjamin kelancaran peralatan yang digunakan untuk pelaksanaan proyek.
2. Membuat laporan kerja bulanan ke direksi.
3. Membuat laporan harian, mingguan, bulanan, hingga tahunan terkait dengan pemeliharaan.
4. Merencanakan, melaksanakan dan melakukan evaluasi kegiatan pemeliharaan peralatan mesin.
5. Merencanakan penyusunan, implementasi norma, budget, spesifikasi dan standar konstruksi sipil dan infrastruktur serta perawatannya.
6. Mendesain dan merancang pembuatan gambar kerja bangunan.

3.2.10 Asisten Mekanik

Asisten Mekanik mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

1. Membantu tugas mekanik melakukan perbaikan kendaraan proyek.
2. Menyiapkan kebutuhan mekanik dalam memperbaiki kendaraan
3. Memelihara (menjaga kebersihan dan kelengkapan) peralatan yang digunakan sebagai alat pelaksana pekerjaan suatu proyek.

3.2.11 Asisten Elektrikal

Asisten Elektrikal mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

1. Membantu menganalisis dan perhitungan kebutuhan.
2. Ikut berusaha mencari cara-cara penekanan biaya dan metode perbaikan kerja yang lebih efisien.
3. Membantu memecahkan masalah yang muncul akibat kesalahan dalam perancangan.
4. Merencanakan sistemelektrikal berdasarkan perhitungan kebutuhan yang ada.

3.2.12 Drafter

Seorang *drafter* dikenal sebagai juru gambar yang tugasnya membuat gambar teknik, seperti teknik sipil, arsitektur, mesin hingga rancang bangun dan interior.

Berikut tugas-tugas *Drafter*:

1. Membuat gambar pelaksanaan (*Shop Drawing*).
2. Menyesuaikan gambar perencanaan dengan kondisi nyata di lapangan.
3. Menjelaskan kepada pelaksana lapangan.

3.3 Hubungan kerja antar unsur pelaksana

Dalam proyek pembangunan Gedung Swalayan Irian Letda Sujono-Medan 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

3.3.1 Pemilik Proyek

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.

Pada proyek Pembangunan Gedung Swalayan Irian yang bertindak sebagai *owner* adalah Gwek Hiong-ng bie soen. Hak *owner* meliputi:

1. Memiliki Konsultan Perencana dan Konsultan Pengawas melalui proses pelelangan.
2. 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.
3. Menentukan persyaratan administrasi sesuai dokumen kontrak.
4. Mengklaim pekerjaan kontraktor bila pekerjaannya menyimpang dari gambar rencana maupun mutu pekerjaan.
5. Berhak mencabut kontrak dengan kontraktor apabila penyimpangan pekerjaan tidak mampu diperbaiki.

6. Mengambil keputusan akhir dengan penunjukan kontraktor pemenang tender.

Kewajiban *Owner* meliputi:

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

3.3.2 Kontraktor Pelaksana

Kontraktor pelaksana adalah unsur atau pihak berbadan hukum yang berugas untuk melaksanakan dan harga kontrak yang telah di tentukan melalui pelelangan.

Sesuai persyaratan dan harga kontrak yang telah ditentukan melalui pelelangan. Dalam melaksanakan tugasnya, kontraktor harus mengacu pada persyaratan dan gambar-gambarm yang ada dalam dokumen kontrak. Kontraktor dapat berupa perusahaan perseorangan yang berbadan hukum atau sebuah badan hukum yang bergerak dalam bidang pelaksanaan pekerjaan.

Hak kontraktor adalah:

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

Kewajiban kontraktor antara lain:

1. 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 menyerahkan hasil pekerjaannya tepat waktu bila telah selesai kepada pemilik proyek.

2. Membuat *as built drawing*, yaitu gambar *actual* pelaksanaan konstruksi di lapangan.
3. Meminta persetujuan konsultan pengawas sebelum mengerjakan hal hal yang konstruktif.
4. Membuat rencana kerja, jadwal pelaksanaan pekerjaan, dan metode pelaksanaan pekerjaan sehingga tidak terjadi keterlambatan pekerjaan.
5. Menyiapkan dengan segera tenaga, bahan, alat, yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan hasil yang dapat diterima *owner*.
6. Menjamin keamanan dan ketertiban bahan bangunan dan peralatan serta memberikan perlindungan bagi tenaga kerja dan menjaga kebersihan lingkungan.
7. Memberikan kenyamanan kepada masyarakat lingkungan proyek.
8. Memberikan laporan progres pekerjaan yang telah dikerjakan kepada konsultan pengawas secara berkala.
9. Bertanggung jawab atas bahan baku dan material yang dipakai selama pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan spesifikasi serta memperbaiki kerusakan-kerusakan selama masa pemeliharaan.
10. Bertanggung jawab atas penempatan personil dalam struktur organisasi sesuai dengan keahlian, menjaga keselamatan, dan tenaga kerja proyek.
11. Melaporkan hasil pekerjaan di proyek kepada pemilik proyek dan konsultan pengawas.

3.3.3 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. Konsultan perencanaan ini dibedakan menjadi:

1. Perencana Arsitektur

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

Hak perencana arsitektur adalah Menerima pembayaran atas pekerjaan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan berdasarkan dengan kesepakatan dengan pihak *owner*.

Kewajiban perencana arsitektur antara lain:

- a. Membuat gambar/desain dan dimensi bangunan secara lengkap dengan spesifikasi teknis, fasilitas, dan penempatannya.
- b. Menentukan spesifikasi bahan bangunan sampai *finishing* pada bangunan.
- c. Membuat gambar perencanaan arsitektur yang telah meliputi gambar perencanaan dan *Detail Engineering Design* (DED). Membuat perencanaan dan gambar arsitek ulang atau revisi bilamana diperlukan.
- d. Bertanggung jawab sepenuhnya atas hasil perencanaan yang dibuatnya apabila sewaktu-waktu terjadi hal-hal yang tidak diinginkan. Membuat syarat-syarat teknik arsitektur secara *administrative* untuk pelaksanaan proyek.
- e. Menyediakan dokumen perencanaan arsitektur untuk kepentingan perizinan kepada Tim Penasehat Arsitektur Kota (TPAK).

2. 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 perencanaan struktur adalah:

- a. Menerima pembayaran atas pekerjaan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan berdasarkan kesepakatan dengan pihak owner.

Kewajiban perencanaan struktur antara lain adalah:

- a. Menentukan model struktur yang akan dibangun.
- b. Menentukan letak elemen-elemen struktur gedung yang akan dibangun.
- c. Membuat kriteria desain structural bangunan.
- d. Mendesain bangunan sesuai dengan prosedur yang berlaku.
- e. Melaksanakan perhitungan struktur dan gambar pelaksanaan.
- f. Membuat perhitungan struktur dari gedung yang akan dibangun.
- g. Membuat gambar perencanaan meliputi gambar perencanaan umum dan DED bangunan.
- h. Menentukan spesifikasi bahan bangunan untuk pekerjaan struktur.
- i. Bertanggung jawab sepenuhnya atas hasil perencanaan.

3.3.4 Konsultasi 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.

Hak dari konsultan pengawas secara umum antara lain:

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

Kewajiban dari konsultan pengawas secara umum antara lain sebagai berikut:

1. Membantu pemilik proyek dalam pengawasan secara berkala serta hasilhasil yang telah dikerjakan.
2. Memberikan instruksi atau koreksi kepada kontraktor apabila terjadi hal-hal yang menyimpang dari standar perencanaan.
3. Memberikan penjelasan pertanyaan dari pihak kontraktor tentang hal hal yang kurang jelas dari gambar dan rancangan kerja.
4. Mengadakan pengawasan sesuai kemajuan pekerjaan dan atas pekerjaan tambah kurang.
5. Melaporkan hasil pekerjaan proyek di lapangan kepada pemilik proyek setiap bulannya.
6. Membantu pemillik proyek dalam menyelesaikan perbedaan pendapat dan permasalahan di lapangan yang mungkin terjadi dengan kontraktor pelaksana.

7. Memberikan pendapat berdasarkan pertimbangan dan analisa secara teknis terhadap semua tuntutan yang mungkin diajukan kontraktor pelaksana.

3.4 K3 Proyek

Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi (K3 Konstruksi) adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja pada pekerjaan konstruksi.

3.4.1 Tujuan K3 Proyek

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja tercermin dalam tujuan penerapan SMK3 dalam Pasal 2:

1. Meningkatkan efektifitas perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja yang terencana, terukur, terstruktur, dan terintegrasi.
2. Mencegah dan mengurangi kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja dengan melibatkan unsur manajemen, pekerja/buruh, dan/atau serikat pekerja/serikat buruh.
3. Menciptakan tempat kerja yang aman, nyaman, dan efisien untuk mendorong produktivitas.

3.4.2 Manajemen K3 Proyek

Menurut Mondy dan Noe (2012), manajemen keselamatan kerja meliputi perlindungan karyawan dari kecelakaan di tempat kerja sedangkan, kesehatan merujuk kepada kebebasan karyawan dari penyakit secara fisik maupun mental. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang selanjutnya disingkat SMK3 adalah bagian dari sistem manajemen perusahaan secara keseluruhan dalam rangka pengendalian risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien dan produktif.

