

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN JEMBATAN BLUMAI
PT MARK DYNAMIC INDONESIA TANJUNG MORAWA

Disusun oleh:

ANGGUN H SIHOMBING

16 811.0019



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA

2020

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN JEMBATAN BLUMAI
PT MARK DYNAMIC INDONESIA TANJUNG MORAWA

Disusun oleh:
ANGGUN H SIHOMBING
16 811 0019



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2020

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN JEMBATAN BLUMAI
PT. MARK DYNAMIC TANJUNG MORAWA

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas – Tugas dan Persyaratan Untuk
Mencapai Gelar Sarjana Teknik Sipil.

Disusunoleh:
ANGGUN H SIHOMBING
16 811 0019

Disetujuioleh:
Dosenpembimbing

Ir. Kamaluddin Lubis,. MT

Diketahuioleh:

Ka.ProdiTeknikSipil

Koordinatorkerjaapraktek

Ir. Nurmaidah, MT.

Ir. Nurmaidah, MT.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran rahmat Tuhan Yang Maha Esa, karena-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktik yang berjudul “PEMBANGUNAN JEMBATAN SEI BLUMAI PT MARK DYNAMIC INDONESIA TANJUNG MORAWA”. Laporan kerja praktek ini dibuat sebagai laporan pertanggung jawaban terhadap kerja praktek. Selain itu, laporan ini dibuat guna untuk memenuhi syarat untuk menyusun skripsi.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan doa dari berbagai pihak laporan ini tidak dapat selesai tepat pada waktunya. Penulis juga berterima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu saya dalam proses praktik kerja serta pembuatan laporan ini, diantaranya yaitu :

1. Bapak Prof .Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Ibu Dr. Grace Yuswita Harahap, ST, MT. Selaku Dekan Universitas Medan Area.
3. Ibu Ir. Nurmaidah, MT. Selaku Kaprodi Teknik Sipil Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, MT selaku dosen pembimbing kerja praktek yang membimbing saya untuk menyelesaikan laporan ini dengan tepat dan baik.
5. PT. Marok Dynamios Indonesia. yang telah memberikan kesempatan untuk kerja praktek .

6. Bapak Tumpak Aritonang, ST. Selaku kontraktor pelaksana proyek dan juga kepada semua pekerja dalam Pembangunan Jembatan Sei Belumai Deli Serdang, yang selalu ramah dan berbagi pengalaman dan ilmu selama kerja praktek.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan-kekurangan dalam hal penyusunan laporan kerja praktik ini, baik dari segi informasi-informasi, teori, ataupun gambar mengenai pelaksanaan PEMBANGUNAN JEMBATAN SEI BLUMAI PT MARK DYNAMIC INDONESIA TANJUNG MORAWA ini, untuk itu penyusun harap adanya kritik dan saran yang dapat membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak maupun semua kalangan khususnya kalangan Teknik Sipil.

Medan, 2020

Hormat saya

Penyusun

Anggun H Sihombing

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Proyek

Jembatan merupakan salah satu sarana transportasi yang berfungsi untuk menyeberangi jurang atau rintangan seperti sungai, rel kereta api ataupun jalan raya jembatan juga merupakan bagian dari infrastruktur transportasi darat yang sangat vital dalam aliran perjalanan (*traffic flows*). Proyek Pembangunan jembatan blumai PT Mark Dynamic Indonesia di jalan tanjung morawa dalu X A memiliki tujuan agar kendaraan yang dimiliki PT tersebut tidak terlalu jauh memutar arah melalui jalan dalu X B. Ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi kerja serta pelayanan dalam bongkar muat barang menjadi lebih cepat jika melalui jembatan yang sedang dikerjakan.

Pembangunan proyek jembatan ini dikerjakan oleh PT.DIORY RIA-RIA sebagai kontraktor dan ownernya PT. MARK DYNAMIC INDONESIA. Panjang jembatan yang dibangun adalah 40 meter.

Pembekalan bagi seorang calon sarjana teknik sipil tidak cukup dengan pembekalan teori pada saat kuliah saja. Ada berbagai pengetahuan penting lain yang hanya bisa didapat dari pengamatan visual di lapangan secara seperti pemahaman yang lebih mendalam mengenai proses dan tahapan dalam kegiatan konstruksi, keterampilan berkomunikasi dan bekerja sama. Kerja praktek adalah suatu kegiatan dimana mahasiswa memiliki kesempatan untuk mengamati kegiatan pekerjaan secara langsung serta mengasah kemampuan interpersonal. Diharapkan, mahasiswa dapat lebih siap untuk menjadi calon

sarjana teknik sipil yang tidak hanya memiliki kemampuan teoritis, namun juga pemahaman dan kemampuan praktis sebagai bekal memasuki dunia kerja.

1.2 Tujuan Kerja Praktek

1. Menambah pengetahuan tentang mengaplikasikan teori di lapangan
2. Memperkenalkan mahasiswa pada dunia kerja hingga nantinya diharapkan
3. Dapat menyesuaikan diri bila saatnya masuk kedalam dunia kerja yang sesungguhnya
4. Meningkatkan kerjasama antara lembaga pendidikan khususnya tempat mahasiswa belajar dengan perusahaan tempat mahasiswa kerja praktek
5. Dapat membandingkan antara teori yang diterima di bangku perkuliahan dengan kenyataan yang sesungguhnya
6. Memberikan kemampuan baik keterampilan dan kedisiplinan kepada mahasiswa berkenaan dengan aktifitas nyata pada dunia kerja
7. Mendewasakan cara berpikir dan bertindak laku serta meningkatkan daya penalaran mahasiswa untuk menyelesaikan masalah dalam bekerja
8. Meningkatkan kemampuan mahasiswa agar lebih kreatif, bertanggung jawab serta mempunyai disiplin tinggi.

1.3 Manfaat Kerja Praktek

1. Membentuk moral dan mental mahasiswa sehingga mampu melaksanakan tugas dan bertanggung jawab atas tugasnya
2. Merubah dan membina sikap serta cara dan pola pikir mahasiswa

3. Memperoleh pengalaman, keterampilan dan wawasan di dunia kerja

1.4 Ruang lingkup Kerja praktek

Mengingat terbatasnya waktu dan kemampuan penulis serta luasnya pokok permasalahan di lapangan, maka penulis menjelaskan tentang pembangunan proyek Jembatan Sei Blumai.

Adapun lingkup pekerjaan yang diamati selama kerja praktek berlangsung adalah

1. Pekerjaan pemasangan landasan balok girder
2. Penyusunan balok girder
3. Stressing balok girder

Adapun kegiatan kami dilapangan adalah mengambil data-data dari setiap item pekerjaan mulai dari awal pekerjaan sampai selesai item pekerjaan tersebut seperti, apa kendala-kendala pekerjaan dilapangan dan bagaimana penyelesaian kendala-kendala tersebut sehingga mencapai satu tujuan yang diharapkan bersama. Dalam melaksanakan kerja praktek, mahasiswa tetap berorientasi kepada iklim kerja nyata di lapangan. Sebagai mahasiswa tetap memahami deskripsi kerja dan kerja di perusahaan, sebagaimana layaknya pegawai sesungguhnya dengan memperhatikan prosedur dan batasan-batasan yang telah ditetapkan, sehingga selain kecakapan kerja yang di peroleh seperti struktur organisasi, bidang-bidang kerja, hubungan sosial dan pada batas-batas tertentu dalam berbagai persoalan atau kendala yang dihadapi serta upaya pemecahan masalah.

BAB II

SPEKIFIKASI BAHAN DAN ALAT

2.1 Bahan yang digunakan

2.2.1 Agregat Kasar (Kerikil)

Agregat kasar (kerikil) yang digunakan berdiameter 5 mm sampai 10 mm (SNI 03-1968-1990). Agregat merupakan komponen beton yang paling berperan dalam menentukan besarnya. Agregat untuk beton adalah butiran mineral keras yang bentuknya mendekati bulat dengan ukuran butiran antara 0,063 mm — 150 mm. Agregat menurut asalnya dapat dibagi dua yaitu agregat alami yang diperoleh dari sungai dan agregat buatan yang diperoleh dari batu pecah. Dalam hal ini, agregat yang digunakan adalah agregat alami yang berupa coarse agregat (kerikil), coarse sand (pasir kasar), dan fine sand (pasir halus). Dalam campuran beton, agregat merupakan bahan penguat (strengter) dan pengisi (filler), dan menempati 60% — 75% dari volume total beton

Gambar 2.1 Agregat Kasar (Kerikil)

2.2.2 Agregat Halus (Pasir)

Persyaratan agregat halus secara umum menurut **SNI 03-6821-2002** adalah sebagai berikut:

1. Agregat halus terdiri dari butir-butir tajam dan keras.
2. 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
3. Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% (terhadap berat kering), jika kadar lumpur melampaui 5% maka pasir harus di cuci.

Gambar 2.2 Agregat Halus (Pasir)

2.2.3 Air

Syarat air menurut SK SNI 03-2847-2002 adalah :

Air yang dapat digunakan dalam proses pencampuran beton adalah sebagai berikut :

1. Air yang digunakan pada campuran beton harus bersih dan bebas dari bahan-bahan merusak yang mengandung oli, asam, alkali, garam, bahan organik, atau bahan-bahan lainnya yang merugikan terhadap beton atau tulangan.
2. Air pencampur yang digunakan pada beton prategang atau pada beton yang didalamnya tertanam logam aluminium, termasuk air bebas yang terkandung dalam agregat, tidak boleh mengandung ion klorida dalam jumlah yang membahayakan.
3. Air yang tidak dapat diminum tidak boleh digunakan pada beton, kecuali Pemilihan proporsi campuran beton harus didasarkan pada campuran beton yang menggunakan air dari sumber yang sama dan hasil pengujian pada umur 7 dan 28 hari pada kubus uji mortar yang dibuat dari adukan dengan air yang tidak dapat diminum harus mempunyai kekuatan sekurang-kurangnya sama dengan 90% dari kekuatan benda uji yang dibuat dengan air yang dapat diminum. Perbandingan uji kekuatan tersebut harus dilakukan pada adukan serupa, terkecuali pada air pencampur, yang dibuat dan diuji sesuai dengan “Metode uji kuat tekan untuk mortar semen hidrolis (Menggunakan spesimen kubus dengan ukuran sisi 50 mm)” (ASTM C 109).

2.2.4 Semen

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 15-2049-2004, semen Portland adalah semen hidrolisis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak (Clinker) portland terutama yang terdiri dari kalsium silikat ($x\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$) yang bersifat hidrolis dan digiling bersama – sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat ($\text{CaSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) dan boleh ditambah dengan bahan tambahan lain (Mineral in component).

Hidrolis berarti sangat senang bereaksi dengan air, senyawa yang bersifat hidrolis akan bereaksi dengan air secara cepat. Semen portland bersifat hidrolis karena di dalamnya terkandung kalsium silikat ($x\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$) dan kalsium sulfat ($\text{CaSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) yang bersifat hidrolis dan sangat cepat bereaksi dengan air. Reaksi semen dengan air berlangsung secara irreversibel, artinya hanya dapat terjadi satu kali dan tidak bisa kembali lagi ke kondisi semula.

Gambar 2.3 Semen

2.2.5 Kayu

Pada SNI 03-3527-1994, Pasal (4) Penggolongan Kayu bangunan dibagi dalam 3 (tiga) golongan pemakaian yaitu:

1. Kayu bangunan structural ialah kayu bangunan yang digunakan untuk bagian struktural bangunan dan penggunaannya memerlukan perhitungan beban
2. Kayu bangunan non-struktural ialah kayu bangunan yang digunakan dalam bagian bangunan, yang penggunaannya tidak memerlukan perhitungan beban.
3. Kayu bangunan untuk keperluan lain ialah kayu bangunan yang tidak termasuk kedua penggolongan butir 4.1; dan 4.2; tersebut diatas, tetapi dapat dipergunakan sebagai bahan bangunan penolong ataupun bangunan sementara.

2.2.6 Besi Tulangan

Menurut SNI 07-2052-2002 mengenai Baja Tulangan Beton yang dikeluarkan oleh Badan Standarisasi Nasional pada tahun 2002.

Standarisasi ini merujuk pada referensi yang diambil dari besi baja berstandar Jepang atau JIS (*Japanese Industrial Standards*).

Besi beton bisa dikatakan memenuhi kualitas SNI apabila mampu memenuhi kriteria-kriteria yang telah ditetapkan oleh pemerintah dan BSN; atau paling tidak memenuhi toleransi yang sudah diberlakukan.

Revisi-revisi dalam poin standarisasi juga sebenarnya diupayakan untuk

memperkecil adanya produk besi beton atau baja tulangan yang tidak sesuai standar atau sering disebut dengan julukan besi beton banci.



Gambar 2.4 Besi Tulangan

2.2 Alat yang digunakan

2.2.1 *Mobile Crane*

Mobile Crane (*Truck Crane*) ialah *crane* yang ada langsung pada mobile (*Truck*) sampai-sampai dapat dengan gampang dibawa langsung pada pada tempat kerja tanpa mesti memakai kendaraan



Gambar 2.5 Mobile Crane (Truk Crane)

2.2.2 Tabung Gas dan Mesin Las

Tabung dan mesin las merupakan suatu alat yang dipergunakan untuk menyambung landasan rel nya



Gambar 2.6 Tabung Gas dan Mesin Las

2.2.3 Pipa Baja

Pipa baja memiliki kekuatan yang lebih tinggi, serta daya tahan dan elastisitas yang lebih baik dibandingkan pipa jenis lainnya. Pipa baja memiliki resistensi tinggi yang mampu menahan tekanan internal dan eksternal juga perlakuan kejut dan getaran. Pipa baja umumnya terbuat dari bahan dengan tekanan yield antara 210-350 Mpa, sementara kekuatannya antara 340-650 MPa. Oleh karena itu pipa baja sangat cocok digunakan untuk mengalirkan fluida yang sifatnya ekstrem dan membutuhkan sistem perpipaan yang aman. Fluida seperti minyak juga benda gas bertekanan tinggi umumnya harus dialirkan melalui pipa baja.



Gambar 2.7 Pipa Baja

2.2.4 Besi WF 300

Untuk kolom biasanya menggunakan material baja Lebar rim (WF). Ini adalah salah satu profil baja struktural fending yang banyak digunakan dalam semua **konstruksi baja**. Sebagian besar pengguna kadang-kadang bingung karena profil jenis ini memiliki beberapa variasi nama, misalnya, sering disebut profil H, H-BEAM, IWF atau I. Beberapa tempat bahkan disebut WH, SH dan MH. Sama dengan kolom, balok baja juga menggunakan WF. Sementara Gording cenderung menggunakan jenis bahan baja CNP atau yang biasa disebut sebagai balok purlin, kanal C, C-Channel, profil Gording C. Selain itu, CNP baja cradle juga digunakan untuk menutupi balok atap, bingkai komponen arsitektur, dan untuk terus penutup dinding seperti lembaran logam. Komponen utama di atas lalu dihitung volumenya sesuai dengan gambar konstruksi baja yang telah direncanakan, untuk menghindari kesalahan dan kegagalan seperti tekukan, kelelahan, retak dan geser, defleksi, getaran, deformasi permanen dan rekahan. Oleh karena itu, beban dan ketahanan terhadap beban merupakan variabel principle harus diperhitungkan. Bahkan, agak sulit untuk melakukan analisis principle komprehensif Iranian hal-hal principle tidak pasti principle dapat mempengaruhi pencapaian keadaan batas. Jadi perhitungan kasar dapat digunakan sebagai referensi umum untuk mencegah kegagalan konstruksi.



Gambar 2.8 Besi WF 300

2.2.5 Generator

Merupakan mesin yang paling dibutuhkan disetiap proyek sebab tanpa adanya generator atau genset suatu pekerjaan tidak dapat dikerjakan karna tidak adanya daya listrik.



Gambar 2.9 Generator

2.2.6 Crawler Crane

Crawler Crane adalah salah satu jenis dari crane, dimana alat ini merupakan pengangkat yang biasa digunakan didalam proyek konstruksi. Cara kerja crane adalah dengan mengangkat material yang akan dipindahkan, memindahkan secara horizontal, kemudian menurunkan material ditempat yang diinginkan.



Gambar 2.10 Crawler Crane

2.2.7 Balok Girder I

Girder adalah sebuah balok diantara dua penyangga dapat berupa pier ataupun abutment pada suatu jembatan atau fly over. Umumnya girder merupakan balok baja dengan profil I, namun girder juga dapat berbentuk box (*box girder*), atau bentuk lainnya. Menurut material penyusunnya girder dapat terdiri dari girder beton dan girder baja. Sedangkan menurut sistem perancangannya, girder terdiri dari girder precast yaitu girder beton

yang telah di cetak di pabrik tempat memproduksi beton kemudian beton tersebut di bawa ke tempat pembangunan jembatan atau fly over dan pada saat pemasangan dapat menggunakan girder crane.



Gambar 2.11 Balok Girder I

2.2.8 Concrete Mixer (Molen)

Untuk mengaduk beton dapat digunakan alat pengaduk mekanis yaitu Concrete Mixer (Molen), kecuali untuk mutu beton Concrete Mixer (sMolen) ini berkapasitas 5.5 m³. Dimana waktu untuk pengadukan campuran cor selama 1 menit sampai 1.5 menit. Yang perlu diperhatikan dalam pengadukan adalah hasil dari pengadukan dengan memperhatikan susunan dan warna yang sama.