3.5 APD Dalam K3 Proyek

Sesuai Pasal 5 dalam Permenakertrans No.8 Tahun 2010, pengusaha atau pengurus wajib mengumumkan secara tertulis dan memasang rambu-rambu mengenai kewajiban penggunaan APD di tempat kerja sebagai syarat yang harus dipenuhi dalam memulai pekerjaan. Alat Pelindung Diri (APD) secara pengertian bisa diartikan sebagai Alat bantu perlindungan diri untuk meminimalisir dan mencegah terhadap resiko yang ditimbulkan saat melakukan pekerjaan. Penggunaan APD merupakan suatu kewajiban yang harus diikuti oleh para pekerja yang punya bahaya, yang dapat menimbulkan Kecelakaan Kerja maupun Penyakit Akibat Kerja (PAK). Banyak contoh telah dapat kita lihat dari sebagian besar para pekerja yang memakai Alat Pelindung Diri dan yang tidak memakai Alat Pelindung Diri, tentu kita sudah dapat melihat perbedaan yang sangat signifikan dari keduanya dengan kita memakai Alat Pelindung Diri kita dapat mengurangi kecelakaan yang berakibat fatal pada saat sedang bekerja dibandingkan dengan yang tidak memakai Alat Pelindung diri. Jadi Alat Pelindung Diri yang kita harus perhatikan dan harus kita pakai pada saat kita bekerja.

Berikut merupakan jenis-jenis APD yang perlu anda ketahui :

1. Pelindung Kepala
2. Pelindung Mata & Muka
3. Pelindung Telinga
4. Pelindung Pernapasan
5. Pelindung Kaki

Jadi Alat Pelindung Diri yang kita harus perhatikan dan harus kita pakai pada saat kita bekerja adalah :

6. Helm *Safety*
7. Kacamata *Safety*
8. Masker
9. Rompi Refleksi
10. Sarung Tangan
11. Sepatu *Safety*



Gambar 3.3 Alat Pelindung Diri

BAB IV

METODE PELAKSANAAN PELAT DAN PERHITUNGAN

4.1 Umum

Metode pelaksanaan konstruksi merupakan tahapan dan teknik – teknik pelaksanaan pekerjaan konstruksi yang merupakan inti dari seluruh kegiatan dalam sistem manajemen konstruksi. Metode pelaksanaan konstruksi merupakan kunci untuk dapat mewujudkan seluruh perencanaan menjadi bentuk bangunan fisik. Cara atau metoda tersebut tidak terlepas dari penggunaan teknologi sebagai pendukung dan mempercepat proses pembuatan suatu bangunan, agar kegiatan pembangunan dapat berjalan sebagai mana mestinya sesuai dengan yang diharapkan dan lebih ekonomisdalam biaya pemakain bahan (Pappung, 2017).

4.2 Definisi Pelat Lantai

Pelat lantai adalah lantai yang tidak terletak di atas tanah langsung, merupakan lantai tingkat pembatas antara tingkat yang satu dengan tingkat yang lain. Pelat lantai didukung oleh balok-balok yang bertumpu pada kolom-kolom bangunan.

Ketebalan pelat lantai ditentukan oleh:

1. Besar lendutan yang diinginkan.
2. Lebar bentangan atau jarak antara balok-balok pendukung.
3. Bahan material konstruksi dan pelat lantai.

Pelat lantai harus direncanakan kaku, rata, lurus dan waterpass (mempunyai ketinggian yang sama dan tidak miring), pelat lantai dapat diberi sedikit kemiringan untuk kepentingan aliran air. Ketebalan pelat lantai ditentukan oleh: beban yang harus didukung, besar lendutan yang diijinkan, lebar bentangan atau jarak antara balok-balok pendukung, bahan konstruksi dari pelat lantai. Pelat lantai merupakan suatu struktur solid tiga dimensi dengan bidang permukaan yang lurus, datar dan tebalnya jauh lebih kecil dibandingkan dengan dimensinya yang lain. Adapun fungsi dari pelat lantai adalah untuk menerima beban yang akan disalurkan ke struktur lainnya. Pada pelat lantai merupakan beton bertulang yang diberi tulangan baja dengan posisi melintang dan memanjang yang diikat menggunakan kawat bendrat, serta tidak menempel pada permukaan pelat baik. bagian bawah maupun atas. Adapun ukuran diameter, jarak antar tulangan, posisi tulangan tambahan bergantung

pada bentuk pelat, kemampuan yang diinginkan untuk pelat menerima lendutan yang diijinkan.

4.3 Proses Pelaksanaan

Pekerjaan balok dilaksanakan setelah pekerjaan kolom selesai. Pengerjaan pelat lantai biasanya bersamaan dengan pengerjaan balok. Proses pelaksanaan pekerjaan ini melalui 4 tahap yaitu :

1. Pekerjaan Bekisting
2. Pekerjaan Pembesian
3. Pengecoran
4. Pembongkaran Bekisting
5. *Curing*/Perawatan

4.3.1 Pekerjaan Bekisting

a. Mendirikan *scaffolding*

Tahap pertama dalam pekerjaan pelat lantai maupun balok adalah pemasangan perancah atau *scaffolding* yang berfungsi untuk menahan beban sementara pada saat proses pengerjaan penulangan pelat lantai. Perancah atau *scaffolding* merupakan konstruksi pembantu pada pekerjaan pembangunan gedung. Perancah dibuat apabila pekerjaan bangunan gedung sudah mencapai ketinggian 2 meter atau lebih dan tidak dapat dijangkau oleh pekerja. Perancah yang digunakan pada proyek ini mempunyai berbagai macam bagian terbuat dari bahan besi. Bagian dari *scaffolding* adalah:

1. *Jack base*
2. *Scaffolding*
3. *Cross brace joint*
4. *U head*
5. Balok gelagar
6. Suri-suri

Pemasangan pertama dimulai dari *jack base* dengan panjang maksimal 0,6 m dan dilanjutkan dengan pemasangan main *frame*. *Scaffolding* yang digunakan dalam proyek ini memiliki ukuran ketinggian 0,9 m 1,7 m 1,9 m selanjutnya pemasangan *cross*

brace untuk mengikat *main frame* dan dilanjutkan dengan pemasangan *joimt* pin bila akan menyambung antar *main frame*. Jika tidak membutuhkan tambahan *main frame* bisa langsung memasang *u head* yang memiliki panjang maksimal sama dengan *jack base*.Selanjutnya dipasang balok gelagar yang terbuat dari besi dengan dimensi 6x10 cm dan dilanjtkan dengan pemasangan suri-suri dengan jarak maksimal 50 cm antar suri-suri. Memasang *jack base* pada kaki *main frame* untuk memudahkan pengaturan ketinggian, setelah itu baru dapat disusun dan disambung *main frame* antara yang satu dengan lainnya menggunakan joint pin, dan bagian atasnya dipasang *U-head* untuk menjepit balok kayu yang melintang.



Gambar 4. 1 Pemasangan Scaffolding
Sumber: Dokumentasi proyek, 2024

- b. Memasang kayu dan multipleks sesuai kebutuhan.

Menyusun balok kayu, kemudian *plywood* yang telah dipotong-potong diletakkan di atas balok kayu tersebut dan disusun dengan rapi dan rapat agar tidak bocor.



Gambar 4. 2 Pemasangan Bekisting
Sumber: Dokumentasi proyek, 2024

4.3.2 Pekerjaan Pembesian

a. Pemotongan dan pembengkokan besi

Memotong dan membengkokkan besi sesuai kebutuhan ini dilakukan sebelum perakitan besi tulangan.



Gambar 4. 3 Pemotongan Besi Tulangan
Sumber: Dokumentasi proyek, 2024

b. Pemasangan besi

Besi yang telah dipotong sebelumnya, kemudian diletakkan di atas bekisting dan kemudian dirakit atau diikat di atas bekisting.



Gambar 4. 4 Perakitan Besi Tulangan
Sumber: Dokumentasi proyek, 2024

4.3.3 Pengecoran

Setelah pembesian pelat lantai sudah selesai tahap selanjutnya yang dikerjakan adalah pengecoran, akan tetapi sebelumnya dilakukan perlu adanya pengecekan terlebih dahulu pada pekerjaan pelat. Pengecekan terdiri dari pengecekan kekuatan perancah, pengecekan kerapatan dan kesikuan bekisting, serta pengecekan pemasangan lainnya.

Selain itu perlu pengecekan elevasi permukaan lantai yang akan dicor. tahap-tahapan yang harus dikerjakan terlebih dahulu sebelum proses pengecoran berlangsung yaitu pemasangan stop cor, pembersihan area yang akan dicor, dan setting pipa.

Pemasangan stop cor pada area pelat lantai digunakan untuk membatasi dalam proses pengecoran. Pengecoran dilakukan apabila area sudah siap dicor dan untuk area yang belum siap dicor dibatasi dengan stop cor yang dipasang dengan menggunakan besi *hallow* dan kawat bronjong yang diletakkan pada pelat lantai. Tahap selanjutnya setelah pemasangan stop cor adalah pembersihan area yang akan dicor dengan menggunakan blower. Pembersihan dilakukan karena untuk menghindari sampah seperti debu, serbuk gergaji, potongan kawat dan lainnya yang akan mempengaruhi kekuatan beton apabila tercampur pada saat pengecoran. Pembersihan pada area yang dikerjakan dilakukan dengan dua tahap yaitu pada tahap pertama dilakukan pembersihan secara manual oleh pekerja dengan mengambil sampah dan paku yang ada, dan pada tahap selanjutnya dilakukan pembersihan area dengan menggunakan air compressor untuk memberishkan debu.



Gambar 4. 5 Penyiraman Sebelum Pengecoran
Sumber: Dokumentasi proyek, 2024

Setelah dilakukan pemersihan, langkah selanjutnya adalah setting pipa cor oleh pekerja mengingat proses pengecoran dibantu menggunakan alat concrete pump yang disambung dengan pipa untuk menongkatkan kecepatan dan efisien waktu pengecoran pada pelat lantai. Pipa cor yang digunakan untuk proses pengecoran pada proyek ini berdiameter 15cm dan dipastikan pipa bersih dalam arti tidak ada yang menyumbat pada pipa tersebut dan siap pakai. Tahap selanjutnya setelah dilaksanakan poembersihan langkah selanjutnya adalah setting pipa cor oleh pekerja mengingat proses pengecoran dibantu menggunakan alat concrete pump yang disambun g dengan pipa untuk menongkatkan kecepatan dan efisein waktu pengecoran pelat lantai. pada proyek ini pipa cor bediamter 15cm dalam artian dapat dipastikan pipa bersih dalam arti tidak

ada yang menyumbat pada pipa tersebut dan siap pakai.