Gambar 2.12 Concrete Mixer (Molen)

2.2.9 Concrete pump

Concrete pump adalah alat bantu yang dirancang secara khusus untuk menyalurkan adonan beton segar ke tempat pengecoran. Alat pompa adonan beton ini sangat membantu dalam proses pembangunan struktur beton bertulang seperti pada bangunan-bangunan bertingkat. Penggunaan alat bantu ini mampu mempercepat pekerjaan-pekerjaan pengecoran.



Gambar 2.13 Concrete pump

2.2.10 Vibrator

Vibrator adalah sejenis mesin penggetar yang berguna untuk mencegah timbulnya rongga-rongga kosong pada adukan beton, maka adukan beton harus diisi sedemikian rupa kedalam bekisting sehingga benar – benar rapat dan padat.



Gambar 2.14 Vibrator

2.2.11 Bekisting Konvensional (Bekisting Tradisional)

bekisting konvensional adalah bekisting yang menggunakan kayu ini dalam proses pengerjaannya dipasang dan dibongkar pada bagian struktur yang akan dikerjakan. Pembongkaran bekisting dilakukan dengan melepas bagian-bagian bekisting satu per satu setelah beton mencapai kekuatan yang cukup. Jadi bekisting tradisional ini pada umumnya hanya dipakai untuk satu kali pekerjaan, namun jika material kayu masih memungkinkan untuk dipakai maka dapat digunakan kembali untuk bekisting pada elemen struktur yang lain.



Gambar 2.15 Bekisting Konvensional (Bekisting Tradisional)

BAB III

MANAJEMEN PROYEK

3.1. Gambaran Umum Perusahaan

PT Diory Ria-Ria merupakan salah satu dari sekian banyak kontraktor yang ada disumatera utara khususnya kota medan adapun proyek yang dikerjakan perusahaan ini mencakup semua bidang, seperti pekerjaan gedung, jalan, jembatan, irigasi, swasta dan proyek pemerintah baik tingkat 1 tingkat 2 dan APBN.

3.2. Pejabat Pembuat Komitmen (PPK)

Pemilik proyek atau pemberi tugas yaitu seseorang atau perkumpulan atau badan usaha tertentu maupun jabatan yang mempunyai keinginan untuk mendirikan suatu bangunan.

Dalam hal pembangunan jembatan sei blumai. Pejabat Pembuat Komitmen berkewajiban sebagai berikut :

- a) Sanggup menyediakan dana yang cukup untuk merealisasikan proyek dan memiliki wewenang untuk mengawasi penggunaan dana dan pengambilan keputusan proyek
- b) Memberikan tugas kepada pemborong untuk melaksanakan pekerjaan pemborong seperti diuraikan dalam pasal rencana kerja dan syarat sesuai dengan gambar kerja. Berita acara penyelesaian pekerjaan maupun berita acara klasifikasi menurut syarat – syarat teknik sampai pekerjaan selesai seluruhnya dengan baik.
- c) Memberikan wewenang seluruhnya kepada konsultan untuk mengawasi dan menilai dari hasil kerja pemborong.

- d) Harus memberikan keterangan – keterangan kepada pemborong mengenai pekerjaan dengan sejelas – jelasnya.
- e) Harus menyediakan segala gambar untuk gambar kerja dan buku rencana kerja dan syarat-syarat yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan yang baik.

Apabila pemborong menemukan ketidaksesuaian atau penyimpangan antara gambar kerja, rencana kerja dan syarat, maka ia dengan segera memberitahukan kepada petugas secara tertulis, menguraikan penyimpangan itu, dan pemberi tugas mengeluarkan petunjuk mengenai hal itu, sehingga diperoleh kesepakatan antara pemborong dengan pemberi tugas.

3.3. Struktur Organisasi Proyek

Dalam pelaksanaan pekerjaan pembangunan suatu proyek, agar segala sesuatu didalam pelaksanaannya dapat berjalan dengan lancar dan baik, diperlukan suatu organisasi kerja yang efisien. Pada saat pelaksanaan kegiatan pembangunan suatu proyek terlibat unsur-unsur utama dalam menciptakan, mewujudkan, dan menyelenggarakan proyek tersebut. Adapun unsur-unsur utama tersebut adalah :

1. Pejabat Pembuat Komitmen (PPK)
2. Kontraktor

3.4. Kontraktor (Pelaksana)

Kontraktor yaitu seorang atau beberapa orang maupun badan tertentu yang mengerjakan pekerjaan menurut syarat-syarat yang telah ditentukan dengan dasar pembayaran imbalan menurut jumlah tertentu sesuai dengan perjanjian yang telah disepakati.

Dalam hal proyek pembangunan jembatan sei blumai Kontraktor (Pemborong) mempunyai tugas dan kewajiban sebagai berikut :

- a) Melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaan yang tertera pada gambar kerja dan syarat serta berita acara penjelasan pekerjaan, sehingga dalam hal pemberian tugas dapat merasa puas.
- b) Memberikan laporan kemajuan bobot pekerjaan secara terperinci kepada pemilik proyek.
- c) Membuat struktur pelaksana dilapangan dan harus disahkan oleh Pejabat Pembuat Komitmen.
- d) Menjalin kerja sama dalam pelaksanaan proyek dengan konsultan.

3.5. Struktur Organisasi Lapangan

Dalam melaksanakan suatu proyek maka pihak Kontraktor (pemborong), salah satu kewajibannya adalah membuat struktur organisasi lapangan. Pada gambar struktur organisasi lapangan akan diperlihatkan struktur organisasi lapangan dari pihak Kontraktor (Pemborong) pada pembangunan jembatan sei blumai.

3.6. Engineering

Engineering adalah orang yang bertugas dan bertanggung jawab memimpin proyek sesuai dengan kontrak. Dalam menjalani tugasnya ia harus memperhatikan kepentingan perusahaan, pemilik proyek dan peraturan pemerintah yang berlaku, maupun situasi lingkungan dilokasi proyek. Seorang engineering harus mampu mengelola berbagai macam kegiatan terutama dalam aspek perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan yaitu jadwal, biaya dan mutu.

3.7. Pelaksana

Pelaksana adalah orang yang bertanggung jawab atas pelaksanaan pekerjaan atau terlaksananya pekerjaan pelaksana ditunjuk oleh pemborong yang setiap saat berada ditempat pekerjaan.

3.8. Quality/Quantitiy

Quality/quantity adalah orang yang bertanggung jawab Melakukan pengawasan setiap hari semua kegiatan pemeriksaan mutu bahan dan pekerjaan, serta segera memberikan laporan kepada Site Engineer setiap permasalahan yang timbul sehubungan dengan pengendalian mutu bahan dan pekerjaan.

3.9. Mandor

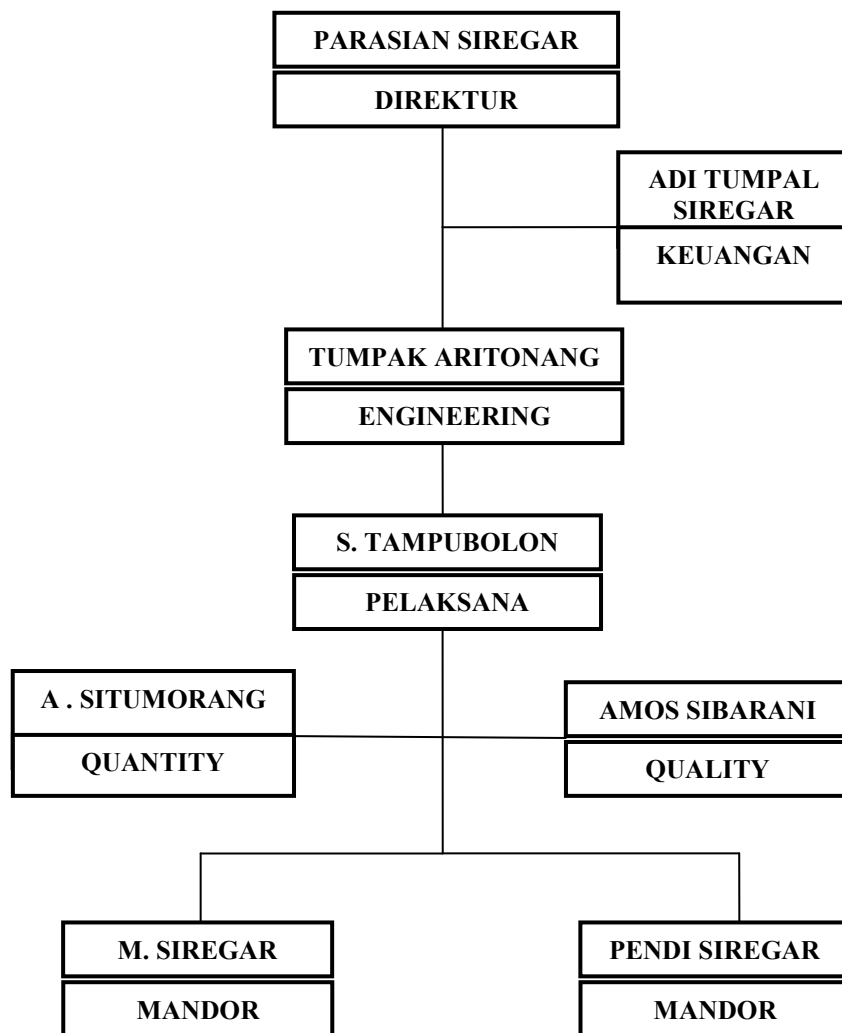
Mandor adalah orang yang berhubungan langsung dengan pekerja dengan memberikan tugas kepada pekerja dalam pembangunan proyek ini.

Mandor menerima tugas dan bertanggung jawab langsung kepada pelaksana-pelaksana.

3.10. Data Proyek

Pemilik proyek : PT.MARK DYNAMIC INDONESIA
Nama proyek : Pembangunan Jembatan Sei Blumai
Lokasi : Jln Daluh X-A Tanjung Morawa
Kontraktor : PT. Diori Ria- Ria
Tanggal Kontrak : Januari 2019

3.11. Struktur Organisasi Proyek Jembatan Sei Blumai



BAB IV
PERHITUNGAN STRUKTUR
PELAT JEMBATAN

4.1 Data Perencanaan Jembatan

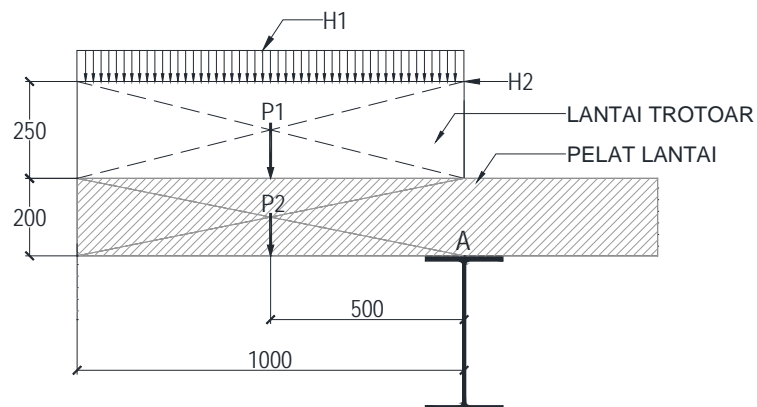
Direncanakan :

- a. Bentang Jembatan : 40,6 m
- b. Lebar Jembatan : 8 m
- c. Tinggi Jembatan : 2,4 m
- d. Type Rangka : Gelagar
- e. Bangunan Atas : a) Lantai Kendaraan
 - Lebar Lantai kendaraan : 6,00 meter
 - Mutu Beton (f_c') : 25 Mpa
 - Mutu Tulangan (f_y) : 400 Mpa
- b) Lantai Trotoar
 - Lebar Lantai Trotoar : 1 m
 - Mutu Beton (f_c') : 30 Mpa = K-350
 - Mutu baja (f_y) : 400 Mpa = U-39
 - Tinggi Plat : 25 cm

Gambar 2.2 Penampang melintang jembatan

4.2 Perhitungan Pelat Lantai Trotoar

Fungsi utama trotoar adalah memberikan layanan yang optimal bagi pejalankaki baik dari segi keamanan maupun kenyamanan. Berdasarkan PPJRR 1987 :Kontruksi trotoar harus diperhitungkan terhadap beban hidup, $q = 500 \text{ kg/m}^2$, Kerbyang terdapat pada tepi – tepi lantai kendaraan diperhitungkan untuk dapat menahanbeban satu horisontal ke arah melintang jembatan sebesar $P = 500 \text{ kg/m}^2$ yangbekerja pada puncak kerb yang bersangkutan atau pada tinggi 25 cm diataspermukaan lantai kendaraan apabila kerb lebih tinggi dari 25 cm.



Gambar 2.4 Pembebanan pada Trotoar

a. Data Perencanaan

$$\begin{aligned}f_c &= 25 \text{ Mpa} \\ \gamma_c &= 2500 \text{ kg/m}^3 \\ f_y &= 400 \text{ Mpa} \\ \emptyset &= 13 \text{ mm} \\ d &= h - \text{decking} - \frac{1}{2} \cdot \emptyset \text{ Tul. Utama} \\ &= 250 - 40 - 6,5 = 203,5 \text{ mm}\end{aligned}$$

b. Pembebanan

1) Akibat Beban Mati

$$\begin{aligned}P_1 \text{ (berat trotoar)} &= 0,25 \times 1,00 \times 1,00 \times 2500 = 625 \text{ kg} \\ P_2 \text{ (berat pelat jembatan)} &= 0,20 \times 1,00 \times 1,00 \times 2500 = 500 \text{ kg}\end{aligned}$$

2) Akibat Beban Hidup

$$\begin{aligned}H_1 \text{ (beban pejalan kaki)} &= 1,00 \times 500 = 500 \text{ kg} \\ H_2 \text{ (beban tumbukan pada trotoar)} &= 1,00 \times 150 = 150 \text{ kg (SNI T-12-2004 ps.}\end{aligned}$$

12.1)

3) Perhitungan Momen dan Gaya Lintang

$$\begin{aligned}M_A &= 1,3 \times \{(P_1 \times L_1) + (P_2 \times L_2)\} + 1,6 \times \{(q \times L) + (H \times L)\} \\ &= 1,3 \times \{(625 \times 0,5) + (500 \times 0,5)\} + 1,6 \times \{(500 \times 0,5) + (150 \times 0,45)\} \\ &= 1,3 \times \{312,5 + 250\} + 1,6 \times \{250 + 67,5\} \\ &= 1239,25 \text{ kg.m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}D_A &= q + P_1 + P_2 \\ &= (500 \times 1) + 625 + 500 \\ &= 1625 \text{ kg}\end{aligned}$$

c. Perhitungan Tulangan

$$\begin{aligned}k &= \frac{M_A}{\emptyset \times b \times d^2 \times (0,85 \times f_c)} = \frac{12,3925}{0,8 \times 1 \times 0,2035^2 \times (0,85 \times 25)} \\ &= 17,6027 \text{ kN/m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{0,85 \times f_c}{f_y} \left(1 - \sqrt{1 - 2 \cdot k} \right) \\ &= \frac{0,85 \times 25}{400} \left(1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0176027} \right)\end{aligned}$$

$$= 0,00190$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{400} = 0,0035 \text{ (SNI-03-2847-2002 ps.12.5.1)}$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \times f'_c \times \beta}{f_y} \times \frac{(600)}{600+f_y} \text{ (SNI-03-2847-2002 ps. 10.4.3)}$$

Menurut SNI-T-12-2004 nilai β untuk beton dengan f'_c lebih kecil dari 30 Mpa adalah :

$$\begin{aligned} \beta &= 0,85 - 0,008 \times (f'_c - 30) \\ &= 0,85 - 0,008 \times (25 - 30) \\ &= 0,89 \end{aligned}$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \times \rho_b \text{ (SNI-03-2847-2002 ps. 12.3.3)}$$

$$\begin{aligned} \rho_{\max} &= 0,75 \times \frac{0,85 \times f'_c \times \beta}{f_y} \times \frac{(600)}{600+f_y} \\ &= 0,75 \times \frac{0,85 \times 25 \times 0,89}{400} \times \frac{(600)}{600+400} \\ &= 0,0213 \end{aligned}$$

Karena $\rho_{\min} > \rho \rightarrow$ dipakai $\rho_{\min} = 0.0035$

$$A = \rho \times b \times d = 0.0035 \times 1000 \times 203,5 = 712,25 \text{ mm}^2$$

Dipakai tulangan $\emptyset 16 - 250$

Checking :

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{A_s \text{ terpasang}}{(b \times d)} \\ &= \frac{712,25}{(1000 \times 203,5)} = 0.0035 < \rho_{\max} \dots \text{OK} \end{aligned}$$

Dipasang tulangan susut dengan ketentuan besar rasio luas tulangan luas penampang beton untuk struktur yang menggunakan tulangan dengan $f_y = 400$ Mpa sebesar 0.0018. Sehingga didapatkan luas tulangan yang digunakan :

$$A_s = 0.0018 \times b \times d$$

$$A_s = 0.0018 \times 1000 \times 203,5 = 366,3 \text{ mm}^2$$

Dipasang tulangan D13 – 250

4.3 Perhitungan Lantai Kendaraan

A. DATA – DATA

1. DATA GEOMETRIS JEMBATAN

Tebal slab lantai jembatan $t_s = h = 23,0$ cm

Tebal lapisan aspal + overlay $t_a = 10.0$ cm

Tebal genangan air hujan $t_h = 5.0$ cm

Jarak antara gelagar baja $S = 185$ cm

Lebar jalur lalu-lintas $b_1 = 289$ cm

Lebar trotoar $b_2 = 4000$ cm

Lebar total jembatan $b_t = 406$ cm

Panjang bentang jembatan $L = 210$ cm

2. DATA MATERIAL

a. BETON

Mutu beton, K-300 $= 250$ kg/cm²

Kuat tekan beton, $f_c' = 0,83$ K/10 $= 25$ MPa.