Tahap selanjutnya setelah pipa cor adalah pengecoran. Saat pengecoran harus dilakukan penggetaran dengan tujuan supaya tidak ada gelembung udara yang terjebak. Pengecoran pelat lantai dilakukan bersamaan dan menggunakan beton *ready mix* pada proses pemecorannya. Sebelum beton dituang harus dilakukan ujislump dulu.



Gambar 4. 6 Pengecoran Pelat Lantai
Sumber: Dokumentasi proyek, 2024

Setelah uji slump dilakukan, beton dimasukkan ke *concrete pump* dan dituang lewat pipa yang sudah terpasang. Apabila pekerjaan pengecoran dikerjakan untuk penyambungan beton yang sudah mengeras, maka proses pengecorannya disiram dengan sikabond. Sikabond berfungsi sebagai perekat antara beton yang sudah mengeras dan beton yang baru dicor agar tidak terjadi retak sambungan

Pada proses pengecoran, campuran beton yang digunakan yaitu beton readymix. Pertama-tama campuran beton dituang ke bagian yang akan dicor dengan menggunakan pipa baja. Setelah itu meratakan campuran beton ready mix dengan penggaruk dan dipadatkan dengan menggunakan concrete vibrator.

Pengecoran balok dan pelat lantai harus diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Pengecoran balok dan pelat lantai harus diperhitungkan keadaan cuaca, yaitu kemungkinan terjadi hujan
2. Pengecoran dilakukan secara serempak dan terus-menerus sampai selesai
3. Pengecoran dilakukan pada bagian balok terlebih dahulu, kemudian pada

bagian pelat lantainya pada satu balok Langkah pengerjaannya sebagai berikut:

1. Memeriksa tulangan apakah telah sesuai dengan bestek baik dari segi jarak tulangan dan diameter tulangan
2. Membersihkan daerah yang akan dicor dari kotoran dan sisa kawat pengikat kemudian membasahi multiplex dengan air.
3. Mengecor balok dan pelat
4. Memadatkan adukan dengan vibrator
5. Meratakan adukan dengan menggunakan papan
6. Apabila pengecoran terpaksa dihentikan, maka kira-kira penghentian dilakukan pada $\frac{1}{4} L$, yaitu pada titik pertemuan antarmomen tumpuan dengan momen lapangan dimana pada titik tersebut momennya adalah nol.

4.3.4 Pembongkaran Bekisting

Setelah dilakukannya tahap pengecoran pada pelat lantai tahap selanjutnya adalah dilakukannya proses pembongkaran bekisting atau pembongkaran kayu penyangga pelat lantai. Beton / Perawatan Beton.

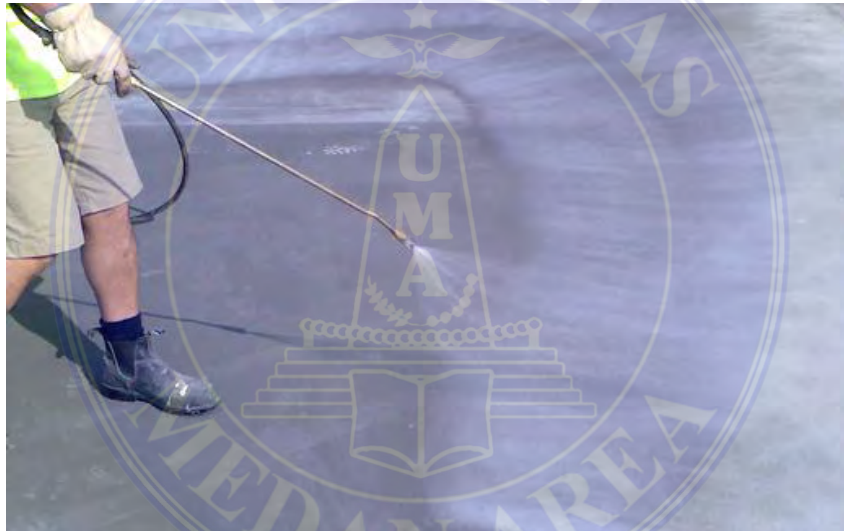


Gambar 4. 7 Pembongkaran Bekisting
Sumber: Dokumentasi proyek, 2024

4.3.5 Curing / Perawatan

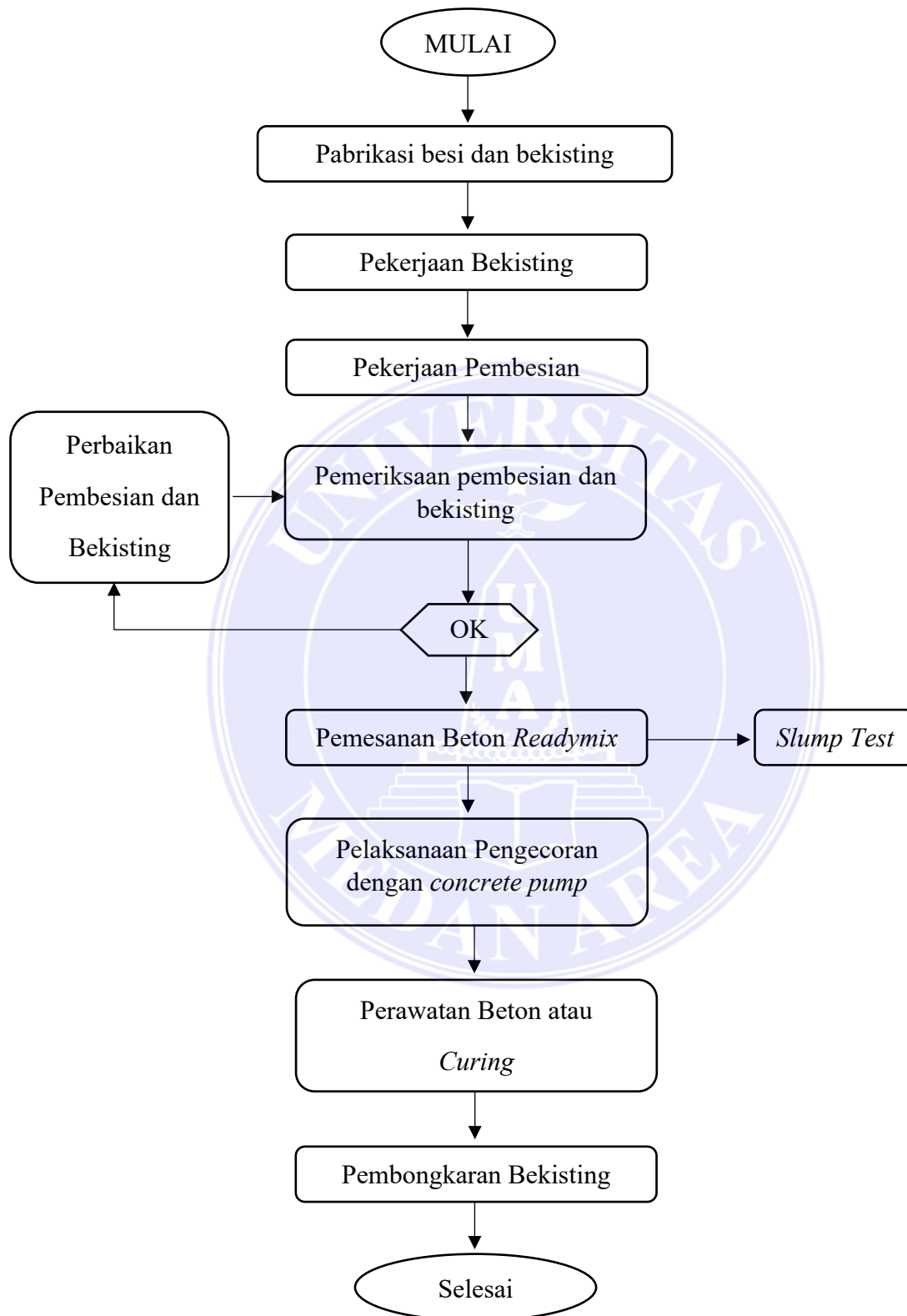
Curing beton adalah langkah perawatan beton yang perlu dilakukan dalam proses konstruksi untuk memaksimalkan hasil pengecoran beton. Apabila curing beton tidak dilakukan maka beton berpotensi retak atau rusak akibat kehilangan kelembapan yang terlalu cepat atau serentak.

Tujuan dari pada curing ialah untuk menjaga agar proses hidrasi beton dapat berlangsung dengan sempurna maka di perlukan curing untuk menjaga kelembabannya. Lamanya Proses curing sekitar 7 hari untuk beton normal dan 3 hari untuk beton dengan kuat tekan awal tinggi menurut SNI 03-2847-2002.