Modulus Elastis $= 21410$ MPa.

Angka Poison, $\mu = 0.2$

Koefisien muai panjang untuk beton, $\alpha = 10^{-5}/^{\circ}\text{C} < 30$ MPa.

b. BAJA

Baja tulangan dengan $\phi > 10$ mm $= U - 39$

Tegangan leleh baja, $f_y = U-39$. $= 390$ MPa.

Baja tulangan dengan $\phi \leq 13$ mm $= U - 24$

Tegangan leleh baja, $f_y = U-24$. $= 240$ MPa.

c. BERAT JENIS (Specific Gravity)

Berat beton bertulang,	$W_c = 25.0 \text{ kN/m}^3$
Berat beton tidak bertulang,	$W'_c = 22.0 \text{ kN/m}^3$
Berat aspal,	$W_a = 22.0 \text{ kN/m}^3$
Berat jenis air,	$W_w = 9.8 \text{ kN/m}^3$
Berat baja,	$W_s = 77 \text{ kN/m}^3$

B). ANALISA STRUKTUR.

Ditinjau lantai selebar 1,00 meter pada arah memanjang jembatan.

1. BERAT SENDIRI (MS)

Faktor beban,

$$\text{Layan, KSMS} = 1,0$$

$$\text{Ultimit, KUMS} = 1,3$$

No	Jenis Beban	Tebal (m)	Berat (kN/m^3)	Beban (kN/m)
1	Lantai Jembatan	0,230	25,0	5,00
	Berat sendiri		Q_{MS}	5,00

2. BEBAN MATI TAMBAHAN (MA)

Faktor beban,

$$\text{Layan, KSMS} = 1,0$$

$$\text{Ultimit, KUMS} = 2,0$$

No	Jenis Beban	Tebal (m)	Berat (kN/m ³)	Beban (kN/m')
1	Lapisan aspal + overlay	0,100	22,0	2,200
2	Air hujan	0,050	9,8	0,409
Beban Mati Tambahan			Q _{MA}	2,690

3. BEBAN TRUK "T" (TT)

Faktor beban,

$$\text{Layan, KSTT} = 1,0$$

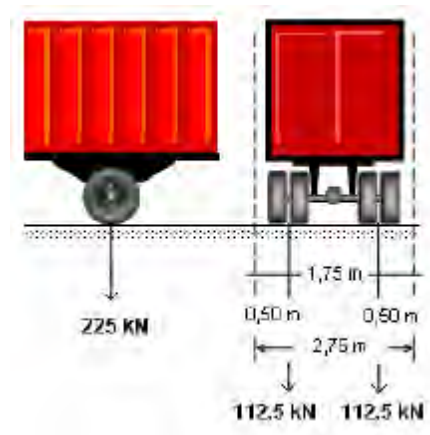
$$\text{Ultimit, KUTT} = 1,8$$

Panjang jembatan, = 21 meter

Faktor beban dinamis = 40%

Beban hidup pada lantai jembatan berupa beban roda ganda oleh Truk (beban T), besarnya = 112,5 kN.

Beban Truk menjadi, $(1 + 0,40) \times 112,5 \text{ kN}$, PTT = 157,5 kN.



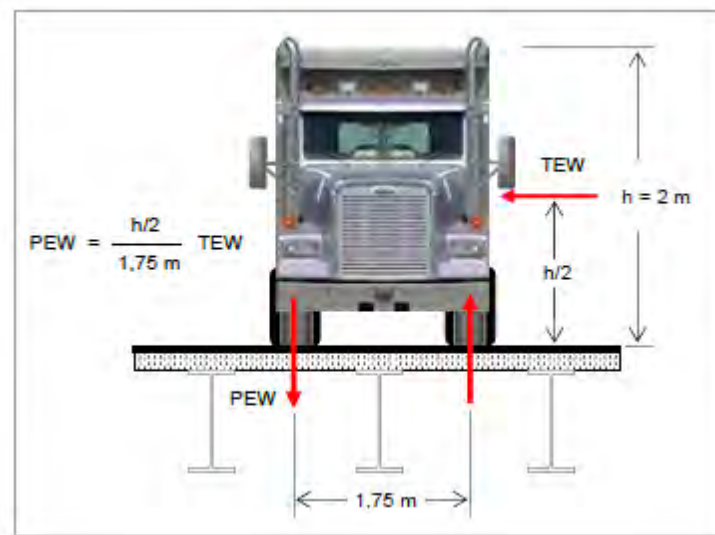
Gambar . Tekanan Gandar Roda

4. BEBAN ANGIN (EW)

Koefisien seret, $C_w = 1,2$

Keterangan	Notasi	Layan	Ultimati	Satuan
Faktor Beban	K_{EW}	1,00	1,20	
Kecepatan angin untu lokasi > 5 km dari pantai	V_w	25	30	m/det

Rumus, $TEW = 0,0012 C_w (V_w)^2 [kN/m']$



Gambar. Beban garis mendatar (T_{EW}) pada bidang samping kendaraan.

Beban garis pada lantai akibat angin,

$$P_{EW} = \frac{h/2}{1,75 \text{ m}} T_{EW} \quad [kN/m']$$

Beban angin (TEW),

Layan

$$V_{EW} = 25 \text{ m/det}$$

$$T_{EW} = 0,0012 \times (1,2) \times (25 \text{ m/det})^2$$

$$T_{EW} = 0,900 \text{ kN/m'}$$

$$P_{EW} = (1/1,75) \times (0,900 \text{ kN/m'})$$

$$P_{EW} = 0,514 \text{ kN/m'}$$

Ultimit

$$V_{EW} = 30 \text{ m/det}$$

$$T_{EW} = 0,0012 \times (1,2) \times (30 \text{ m/det})^2$$

$$T_{EW} = 1,296 \text{ kN/m'}$$

$$P_{EW} = (1/1,75) \times (1,296 \text{ kN/m'})$$

$$P_{EW} = 0,741 \text{ kN/m'}$$

5. PENGARUH TEMPERATUR (ET)

Faktor beban,

$$\text{Layan, KSTT} = 1,0$$

$$\text{Ultimit, KUTT} = 1,2$$

Temperatur rata-rata minimum

$$T_{\min} = 15^{\circ}\text{C}$$

Temperatur rata-rata maksimum

$$T_{\max} = 40^{\circ}\text{C}$$

Selisih temperatur

$$\Delta T = 25^{\circ}\text{C}$$

Kuat tekan beton

$$f_c' = 20,8 \text{ Mpa}$$

Koefisien muai akibat temp. untuk $f_c' < 30 \text{ Mpa}$

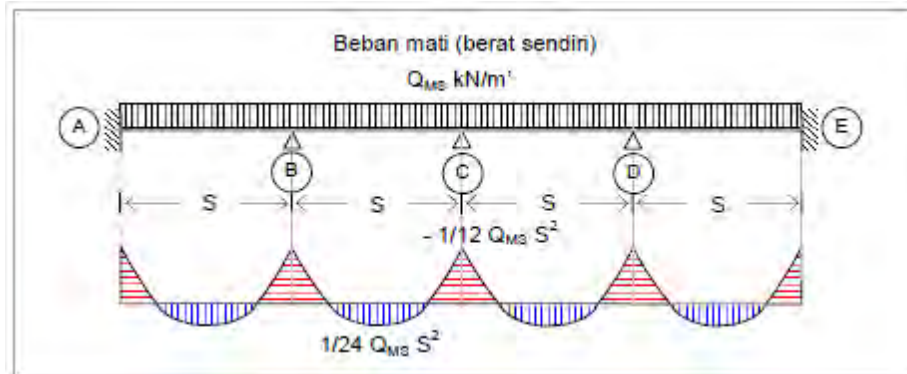
$$\alpha = 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$$

Modulus elastisitas untuk $f_c' < 30 \text{ Mpa}$

$$E_c = 21410 \text{ Mpa}$$

6. MOMEN PADA LANTAI JEMBATAN

a. Akibat berat sendiri, (QMS).



Gambar . Nilai momen lapangan dan tumpuan akibat beban sendiri lantai

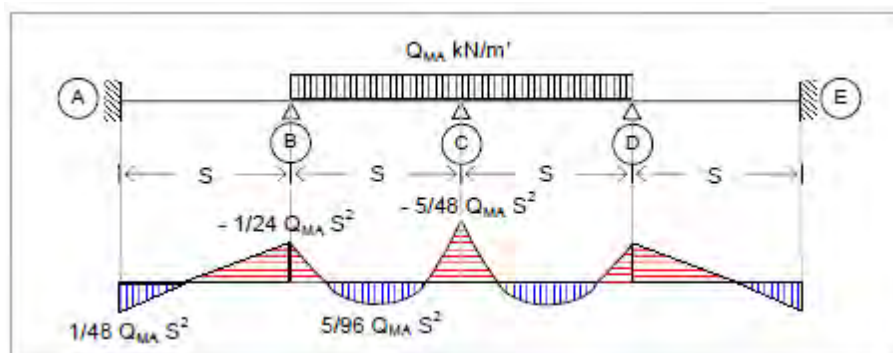
Berat sendiri, $Q_{MS} = 5 \text{ kN/m}'$.

Jarak gelagar, $S = 1,850 \text{ m}$

Momen tumpuan maksimum, $MMS^T = 1/12 Q_{MS} S^2 = 1,4260 \text{ kN.m}'$.

Momen lapangan maksimum, $MMS^L = 1/24 Q_{MS} S^2 = 0,71302 \text{ kN.m}'$.

b. Akibat beban mati tambahan, (QMA).



Gambar . Nilai momen lapangan dan tumpuan akibat beban mati tambahan

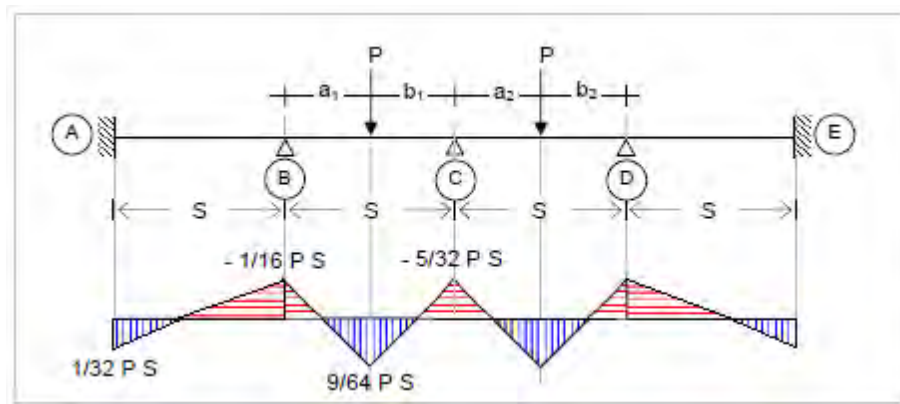
Beban mati tambahan, $QMA = 2,690 \text{ kN/m}^2$.

Jarak gelagar, $S = 1,850 \text{ m}$

Momen tumpuan maksimum, $MMA^T = 5/48 QMA S^2 = 0,9590 \text{ kN.m}^2$.

Momen lapangan maksimum, $MMA^L = 5/96 QMA S^2 = 0,4795 \text{ kN.m}^2$.

c. Akibat beban truk T, (PTT).



Gambar . Nilai momen lapangan dan tumpuan akibat beban terpusat P_{TT} dan P_{EW}

Beban truk T, $PTT = 157,5 \text{ kN}$.

Jarak gelagar, $S = 1,850 \text{ m}$

Momen tumpuan maksimum, $MTT^T = 5/32 PTT S = 45,52 \text{ kN.m}^2$.

Momen lapangan maksimum, $MTT^L = 9/64 PTT S = 40,97 \text{ kN.m}^2$.

d. Akibat beban angin, (PEW).

Lihat gambar 6 diatas,

Beban kondisi layan, $PEW^S = 0,514 \text{ kN}$. (Ditinjau selebar 1,00 m arah memanjang

Beban kondisi ultimit, $PEW^U = 0,741 \text{ kN}$. jembatan).

Jarak gelagar, $S = 1,850 \text{ m}$

Kondisi layan,

Momen tumpuan maksimum, $MEW^{TS} = 5/32 PEW^S$. $S = 0,14857 \text{ kN.m}^2$.

Momen lapangan maksimum, $MEW^{LS} = 9/64 PEW^S$. $S = 0,13372 \text{ kN.m}^2$.

Kondisi ultimit,

Momen tumpuan maksimum, $MEW^{TU} = 5/32 PEW^U$. $S = 0,2142 \text{ kN.m}^2$.

Momen lapangan maksimum, $MEW^{LU} = 9/64 PEW^U$. $S = 0,1927 \text{ kN.m}^2$.

e. Akibat pengaruh temperatur, (T).

Momen inertiia lantai beton,

$$I = 1/12 b h^3 = 1/12 \cdot (1000 \text{ mm}) \cdot (230 \text{ mm})^3 \\ = 1013916667 \text{ mm}^4.$$

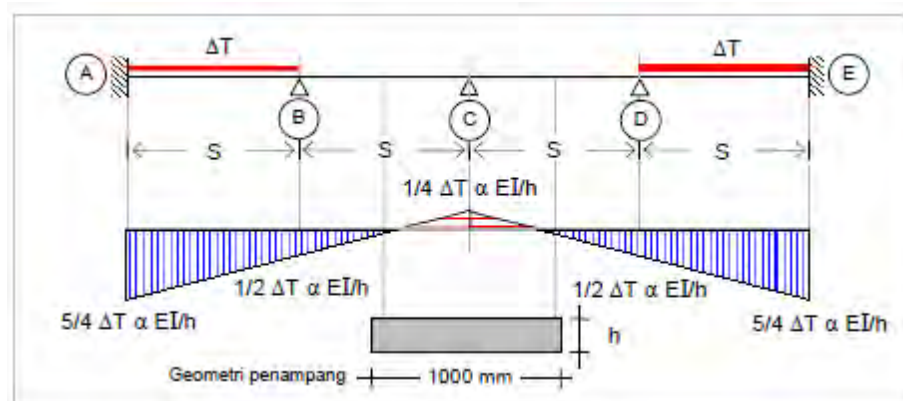
Modulus elastisitas, $E_c = 21410 \text{ MPa}$.

Koefisien muai, $\alpha = 10^{-5}/^\circ\text{C}$

Tebal lantai, $h = 230 \text{ mm}$

Lihat gambar berikut,

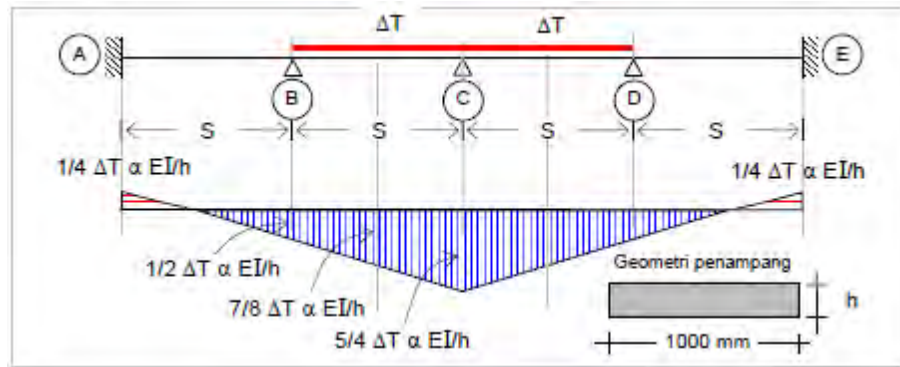
Momen tumpuan maksimum, $MET^T = 1/4 \Delta T \cdot \alpha \cdot EI/h = 4,460 \text{ kN.m}^2$.



Gambar . Nilai momen tumpuan akibat pengaruh temperatur

Lihat gambar 8 berikut,

Momen lapangan maksimum, $MET^L = 7/8 \Delta T \cdot \alpha \cdot EI/h = 15,611 \text{ kN.m}^2$.



Gambar . Nilai momen lapangan akibat pengaruh temperatur

f. KOMBINASI MOMEN.

f1). Berikut rekapitulasi momen pada lapangan dan tumpuan,

Tabel . Rekapitulasi Momen

No	Jenis Beban	Faktor Beban	Daya Layan	Keadaan Ultimit	M_{lapangan} (kN.m')	M_{tumpuan} (kN.m')
1	Berat sendiri	K_{MS}	1,00	1,30	0,423046	0,846093
2	B. Mati tambahan	K_{MA}	1,00	2,00	0,284499	0,568998
3	Beban truk "T"	K_{TT}	1,00	1,60	31,561523	35,068359
4	Pengaruh temp.	K_{ET}	1,00	1,20	15,611	4,460
5.a	Beban angin	K_{EW}	1,00		0,103001	0,114445
5.b	Beban angin	K_{EW}		1,20	0,148489	0,164988

Kombinasi momen dilakukan dengan merujuk pada tabel 40 RSNI T-02-2005.