Gambar 4. 8 *Curing*/Perawatan Beton
Sumber: Dokumentasi proyek, 2024

Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Pelat lantai :



4.4 Perhitungan Pelat Lantai Dengan Metode PBI 1971

4.4.1 Perencanaan Type Pelat yang di amati

650	A	A	A	A	A	A	
500	B	B	B	B	B	B	B
	720	720	720	720	720	720	720

4.4.2 Analisis Pelat lantai tipe A

Data-data desain pelat lantai :

$$F'_c = 30 \text{ Mpa}$$

$$F_y \text{ ulir} = 410 \text{ Mpa}$$

$$\text{Panjang bentang arah x} = 6,5 \text{ m}$$

$$\text{Panjang bentang arah y} = 7,2 \text{ m}$$

$$\text{Perbandingan bentang (y/x)} = 7,2/6,5 = 1,1 \text{ (Pelat 2 arah)}$$

$$\text{Tebal pelat h} = 125 \text{ mm}$$

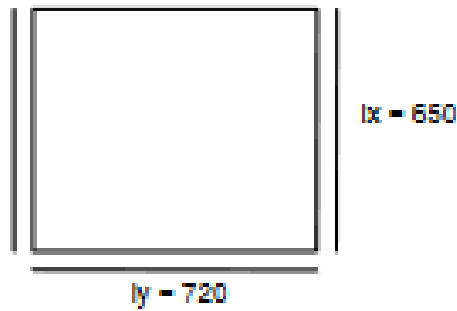
$$\text{Diameter tulangan} = 10 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton} = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Beban mati DL} = 4,57 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Beban hidup LL} = 2,87 \text{ kN/m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Beban terfaktor, } Q_u &= 1,2 \text{ QDL} + 1,6 \text{ QLL} \\ &= 1,2. (4,17) + 1,6. (1,92) \\ &= 10,076 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$



Momen Tumpuan

$$\begin{aligned} M_{tx} &= 0,001 \cdot Q_u \cdot L_x \cdot 2,59 \\ &= 0,001 \cdot 10,076 \cdot 6,5^2 \cdot 2,59 \\ &= 25,1169 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{ty} &= 0,001 \cdot Q_u \cdot L_x \cdot 2,54 \\ &= 0,001 \cdot 10,076 \cdot 6,5^2 \cdot 2,54 \\ &= 22,9884 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

Momen Lapangan

$$\begin{aligned} M_{lx} &= 0,001 \cdot Q_u \cdot L_x \cdot 2,25 \\ &= 0,001 \cdot 10,076 \cdot 6,5^2 \cdot 2,25 \\ &= 10,6428 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{ly} &= 0,001 \cdot Q_u \cdot L_x \cdot 2,21 \\ &= 0,001 \cdot 10,076 \cdot 6,5^2 \cdot 2,21 \\ &= 8,940 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

Penulangan Pelat Lantai

Penulangan Tumpuan arah X

$$\begin{aligned} M_u &= M_{tx} \\ &= 25,1169 \text{ kN.m} \\ &= 25116900 \text{ N.mm} \end{aligned}$$

Tinggi efektif pelat

$$\begin{aligned} d &= h - t_s - \frac{1}{2} D \\ &= 125 - 20 - \frac{1}{2} 10 \\ &= 100 \text{ mm} \end{aligned}$$

Ditinjau pelat lantai selebar 1 m

$$b = 1000 \text{ mm}$$

Faktor tahanan momen

$$\begin{aligned} R_n &= \frac{Mu}{\phi \times b \times d^2} \\ &= \frac{25116900}{0,9 \times 1000 \times 100^2} \\ &= 2,79077 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

Rasio tulangan yang diperlukan

$$\begin{aligned} \rho_{\text{perlu}} &= \frac{0,85.f'c}{f_y} \times \left(1 - \left(\frac{2.R_n}{0,85.f'c}\right)\right) \\ &= \frac{0,85 \times 30}{410} \times \left(1 - \left(\frac{2 \times 2,79077}{0,85 \times 30}\right)\right) \\ &= 0,0058 \end{aligned}$$

$$\rho_{\text{min}} = 0,002$$

$$\rho_{\text{max}} = 0,025$$

$$\text{Syarat} = \rho_{\text{min}} < \rho < \rho_{\text{max}}$$

Maka digunakan $\rho = 0,0058$

Luas tulangan yang diperlukan

$$\begin{aligned} A_s \text{ perlu} &= \rho \times b \times d \\ &= 0,0058 \times 1000 \times 100 \\ &= 576,227 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Digunakan tulangan polos

$$D = 10 \text{ mm}$$

$$A_s = 78,5 \text{ mm}^2$$

$$S = \frac{A_s \times b}{A_s \text{ perlu}}$$

$$= \frac{78,5 \times 1000}{576,227}$$

$$= 136,231 \text{ mm} \longrightarrow 130 \text{ mm (pembulatan kebawah)}$$

Jadi, dipakai tulangan d10 – 135 mm

Penulangan Pelat Lantai

Penulangan Tumpuan arah Y

$$M_u = M_{ty}$$

$$= 22,9884 \text{ kN.m}$$

$$= 22988400 \text{ N.mm}$$

Tinggi efektif pelat

$$d = h - t_s - \frac{1}{2} D$$

$$= 125 - 20 - \frac{1}{2} 10$$

$$= 100 \text{ mm}$$

Ditinjau pelat lantai selebar 1 m

$$b = 1000 \text{ mm}$$

Faktor tahanan momen

$$R_n = \frac{M_u}{\phi \times b \times d^2}$$

$$= \frac{22988400}{0,9 \times 1000 \times 100^2}$$

$$= 2,554266 \text{ Mpa}$$

Rasio tulangan yang diperlukan

$$\rho_{\text{perlu}} = 0,0055$$

$$\rho_{\text{min}} = 0,002$$

$$\rho_{\text{max}} = 0,025$$

$$\text{Syarat} = \rho_{\text{min}} < \rho < \rho_{\text{max}}$$

Maka digunakan $\rho = 0,0055$

Luas tulangan yang diperlukan

$$\begin{aligned} \text{As}_{\text{perlu}} &= \rho \times b \times d \\ &= 0,0055 \times 1000 \times 100 \\ &= 551,2698 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Digunakan tulangan polos

$$D = 10 \text{ mm}$$

$$\text{As} = 78,5 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned} S &= \frac{\text{As} \times b}{\text{As}_{\text{perlu}}} \\ &= \frac{78,5 \times 1000}{551,2698} \\ &= 142,3985 \text{ mm} \longrightarrow 140 \text{ mm (pembulatan kebawah)} \end{aligned}$$

Jadi, dipakai tulangan d10 – 140 mm

Penulangan Pelat Lantai

Penulangan Lapangan arah X

$$\begin{aligned} M_u &= M_{lx} \\ &= 10,6428 \text{ kN.m} \\ &= 10642800 \text{ N.mm} \end{aligned}$$

Tinggi efektif pelat

$$\begin{aligned} d &= h - t_s - \frac{1}{2} D \\ &= 125 - 20 - \frac{1}{2} 10 \end{aligned}$$

$$= 100 \text{ mm}$$

Ditinjau pelat lantai selebar 1 m

$$b = 1000 \text{ mm}$$

Faktor tahanan momen

$$\begin{aligned} R_n &= \frac{M_u}{\phi \times b \times d^2} \\ &= \frac{10642800}{0,9 \times 1000 \times 100^2} \\ &= 2,554266 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

Rasio tulangan yang diperlukan

$$\rho_{\text{perlu}} = 0,0038$$

$$\rho_{\text{min}} = 0,002$$

$$\rho_{\text{max}} = 0,025$$

$$\text{Syarat} = \rho_{\text{min}} < \rho < \rho_{\text{max}}$$

$$\text{Maka digunakan } \rho = 0,0038$$

Luas tulangan yang diperlukan

$$\begin{aligned} A_s \text{ perlu} &= \rho \times b \times d \\ &= 0,0038 \times 1000 \times 100 \\ &= 375,0916 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Digunakan tulangan polos

$$D = 10 \text{ mm}$$

$$A_s = 78,5 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned} S &= \frac{A_s \times b}{A_s \text{ perlu}} \\ &= \frac{78,5 \times 1000}{375,0916} \end{aligned}$$

$$= 209,2822 \text{ mm} \longrightarrow 205 \text{ mm (pembulatan kebawah)}$$

Jadi, dipakai tulangan d10 – 205 mm

Penulangan Pelat Lantai

Penulangan Lapangan arah Y

$$M_u = M_{ly}$$

$$= 8,940 \text{ kN.m}$$

$$= 8939931 \text{ N.mm}$$

Tinggi efektif pelat

$$d = h - t_s - \frac{1}{2} D$$

$$= 125 - 20 - \frac{1}{2} 10$$

$$= 100 \text{ mm}$$

Ditinjau pelat lantai selebar 1 m

$$b = 1000 \text{ mm}$$

Faktor tahanan momen

$$\begin{aligned} R_n &= \frac{M_u}{\phi \times b \times d^2} \\ &= \frac{8939931}{0,9 \times 1000 \times 100^2} \\ &= 0,993326 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

Rasio tulangan yang diperlukan

$$\rho_{\text{perlu}} = 0,0034$$

$$\rho_{\text{min}} = 0,002$$

$$\rho_{\text{max}} = 0,025$$

$$\text{Syarat} = \rho_{\text{min}} < \rho < \rho_{\text{max}}$$

Maka digunakan $\rho = 0,0034$

Luas tulangan yang diperlukan

$$A_s \text{ perlu} = \rho \times b \times d$$

$$= 0,0034 \times 1000 \times 101$$

$$= 343,7771 \text{ mm}^2$$

Digunakan tulangan polos

$$D = 10 \text{ mm}$$

$$A_s = 78,5 \text{ mm}^2$$

$$S = \frac{A_s \times b}{A_s \text{ perlu}}$$

$$= \frac{78,5 \times 1000}{343,7771}$$

$$= 228,3456 \text{ mm} \longrightarrow 225 \text{ mm (pembulatan kebawah)}$$

Jadi, dipakai tulangan d10 – 225 mm

4.4.3 Analisis Pelat lantai tipe B

Data-data desain pelat lantai :

$$F'_c = 30 \text{ Mpa}$$

$$F_y \text{ ulir} = 410 \text{ Mpa}$$

$$\text{Panjang bentang arah x} = 5,2 \text{ m}$$

$$\text{Panjang bentang arah y} = 7,2 \text{ m}$$

$$\text{Perbandingan bentang (y/x)} = 7,2/5,2 = 1,38 \text{ (Pelat 2 arah)}$$

$$\text{Tebal pelat h} = 125 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter tulangan} = 10 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton} = 20 \text{ mm}$$