AKSI	LAYAN						ULTIMIT					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Aksi Permanen												
Berat Sendiri												
Beban Mati Tambahan												
Susut/Rangkak												
Pratekan	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pengaruh beban tetap												
Pelaksanaan												
Tekanan Tanah												
Penurunan												
Aksi Transien												
Beban Lajur "D" atau beban Truk "T"	X	0	0	0	0		X	0	0	0	0	
Gaya rem atau Gaya Sentrifugal	X	0	0	0	0		X	0	0	0		
Beban pejalan Kaki		X						X				
Gesekan perletakan	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0		0
Pengaruh Temperatur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aliran/Hanyutan/batang kayu dan hidrostatik/apung	0		0	X	0	0	0		X	0		0
beban angin			0	0	X	0	0		0	X		0
Aksi khusus												
Gempa											X	

Beban Tumbukan													
Pengaruh Getaran	X	X											
Beban Pelaksanaan						X							X
"X" berarti beban yang selalu aktif. "0" berarti beban yang boleh dikombinasikan dengan beban aktif, tunggal atau seperti ditunjukkan.	(1) = aksi permanen "X" KBL + beban aktif "X" KBL + 1 beban "0" KBL. (2) = aksi permanen "X" KBL + beban aktif "X" KBL + 1 beban "0" KBL + 0,7 beban "0" KBL. (3) = aksi permanen "X" KBL + beban aktif "X" KBL + 1 beban "0" KBL + 0,5 beban "0" KBL + 0,5 beban "0" KBL.						Aksi permanen "X" KBU + beban aktif "X" KBU + 1 beban "0" KBL.						

f2). KOMBINASI 1 -Momen Lapangan

No	Jenis Beban	Faktor Beban		M _{lapangan} (kN.m')	kond. Layan		kond. Ultimit	
		Layan	Ultimit		Aksi	M _{lapangan} (kN.m')	Aksi	M _{lapangan} (kN.m')
		1	Berat sendiri		1,00	1,30	0,423046	X KBL
2	B. Mati tambahan	1,00	2,00	0,284499	X KBL	0,284499	X KBU	0,568998
3	Beban truk "T"	1,00	1,60	31,561523	X KBL	31,561523	X KBU	50,49844
4	Pengaruh temp.	1,00	1,20	15,611	O KBL	15,611	O KBL	18,7332
5.a	Beban angin	1,00		0,103001				
5.b	Beban angin		1,20	0,148489				
					Σ	47,88007	Σ	70,35059

f3). KOMBINASI 1 - Momen Tumpuan

No	Jenis Beban	Faktor Beban		M _{tumpuan} (kN.m')	kond. Layan		kond. Ultimit	
		Layan	Ultimit		Aksi	M _{tumpuan} (kN.m')	Aksi	M _{tumpuan} (kN.m')
		1	Berat sendiri		1,00	1,30	0,846093	X KBL
2	B. Mati tambahan	1,00	2,00	0,568998	X KBL	0,568998	X KBU	1,137996
3	Beban truk "T"	1,00	1,60	35,068359	X KBL	35,068359	X KBU	56,10937
4	Pengaruh temp.	1,00	1,20	4,460	O KBL	4,460	O KBL	5,352
5.a	Beban angin	1,00		0,114445				
5.b	Beban angin		1,20	0,164988				
					Σ	40,94345	Σ	63,59929

C). RENCANA TULANGAN PELAT LANTAI KENDERAAN.

Perencanaan berdasarkan *Beban dan Kekuatan Terfaktor* (PBKT) atau kondisi ultimit.

. TULANGAN LAPANGAN (Tulangan lentur positif).

Momen rencana (Kombinasi 1), $M_u = 70,35059 \text{ kN.m'}$.

Mutu beton, $f_c' = 25 \text{ Mpa}$.

Mutu baja, $f_y = 400 \text{ Mpa}$.

Tebal pelat lantai kendaraan, $h = 230 \text{ mm}$.

Tebal selimut beton (diambil), $d' = 40 \text{ mm}$.

Tebal efektif lantai, $d = (h - d') = 190 \text{ mm}$.

Lebar lantai yang ditinjau, $b = 1000 \text{ mm}$.

Diameter tulangan lentur rencana, $d_t = 16 \text{ mm}$

Faktor reduksi kekuatan lentur $\phi = 0,80$

Momen nominal, $M_n = M_u/\phi = 87,938237 \text{ kN.m}'$.

a). Tulangan Lentur.

Tahanan momen nominal,

$$R_n = \frac{M_n}{b \cdot d^2} = \frac{(87,938237 \text{ kN.m}') \times 10^6}{(1000) \cdot (190 \text{ mm})^2} = 2,4359 \text{ N/mm}^2$$

Faktor distribusi tegangan beton, $\beta_1 = 0,85$ (untuk $f_c' < 30 \text{ MPa}$).

Tahanan momen maksimum,

$$\rho_b = \beta_1 \cdot 0,85 \cdot \frac{f_c'}{f_y} \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) = (0,85) \cdot (0,85) \cdot \frac{25}{400} \cdot \left(\frac{600}{600 + 400} \right)$$

$$\rho_b = 0,02709$$

$$\rho_{\text{maks}} = 0,75 \rho_b = 0,75 \cdot (0,02709) = 0,020318$$

$$R_{\text{maks}} = \rho_{\text{maks}} \cdot f_y \cdot \left(1 - \frac{1/2 \rho_{\text{maks}} \cdot f_y}{0,85 \cdot f_y} \right)$$

$$R_{\text{maks}} = (0,020318) \cdot (400) \cdot \left(1 - \frac{1/2 (0,020318) \cdot (400)}{0,85 \cdot (25)} \right)$$

$$R_{\text{maks}} = 6,573 \text{ N/mm}^2 > R_n$$

Rasio tulangan yang diperlukan,

$$\rho = \frac{0,85 \cdot f_c'}{f_y} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot R_n}{0,85 \cdot f_c'}} \right)$$

$$\rho = \frac{0,85 \cdot (25)}{400} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot (2,4359)}{0,85 \cdot (25)}} \right) = 0,00648$$

Luas tulangan yang diperlukan,

$$A_s = \rho \cdot b \cdot d = (0,00648) \cdot (1000 \text{ mm}) \cdot (190 \text{ mm}) = 1231,2 \text{ mm}^2.$$

Jarak terjauh (maksimum) antara tulangan untuk lebar $b = 1000 \text{ mm}$,

$$s = \frac{1/4 \pi d_t^2 \cdot b}{A_s} = \frac{0,25 \cdot (3,14) \cdot (16 \text{ mm})^2 \cdot (1000 \text{ mm})}{1231,2 \text{ mm}^2} = 163,22 \text{ mm}$$

Rencanakan tulangan lentur, **D16 - 150**

Tulangan dipasang dengan jarak 150 mm, maka luas tulangan terpasang,

$$\begin{aligned} A_s &= \frac{1/4 \pi d_t^2 \cdot b}{s} = \frac{0,25 \cdot (3,14) \cdot (16 \text{ mm})^2 \cdot (1000 \text{ mm})}{150 \text{ mm}} \\ &= 1340 \text{ mm}^2 > 1231,2 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

b). Tulangan Bagi.

Tulangan bagi yang dipasang pada arah memanjang jembatan,

$$A_s' = 50\% A_s = 50\% \cdot (1231,2 \text{ mm}^2) = 615,6 \text{ mm}^2.$$

Gunakan diameter tulangan bagi, $d_t' = 13 \text{ mm}$.

Jarak minimum antara tulangan,

$$s = \frac{1/4 \pi (d_t')^2 \cdot b}{A_s} = \frac{0,25 \cdot (3,14) \cdot (13 \text{ mm})^2 \cdot (1000 \text{ mm})}{615,6 \text{ mm}^2} = 215,50 \text{ mm}$$

Tulangan bagi bukanlah tulangan yang bersifat struktural, dengan kata lain tulangan bagi tidak memikul momen lentur, sehingga jarak antara tulangan dapat dibulatkan ke atas menjadi 200 mm.

Rencana tulangan bagi, **D13 - 200**

c). TULANGAN Tumpuan (Tulangan lentur negatif).

Momen rencana (Kombinasi 1), $M_u = 63,59929 \text{ kN.m}'$.

Mutu beton, $f_c' = 25 \text{ Mpa}$.