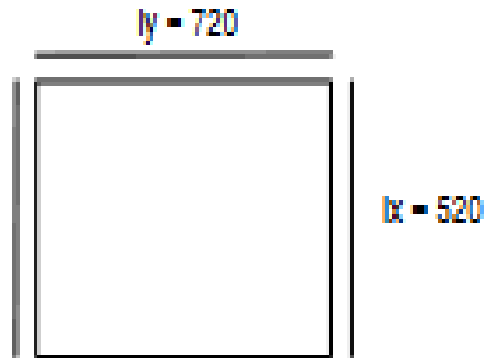
$$\text{Beban mati DL} = 4,57 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Beban hidup LL} = 2,87 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Beban terfaktor, } Q_u = 1,2 \text{ QDL} + 1,6 \text{ QLL}$$

$$= 1,2. (4,17) + 1,6. (1,92)$$

$$= 10,076 \text{ kN/m}^2$$



Momen Tumpuan

$$\begin{aligned} M_{tx} &= 0,001 \cdot Q_u \cdot L_x \cdot 2.69 \\ &= 0,001 \cdot 10,076 \cdot 5,2^2 \cdot 69 \\ &= 18,7994 \text{ kN.m} \\ M_{ty} &= 0,001 \cdot Q_u \cdot L_x \cdot 2.57 \\ &= 0,001 \cdot 10,076 \cdot 5,2^2 \cdot 57 \\ &= 15,5299 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

Momen Lapangan

$$\begin{aligned} M_{lx} &= 0,001 \cdot Q_u \cdot L_x \cdot 2.31 \\ &= 0,001 \cdot 10,076 \cdot 5,2^2 \cdot 31 \\ &= 8,4461 \text{ kN.m} \\ M_{ly} &= 0,001 \cdot Q_u \cdot L_x \cdot 2.19 \\ &= 0,001 \cdot 10,076 \cdot 5,2^2 \cdot 19 \\ &= 5,177 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

Penulangan Pelat Lantai

Penulangan Tumpuan arah X

$$\begin{aligned} M_u &= M_{tx} \\ &= 18,7994 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

$$= 187993978 \text{ N.mm}$$

Tinggi efektif pelat

$$\begin{aligned} d &= h - t_s - \frac{1}{2} D \\ &= 125 - 20 - \frac{1}{2} 10 \\ &= 100 \text{ mm} \end{aligned}$$

Ditinjau pelat lantai selebar 1 m

$$b = 1000 \text{ mm}$$

Faktor tahanan momen

$$\begin{aligned} R_n &= \frac{M_u}{\phi \times b \times d^2} \\ &= \frac{187993978}{0,9 \times 1000 \times 100^2} \\ &= 2,088822 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

Rasio tulangan yang diperlukan

$$\begin{aligned} \rho_{\text{perlu}} &= \frac{0,85.f'_c}{f_y} \times \left(1 - \left(\frac{2.R_n}{0,85.f'_c}\right)\right) \\ &= \frac{0,85 \times 30}{410} \times \left(1 - \left(\frac{2 \times 2,088822}{0,85 \times 30}\right)\right) \\ &= 0,0050 \end{aligned}$$

$$\rho_{\text{min}} = 0,002$$

$$\rho_{\text{max}} = 0,025$$

$$\text{Syarat} = \rho_{\text{min}} < \rho < \rho_{\text{max}}$$

Maka digunakan $\rho = 0,0050$

Luas tulangan yang diperlukan

$$A_s \text{ perlu} = \rho \times b \times d$$

$$= 0,0050 \times 1000 \times 100$$

$$= 498,5192 \text{ mm}^2$$

Digunakan tulangan polos

$$D = 10 \text{ mm}$$

$$A_s = 78,5 \text{ mm}^2$$

$$S = \frac{A_s \times b}{A_s \text{ perlu}}$$

$$= \frac{78,5 \times 1000}{498,5192}$$

$$= 157,4664 \text{ mm} \longrightarrow 155 \text{ mm (pembulatan kebawah)}$$

Jadi, dipakai tulangan d10 – 155 mm

Penulangan Pelat Lantai

Penulangan Tumpuan arah Y

$$M_u = M_{ty}$$

$$= 15,5299 \text{ kN.m}$$

$$= 15529937,28 \text{ N.mm}$$

Tinggi efektif pelat

$$d = h - t_s - \frac{1}{2} D$$

$$= 125 - 20 - \frac{1}{2} 10$$

$$= 100 \text{ mm}$$

Ditinjau pelat lantai selebar 1 m

$$b = 1000 \text{ mm}$$

Faktor tahanan momen

$$R_n = \frac{M_u}{\phi \times b \times d^2}$$

$$= \frac{15529937,28}{0,9 \times 1000 \times 100^2}$$

$$= 1,725549 \text{ Mpa}$$

Rasio tulangan yang diperlukan

$$\rho_{\text{perlu}} = 0,045$$

$$\rho_{\text{min}} = 0,002$$

$$\rho_{\text{max}} = 0,025$$

$$\text{Syarat} = \rho_{\text{min}} < \rho < \rho_{\text{max}}$$

Maka digunakan $\rho = 0,0045$

Luas tulangan yang diperlukan

$$\begin{aligned} A_s_{\text{perlu}} &= \rho \times b \times d \\ &= 0,0045 \times 1000 \times 100 \\ &= 453,1007 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Digunakan tulangan polos

$$D = 10 \text{ mm}$$

$$A_s = 78,5 \text{ mm}^2$$

$$S = \frac{A_s \times b}{A_s_{\text{perlu}}}$$

$$= \frac{78,5 \times 1000}{453,1007}$$

$$= 173,2507 \text{ mm} \longrightarrow 170 \text{ mm (pembulatan kebawah)}$$

Jadi, dipakai tulangan d10 – 170 mm

Penulangan Pelat Lantai

Penulangan Lapangan arah X

$$M_u = M_{lx}$$

$$= 8,4461 \text{ kN.m}$$

$$= 8446106,24 \text{ N.mm}$$

Tinggi efektif pelat

$$\begin{aligned} d &= h - t_s - \frac{1}{2} D \\ &= 125 - 20 - \frac{1}{2} 10 \\ &= 100 \text{ mm} \end{aligned}$$

Ditinjau pelat lantai selebar 1 m

$$b = 1000 \text{ mm}$$

Faktor tahanan momen

$$\begin{aligned} R_n &= \frac{Mu}{\phi \times b \times d^2} \\ &= \frac{8446106,24}{0,9 \times 1000 \times 100^2} \\ &= 0,938456 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

Rasio tulangan yang diperlukan

$$\begin{aligned} \rho_{\text{perlu}} &= 0,0033 \\ \rho_{\text{min}} &= 0,002 \\ \rho_{\text{max}} &= 0,025 \end{aligned}$$

$$\text{Syarat} = \rho_{\text{min}} < \rho < \rho_{\text{max}}$$

Maka digunakan $\rho = 0,0033$

Luas tulangan yang diperlukan

$$\begin{aligned} A_s \text{ perlu} &= \rho \times b \times d \\ &= 0,0033 \times 1000 \times 100 \\ &= 334,1475 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Digunakan tulangan polos

$$D = 10 \text{ mm}$$

$$A_s = 78,5 \text{ mm}^2$$

$$S = \frac{A_s \times b}{A_s \text{ perlu}}$$

$$= \frac{78,5 \times 1000}{334,1475}$$

$$= 234,9262 \text{ mm} \longrightarrow 230 \text{ mm (pembulatan kebawah)}$$

Jadi, dipakai tulangan d10 – 230 mm

Penulangan Pelat Lantai

Penulangan Lapangan arah Y

$$M_u = M_{ly}$$

$$= 5,177 \text{ kN.m}$$

$$= 5176645,76 \text{ N.mm}$$

Tinggi efektif pelat

$$d = h - t_s - \frac{1}{2} D$$

$$= 125 - 20 - \frac{1}{2} 10$$

$$= 100 \text{ mm}$$

Ditinjau pelat lantai selebar 1 m

$$b = 1000 \text{ mm}$$

Faktor tahanan momen

$$R_n = \frac{M_u}{\phi \times b \times d^2}$$

$$= \frac{5176645,76}{0,9 \times 1000 \times 100^2}$$

$$= 0,575183 \text{ Mpa}$$

Rasio tulangan yang diperlukan

$$\rho \text{ perlu} = 0,0026$$

$$\rho \text{ min} = 0,002$$

$$\rho_{\max} = 0,025$$

$$\text{Syarat} = \rho_{\min} < \rho < \rho_{\max}$$

Maka digunakan $\rho = 0,0026$

Luas tulangan yang diperlukan

$$\begin{aligned} \text{As perlu} &= \rho \times b \times d \\ &= 0,0026 \times 1000 \times 100 \\ &= 261,5978 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Digunakan tulangan polos

$$D = 10 \text{ mm}$$

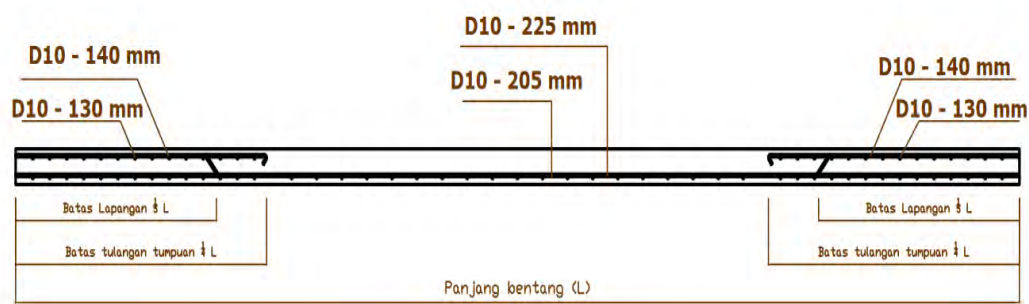
$$\text{As} = 78,5 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned} S &= \frac{\text{As} \times b}{\text{As perlu}} \\ &= \frac{78,5 \times 1000}{261,5978} \\ &= 300,079 \text{ mm} \longrightarrow 300 \text{ mm (pembulatan kebawah)} \end{aligned}$$

Jadi, dipakai tulangan d10 – 300 mm.

Tabel 4.1 hasil dari perhitungan analisis tulangan pelat lantai

Tipe	Tulangan	Arah	Momen (kN.m)	AS	Tulangan teoritis	Tulangan terpasang
A	Tumpuan	X	25,1169	576,227	d10 – 136,231	d10 – 130
		Y	22,9884	551,2698	d10 – 142,3985	d10 – 140
	Lapangan	X	10,6428	375,0916	d10 – 209,2822	d10 – 205
		Y	8,940	343,7771	d10 – 228,3456	d10 – 225
B	Tumpuan	X	18,7994	498,5192	d10 – 157,4664	d10 – 155
		Y	15,5299	453,1007	d10 – 173,2507	d10 – 170
	Lapangan	X	8,4461	334,1475	d10 - 234,9262	d10 - 230
		Y	5,177	261,5978	d10 – 300,079	d10 – 300



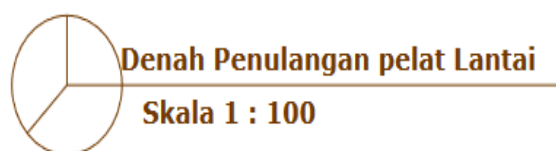
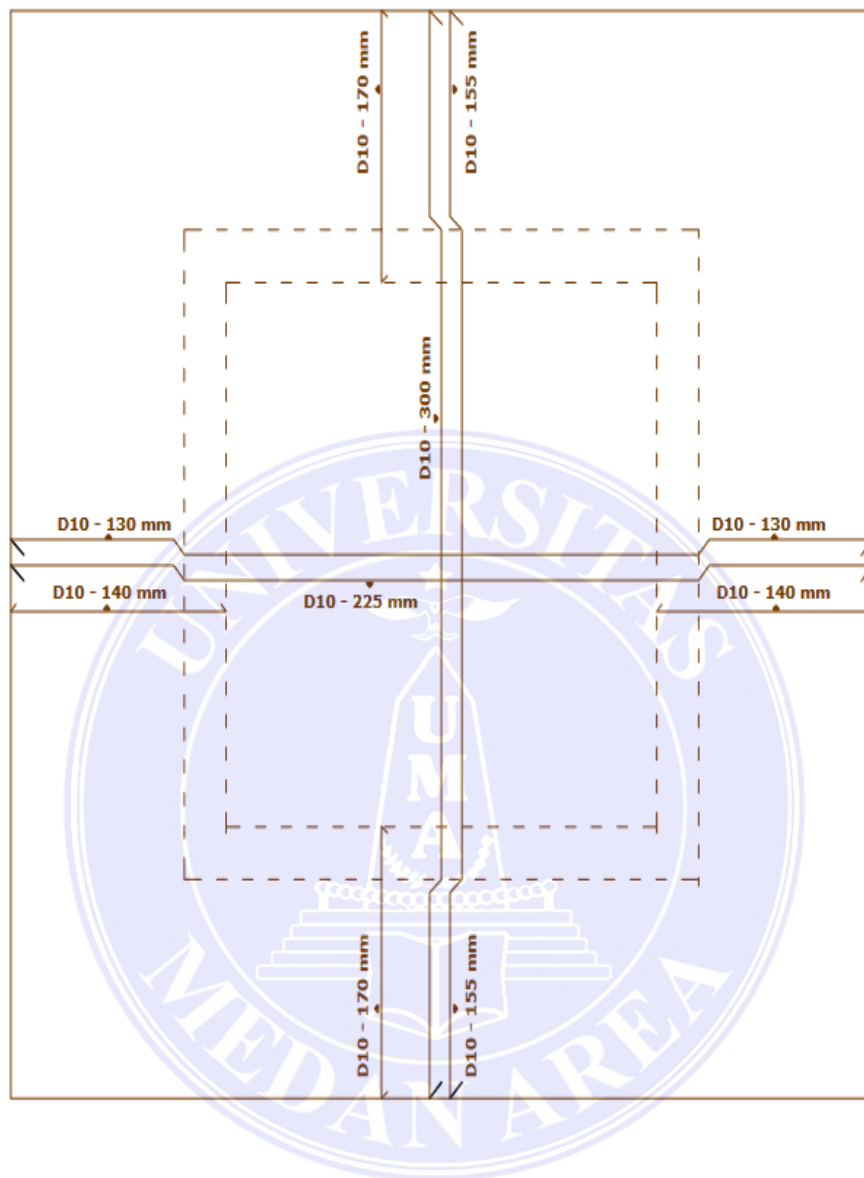
Denah Potongan pelat Lantai type A
Skala 1 : 100

Gambar 4. 9 Denah potongan pelat lantai type A



Denah Potongan pelat Lantai type B
Skala 1 : 100

Gambar 4. 10 Denah tulangan pelat lantai type B



Gambar 4. 11 Denah penulangan pelat lantai

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 Pembangunan Gedung Kolaborasi UMKM Square Universitas Sumatra Utara (*Multiyears*) ada banyak masukan mengenai metode pelaksanaan pembangunan dilapangan, menghadapi permasalahan yang sering muncul, dan pemecahaan masala yang efektif.

5.2 Saran

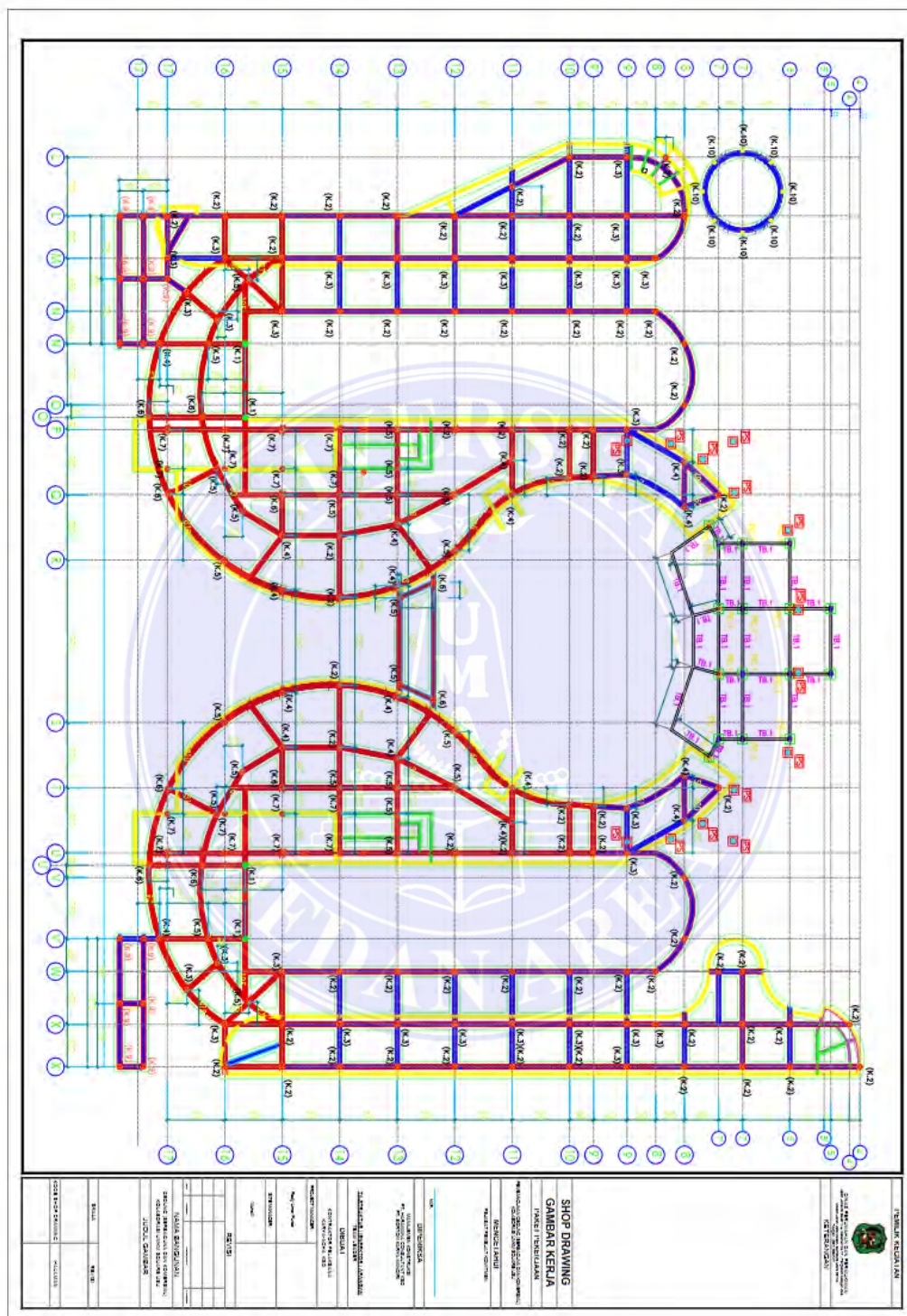
Dalam pelaksanaan Pembangunan Gedung Kolaborasi UMKM Square Universitas Sumatra Utara (*Multiyears*) ada banyak yang ditemui permasalahan – permasalahan yang terjadi diluar dugaan sehingga mengakibatkan adanya keterlambatan pekerjaan. untuk itu pada kesempatan ini, kiranya penulis dapat memberikan saran – saran yang mungkin dapat bermanfaat bagi pihak yang bersangkutan.