Mutu baja, $f_y = 400 \text{ Mpa}$.

Tebal pelat lantai kendaraan, $h = 230 \text{ mm}$.

Tebal selimut beton (diambil), $d' = 40 \text{ mm}$.

Tebal efektif lantai, $d = (h - d') = 190 \text{ mm}$.

Lebar lantai yang ditinjau, $b = 1000 \text{ mm}$.

Diameter tulangan lentur rencana, $d_t = 16 \text{ mm}$

Faktor reduksi kekuatan lentur $\phi = 0,80$

Momen nominal, $M_n = M_u/\phi = 79,499112 \text{ kN.m}'$.

a). Tulangan Lentur.

Tahanan momen nominal,

$$R_n = \frac{M_n}{b \cdot d^2} = \frac{(79,499112 \text{ kN.m}') \times 10^6}{(1000) \cdot (190 \text{ mm})^2} = 2,2022 \text{ N/mm}^2$$

Faktor distribusi tegangan beton, $\beta_1 = 0,85$ (untuk $f_c' < 30 \text{ MPa}$).

Tahanan momen maksimum,

$$\rho_b = \beta_1 \cdot 0,85 \cdot \frac{f_c'}{f_y} \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) = (0,85) \cdot (0,85) \cdot \frac{25}{400} \cdot \left(\frac{600}{600 + 400} \right)$$

$$\rho_b = 0,0270$$

$$\rho_{\text{maks}} = 0,75 \rho_b = 0,75 \cdot (0,0270) = 0,02025$$

$$R_{\text{maks}} = \rho_{\text{maks}} \cdot f_y \cdot \left(1 - \frac{1/2 \rho_{\text{maks}} \cdot f_y}{0,85 \cdot f_y} \right)$$

$$R_{\text{maks}} = (0,02025) \cdot (400) \cdot \left(1 - \frac{1/2 (0,02025) \cdot (400)}{0,85 \cdot (25)} \right)$$

$$R_{\text{maks}} = 6,556 \text{ N/mm}^2 > R_n$$

Rasio tulangan yang diperlukan,

$$\rho = \frac{0,85 \cdot f_c'}{f_y} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot R_n}{0,85 \cdot f_c'}} \right)$$
$$\rho = \frac{0,85 \cdot (25)}{400} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot (2,2022)}{0,85 \cdot (25)}} \right) = 0,00583$$

Luas tulangan yang diperlukan,

$$A_s = \rho \cdot b \cdot d = (0,00583) \cdot (1000 \text{ mm}) \cdot (190 \text{ mm}) = 1107,7 \text{ mm}^2.$$

Jarak terjauh (maksimum) antara tulangan untuk lebar $b = 1000 \text{ mm}$,

$$s = \frac{1/4 \pi d_t^2 \cdot b}{A_s} = \frac{0,25 \cdot (3,14) \cdot (16 \text{ mm})^2 \cdot (1000 \text{ mm})}{1107,7 \text{ mm}^2} = 181,42 \text{ mm}$$

Rencanakan tulangan lentur, **D16 - 150**

Tulangan dipasang dengan jarak 150 mm, maka luas tulangan terpasang,

$$A_s = \frac{1/4 \pi d_t^2 \cdot b}{s} = \frac{0,25 \cdot (3,14) \cdot (16 \text{ mm})^2 \cdot (1000 \text{ mm})}{150 \text{ mm}}$$
$$= 1340 \text{ mm}^2 > 1107,7 \text{ mm}^2$$

b). Tulangan Bagi.

Tulangan bagi yang dipasang pada arah memanjang jembatan,

$$A_s' = 50\% A_s = 50\% \cdot (1107,7 \text{ mm}^2) = 553,85 \text{ mm}^2.$$

Gunakan diameter tulangan bagi, $d_t' = 13 \text{ mm}$.

Jarak minimum antara tulangan,

$$s = \frac{1/4 \pi (d_t')^2 \cdot b}{A_s} = \frac{0,25 \cdot (3,14) \cdot (13 \text{ mm})^2 \cdot (1000 \text{ mm})}{553,85 \text{ mm}^2} = 239,53 \text{ mm}$$

Tulangan bagi bukanlah tulangan yang bersifat struktural, dengan kata lain tulangan bagi tidak memikul momen lentur, sehingga jarak antara tulangan dapat dibulatkan ke atas menjadi 200 mm.

Rencana tulangan bagi, **D13 – 200**

Jadi kesimpulan yang didapatkan dari perhitungan diatas adalah:

Momen rencana (Kombinasi 1), $M_u = 70,35059 \text{ kN.m'}$.

Mutu beton, $f_c' = 25 \text{ Mpa}$.

Mutu baja, $f_y = 400 \text{ Mpa}$.

Tebal pelat lantai kendaraan, $h = 230 \text{ mm}$.

Tebal selimut beton (diambil), $d' = 40 \text{ mm}$.

Maka tulangan pokok yang didapat yaitu:

$\varnothing 16-150 \text{ mm}$ dengan luas tulangan 1340 mm^2 dan tulangan baginya $\varnothing 13-200$ dengan luas $615,6 \text{ mm}^2$

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pelaksanaan kerja praktek selama kurang lebih tiga bulan diproyek pembangunan jembatan Blumai di jalan Dalu X A kecamatan tanjung morawa, telah memberikan pengalaman dan pengetahuan mengenai hal-hal yang berkaitan dengan pembangunan suatu proyek. Ada beberapa hal yang dapat diambil kesimpulan selama kerja praktek Antara lain :

1. Kegiatan kerja praktek ini berguna bagi kami untuk mengetahui struktur organisasi pada pelaksanaan proyek (pembangunan jembatan Blumai di jalan Dalu X A)
2. Dalam pelaksanaan kegiatan kerja praktek pada proyek pembangunan jembatan Blumai X A ini, kelompok kerja ikut pada pihak pemilik proyek dimana pelaksanaan harian kerja praktek tersebut tetap berhubungan dengan pihak pengawas dan pelaksana proyek. Hubungan kerja sama yang telah dijelaskan diatas tentunya mempermudah dalam pengawasan serta melakukan evaluasi terhadap proyek tersebut
3. Adapun pekerjaan yang kami lihat selama kerja lapangan adalah pembuatan landasan Girder, penyusunan balok Girder, Stressing balok Girder, Stressing balok diafragma, pemasangan plat beton, penulangan plat lantai dan pengecoran lantai jembatan.
4. Pengawasan selama pekerjaan proyek berjalan dengan baik. Karena setiap pekerjaan diawasi oleh mandor. Hal ini sangat baik untuk

pengendalian mutu, karena pekerjaan selalu diawasi, dan mutu dan bahan yang digunakan selalu disesuaikan dengan yang sudah direncanakan.

5.2 Saran

- 1) Perencanaan awal harus sesuai dengan kondisi yang ada dilapangan sehingga tidak sering terjadi perubahan rencana kerja atau tidak sesuai standart yang ada.
- 2) keterlambatan suatu proyek atau pekerjaan dapat dihindari dengan pengendalian proyek yang tepat, baik dalam pengendalian waktu, biaya maupun pengendalian mutu.
- 3) keselamatan, kesehatan, kerja (K3) harus diutamakan karena banyak pekerja proyek tidak memperdulikan tentang pentingnya K3.

LAMPIRAN

"Pemasangan bekesting"

"Pemasangan tulangan pada plat lantai"

“pemasangan tulangan pada plat lantai”

"Pemasangan tulangan selesai dilakukan"

“pemasangan tulangan selesai dilakukan”

“pembersihan sebelum pengecoran”

”pengecoran plat lantai”

“pengecoran plat lantai”

“perataan pengecoran pada plat lantai”

”pengecoran plat lantai”

“akhir pengecoran plat lantai”

“pengecoran plat lantai selesai”

DAFTAR PUSTAKA

- Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) dan Cara Menghitungnya By
-Nidaur Rahmah
- Bridge management system. peraturan perencanaan teknik jembatan.
BMS 1992. departement PU Bina Marga
- <http://ruangsipil.blogspot.com/2018/03/proses-pelaksanaan-stressing-girder.html>
- <http://rab-otomatis.blogspot.com/2016/12/jembatan-beton-6m-x-4m.html>
- Kementerian pekerjaan umum (2015) pedoman bahan konstruksi
bangunan dan rekayasa sipil, jakarta
- Metode pelaksanaan konstruksi jembatan beton precast: departemen
teknik sipil UNDIP
- Perhitungan PCI GIRDER PT WIJAYA KARYA BETON
- Sumantri 1989 analisis perencanaan jembatan. jakarta : departement
pendidikan dan kebudayaan.
- Tahapan pekerjaan balok girder jembatan: situstekniksipil
- Upah kerja harga: eprints.ums.ac.id