1. Pengawas lapangan mampu mengambil tindakan yang tegas terhadap pihak – pihak yang kurang serius dalam mengerjakan tugasnya masing – masing Dalam Setiap pekerjaan harus dipersiapkan dengan matang.
2. Sebelum melaksanakan pekerjaan terlebih dahulu mempelajari dan mempersiapkan gambar-gambar kerja, urutan-urutan teknis pelaksanaan, rencana kerja, alat-alat kerja, serta material bangunan yang dibutuhkan, hal inidilakukan, untuk mengurangi kesalahan teknis pelaksanaan dan tidak menghambat proses pekerjaan yang dilaksanakan sesuai dengan time scheduledan perencanaan

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional, 2018. Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung, SNI 2874-2018, Jakarta, Indonesia
- Badan Standar Nasional. 2004. SNI 15-2049-2004, Semen Portland, Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum
- Badan Standardisasi Nasional. 2003. Standar Nasional Indonesia Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung SNI-1726- 2003.
- Badan Standarisasi Nasional, SNI-03-2834-2000 (*Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*) dan ASTM C-33 (*Standard Specification for Concrete Aggregate*):
- Badan Standar Nasional Indonesia (SNI) 10.5.2 SNI 03-2847-2002, modulus elastisitas baja tulangan non pratekan.
- Data Dalam Proyek, 2023. Pembangunan Gedung Kolaborasi UMKM Square Universitas Sumatra Utara (*Multiyears*) Tahun 2023
- Dipohusodo, Istimawan. 1996. *Manajemen Proyek dan Konstruksi*. Kanisius: Yogyakarta.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 2052:2017 dengan judul “Baja tulangan beton” merupakan revisi dari SNI 2052:2014, Baja tulangan beton dan SNI 8307:2016, Spesifikasi batang

LAMPIRAN



DENAH PELAT LANTAI

UNIVERSITAS MEDAN AREA

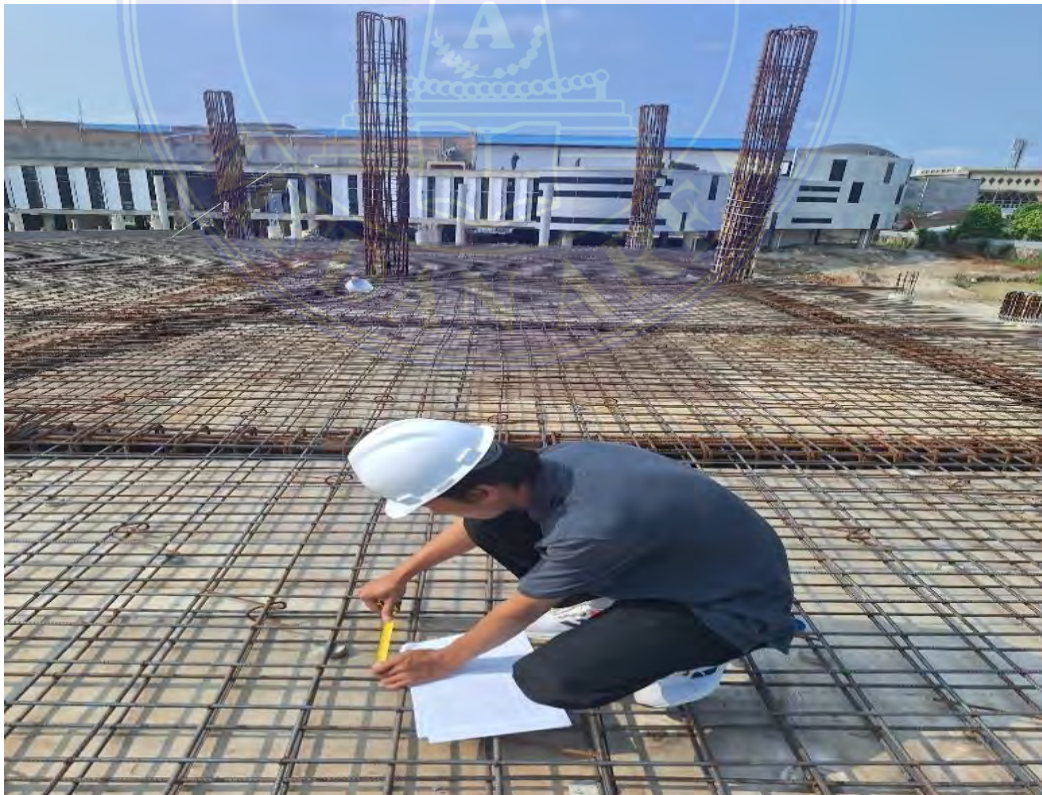
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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 7/5/25

Access From (repository.uma.ac.id)7/5/25

DOKUMENTASI PROYEK





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 7/5/25

Access From (repository.uma.ac.id)7/5/25



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎ (061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax (061) 7366998 Medan 20223
 Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Fax (061) 8226331 Medan 20122
 Website: www.leknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

LEMBAR ASISTENSI

Nama : Amrin Rivaldo Ambarita
 NPM : 218110071
 Fakultas/Jurusan : Teknik Sipil
 Dosen : Ir.Kamaluddin, MT
 Proyek : Pembangunan Gedung Kolaborasi UMKM Square Universitas Sumatera Utara
 (Multiyears)

No.	Hari/Tanggal	Keterangan	Paraf
	16/29 07	- Pemasangan besi penutup plat lantai - Kty penutupan plat lantai II /kur	2 f.
	17/24 07	- Ulangi gambar dan pecat - Kty penutupan tangga lantai /kur	2 f.
	23/29 09	Acc	2 f.



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate ☎ (061) 7360168, 7366878, 7364348 📠 (061) 7368012 Medan 20223
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A ☎ (061) 8225602 📠 (061) 8226331 Medan 20122
Website www.teknik.uma.ac.id E-mail univ_medanarea@uma.ac.id

Nama Mahasiswa : Amrin Rivaldo Ambarita
NPM : 219115271
Nama Perusahaan/Instansi : PT. Karya Abha
Pengawas Lapangan : Simson Silaban, S.T.

LAPORAN KEGIATAN KERJA PRAKTEK (KP) MAHASISWA

No	Hari/Tanggal	Keterangan	Paraf Pengawas
1.	Senin, 19 Feb 2024	Pengamatan gambar balok	Jr
2.	Rabu, 21 Feb 2024	Pengamatan gambar balok	Jr
3.	Jumat, 23 Feb 2024	Pengamatan gambar plat lantai	Jr
4.	Senin, 26 Feb 2024	Pengamatan gambar kolom.	Jr
5.	Selasa, 27 Feb 2024	Pengukuran ukuran dan tulangan balok.	Jr
6.	Kamis, 29 Feb 2024	Pengukuran ukuran dan plat lantai.	Jr
7.	Jumat, 01 Mar 2024	Pengukuran ukuran dan tulangan kolom	Jr
8.	Senin, 04 Mar 2024	Pengujian slump beton K-350	Jr
9.	Rabu, 06 Mar 2024	Pengukuran pondasi.	Jr
10.	Jumat, 08 Mar 2024	Pengukuran dinding pemisah antar terek	Jr
11.	Rabu, 13 Mar 2024	Pengukuran kolom lantai 2	Jr
12.	Kamis, 14 Mar 2024	Pengukuran balok lantai 2	Jr
13.	Jumat, 15 Mar 2024	Pengamatan pemasangan tul. balok	Jr
14.	Kamis, 21 Mar 2024	Pengamatan pemasangan tul. plat lantai	Jr
15.	Jumat, 23 Mar 2024	Pengamatan pemasangan tul. kolom	Jr
16.	Senin, 01 Apr 2024	Pengukuran balok dan plat lantai 2	Jr
17.	Selasa, 02 Apr 2024	Pengamatan pemasangan tul. sloof.	Jr
18.	Rabu, 03 Apr 2024	Pengukuran sloof.	Jr

Medan, 28-04-2024

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Kerja Praktek

Ir. Kurniawati, M.T.





UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Kampus I : Jalan Kualanaram 1 Medan Estate 57 (061) 7365152, 7365278, 7364348 ☎ (061) 7365012 Medan 20122
 Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 75 A ☎ (061) 8225602 ☎ (061) 8225331 Medan 20122
 Website www.teknik.uma.ac.id E-mail univ_medanarea@uma.ac.id

Nama Mahasiswa : Amrin Rivaldo Ambarita
 NPM : 219110091
 Nama Perusahaan/Instansi : PT. KARYA GRAHA
 Pengawas Lapangan : Gerson Gubek, S.T.

LAPORAN KEGIATAN KERJA PRAKTEK (KP) MAHASISWA

No	Hari/Tanggal	Keterangan	Paraf Pengawas
19.	Jumat, 05 Apr 2024	Pengamatan pembuatan balok beton	J
20.	Sabtu, 06 Apr 2024	Pengamatan pemasangan tul. balok	J
21.	Sabtu, 13 Apr 2024	Pengamatan bekisting plat dan kolom balok	J
22.	Sabtu, 14 Apr 2024	Pengamatan pemasangan tul. plat lantai	J
23.	Sabtu, 14 Apr 2024	Pengamatan pemasangan tul. plat lantai	J
24.	Jumat, 15 Apr 2024	Pengamatan kolom lantai 3	J
25.	Sabtu, 22 Apr 2024	Pengamatan plat lama dan balok 16-3	J
26.	Sabtu, 24 Apr 2024	Pengamatan plat dan balok 16-3 lantai	J
27.	Jumat, 26 Apr 2024	Pengamatan bekisting kolom 16-2	J
28.	Sabtu, 28 Apr 2024	Pengamatan bekisting balok dan plat 16-2	J
29.	Sabtu, 28 Apr 2024	Pengamatan balok beton kolom 16-2	J
30.	Jumat, 03 Mei 2024	Pengamatan tul. balok dan plat 16-2	J
31.	Sabtu, 04 Mei 2024	Lengkapi pemasangan tul. balok dan plat 16-2	J
32.	Sabtu, 11 Mei 2024	Lengkapi pemasangan tul. balok dan plat 16-3	J
33.	Jumat, 13 Mei 2024	Pengamatan gambar tul. balok dan plat	J
34.	Sabtu, 20 Mei 2024	Pengamatan uji slump dan pengamatan	J
35.	Sabtu, 24 Mei 2024	balok balok dan plat lantai 2	J

Medan, 24 - Mei - 2024
 Mengetahui,
 Dosen Pembimbing Kerja Praktek

Ir. Kasmuddin, M.T.





UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate ☎ (061) 7360168, 7366878, 7364348 📠 (061) 7368012 Medan 20223
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A ☎ (061) 8225602 📠 (061) 8226331 Medan 20122
Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nama Mahasiswa : Amrin Rivaldo Ambarita
NPM : 219110271
Nama Perusahaan/Instansi : PT. KARYA AGRA
Pengawas Lapangan : Siman Gubm., ST.

DAFTAR HADIR KEGIATAN KERJA PRAKTEK (KP) MAHASISWA

No.	Hari/Tanggal	Kehadiran				Paraf Pengawas
		Hadir	Sakit	Izin	Tanpa Ket.	
1.	Senin, 19 feb 2024	✓				J
2.	Rabu, 21 feb 2024	✓				J
3.	Jum'at, 23 feb 2024	✓				J
4.	Senin, 26 feb 2024	✓				J
5.	Selasa, 27 feb 2024	✓				J
6.	Kamis, 29 feb 2024	✓				J
7.	Jum'at, 01 maret 2024	✓				J
8.	Senin, 04 maret 2024	✓				J
9.	Rabu, 06 maret 2024	✓				J
10.	Jum'at, 08 maret 2024	✓				J
11.	Rabu, 13 maret 2024	✓				J
12.	Kamis, 14 maret 2024	✓				J
13.	Jum'at, 15 maret 2024	✓				J
14.	Kamis, 21 maret 2024	✓				J
15.	Jum'at, 29 maret 2024	✓				J
16.	Senin, 01 april 2024	✓				J
17.	Selasa, 02 april 2024	✓				J
18.	Rabu, 03 april 2024	✓				J

Medan, ... 29. maret ... 2024
Mengetahui,
Dosen Pembimbing Kerja Praktek

Dr. Kurniadin, M.T





UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate ☎ (061) 7360168, 7366878, 7364348 📠 (061) 7368012 Medan 20223
 Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A ☎ (061) 8225602 📠 (061) 8226331 Medan 20122
 Website www.teknik.uma.ac.id E-mail univ.medanarea@uma.ac.id

Nama Mahasiswa : Amrin Rivaldo Ambarita
 NPM : 218110171
 Nama Perusahaan/Instansi : PT. BAKAR AGRA.
 Pengawas Lapangan : Satrio Gilabun, S.T.

DAFTAR HADIR KEGIATAN KERJA PRAKTEK (KP) MAHASISWA

No.	Hari/Tanggal	Kehadiran				Paraf Pengawas
		Hadir	Sakit	Izin	Tanpa Ket.	
19.	Jumat, 05 April 2024	✓				J
20.	Senin, 08 April 2024	✓				J
21.	Sabtu, 13 April 2024	✓				J
22.	Selasa, 16 April 2024			✓		J
23.	Rabu, 17 April 2024	✓				J
24.	Jumat, 19 April 2024	✓				J
25.	Senin, 22 April 2024	✓				J
26.	Rabu, 24 April 2024	✓				J
27.	Jumat, 26 April 2024	✓				J
28.	Senin, 29 April 2024	✓				J
29.	Sabtu, 30 April 2024	✓				J
30.	Jumat, 03 Mei 2024	✓				J
31.	Senin, 06 Mei 2024	✓				J
32.	Rabu, 15 Mei 2024			✓		J
33.	Jumat, 18 Mei 2024	✓				J
34.	Senin, 20 Mei 2024	✓				J
35.	Selasa, 28 Mei 2024	✓				J

Medan, 28 Mei - 2024
 Mengetahui,
 Dosen Pembimbing Kerja Praktek

Dr. Kamaluddin, U.T





UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate ☎ (061) 7360168, 7364348 📠 (061) 7368012 Medan 20223
 Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A ☎ (061) 8225602 📠 (061) 8226331 Medan 20122
 Website www.teknik.uma.ac.id E-mail univ_medanarea@uma.ac.id

Nama Mahasiswa : Amrin Rivaldo Ambarita
 NPM : 21911731
 Nama Perusahaan/Instansi : PT. KARVA T&K
 Pengawas Lapangan : Simon Sihaban, S.T.
 Jabatan Pengawas Lapangan : pelaksana lapangan

FORM PENILAIAN PENGAWAS LAPANGAN

Aspek Penilaian	Deskripsi Aspek Penilaian	Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
Komunikasi	Kemampuan untuk menyampaikan informasi, mendengarkan orang lain, berkomunikasi secara efektif, dan memberikan respon positif yang mendorong komunikasi terbuka				✓
Kerjasama	Kemampuan menjalin kerjasama dalam tim, peka akan kebutuhan orang lain dan memberikan kontribusi dalam aktivitas tim untuk mencapai tujuan dan hasil yang positif				✓
Inisiatif dan Kreativitas	Kemampuan merespon masalah secara proaktif dan gigih, menjajaki kesempatan yang ada, melakukan sesuatu tanpa disuruh guna mengatasi hambatan, yang ditampilkan secara motorik/verbal (yang berkonsekuensi tindakan)				✓
Disiplin Kerja dan Adaptasi	Kemauan untuk mematuhi aturan yang berlaku dan dapat menyesuaikan perilaku agar dapat bekerja secara efektif dan efisien saat adanya informasi baru, perubahan situasi atau kondisi lingkungan kerja yang berbeda		✓		
Penyelesaian Tugas	Penyelesaian setiap tugas yang diberikan oleh Pengawas Lapangan. Penilaian berdasarkan persentase penyelesaian tugas				✓
Berdasarkan aspek penilaian, Mahasiswa tersebut mendapat nilai (....A.....)					

Medan, 28 Mei 2024
 Pengawas Lapangan Kerja Praktek

Simon Sihaban, S.T.

Kriteria Penilaian :
 ≥ 85.00 s.d <100.00 = A
 ≥ 77.50 s.d <84.99 = B+
 ≥ 70.00 s.d <77.49 = B
 ≥ 62.50 s.d <69.99 = C+
 ≥ 55.00 s.d <62.49 = C
 ≥ 45.00 s.d <54.99 = D





KARYA – AGHA, KSO

Jl. D.I Panjaitan Komplek Perkantoran Rukan Kirana No. 11B Lantai II, Jakarta Timur, DKI Jakarta

Medan, 29 Januari 2024

Nomor : 41/PM-UMKMUSU/I/2024
Perihal : Balasan Surat Permohonan Kerja Praktek
Lampiran : -

Kepada yth,
Kepala Prodi Teknik Sipil Universitas Medan Area
di
Tempat

Dengan hormat

Menindaklanjuti surat permohonan Kerja Praktek dari Universitas Medan Area, bersama dengan surat ini kami bersedia dan menyetujui permohonan izin Kerja Praktek di Pekerjaan Gedung Serbaguna dan Komersial Kolaborasi UMKM Square Universitas Sumatera Utara kepada mahasiswa :

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Samuel Nadeak	218110076	Teknik Sipil
2	Amrin Rivaldo Ambarita	218110060	Teknik Sipil
3	Dani Albertus Situmorang	218110050	Teknik Sipil

Demikian Surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami mengucapkan terimakasih.

Disetujui oleh
Project Manager

Fazly Umar Purba

CS Dipindai dengan CamScanner



KARYA – AGHA, KSO

Jl. D.I Panjaitan Komplek Perkantoran Rukan Kiri No. 11B Lantai II, Jakarta Timur, DKI Jakarta

SURAT KETERANGAN SELESAI KERJA PRAKTEK

Yang berstandatangan dibawah ini :

Nama : Mamat Ridwan

Jabatan : Project Manager

Menerangkan bahwa yang tersebut di bawah ini :

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Samuel Nadeak	218110076	Teknik Sipil
2	Amrin Rivaldo Ambarita	218110071	Teknik Sipil
3	Dani Albertus Situmorang	218110050	Teknik Sipil

Telah menyelesaikan Kerja Praktek di PT. Karya Agha selama 3 (tiga) bulan. Selama kerja praktek, mahasiswa yang bersangkutan telah bekerja dengan baik.

Demikian surat keterangan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.


SIMSON SILABAN

Pengawas Lapangan

Medan, 28 Mei 2024
PT. KARYA – AGHA, KSO



MAMAT RIDWAN

Project Manager

 Dipindai dengan CamScanner