

**PERHITUNGAN PERBEDAAN HARGA BETON *READY MIX*
DENGAN BETON KONVENSIONAL UNTUK PIER
(Studi Kasus pada : Proyek Penggantian Jembatan Sosongian Amurang)**

LAPORAN KERJA PRAKTEK

Disusun oleh:

Nama : Zefanya Brendan Benedict Rapitan

NIM : 19014035



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2022**

**PERHITUNGAN PERBEDAAN HARGA BETON *READY MIX*
DENGAN BETON KONVENSIONAL UNTUK PIER
(Studi Kasus pada : Proyek Penggantian Jembatan Sosongian Amurang)**

LAPORAN KERJA PRAKTEK

**Ditulis untuk Memenuhi Persyaratan Mata Kuliah Kerja Praktik
(SPL2217335)**

Disusun oleh:

Nama : Zefanya Brendan Benedict Rapitan

NIM : 19014035



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO**

2022

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK**

Judul:
**PERHITUNGAN PERBEDAAN HARGA BETON *READY MIX*
DENGAN BETON KONVENSIONAL UNTUK PIER**
(Studi Kasus: Paket Pekerjaan Penggantian Jembatan Sosongian Amurang)

Telah disetujui dan di sahkan pada tanggal :
25 Oktober 2022

Oleh :
PT. CITRA NUSA INDAH LESTARI



Ricchy Ch. E. Sondakh S. ST

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Zefanya Brendan Benedict Rapitan
NIM : 19014035
Tempat/Tanggal Lahir : Manado, 26 April 2001
Fakultas/Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Tugas Akhir/Laporan KP dan atau Aplikasi / Program berjudul **PERHITUNGAN PERBEDAAN HARGA BETON READY MIX DENGAN BETON KONVENSIONAL UNTUK PIER** yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas, berupa pembatalan Karya Ilmiah/Tugas Akhir/Kerja Praktek dan hasilnya.

Manado, 13 Des 2022 Yang Menyatakan,



Zefanya Brendan Benedict Rapitan

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Ramon Charles Rumambi, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II

Ir. I Gede Yohan Kafrain, S.T., M.Eng., IPM

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Ir. Ferry Wantouw, S.T., M.T.

Dekan Fakultas Teknik



Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO**

FORMULIR PERMOHONAN KERJA PRAKTEK

FORM KP - 001

NAMA MAHASISWA : Zefanya Brendan Benedict Rapitan

NIM : 19014035

PENDAFTARAN BARU

Bidang / Topik Studi

(Agar diisi 3 bidang/topik studi yang menjadi pilihan pengamatan dalam Kerja Praktek, urutan pertama dimulai dengan prioritas utama)

NO	NAMA PERUSAHAAN	RENCANA BIDANG/TOPIK STUDI	KETERANGAN (*)
1	PT. CITRA NUSA INDAH LESTARI	TRANSPORTASI	S
2			
3			

(*) Bila perusahaan sudah pernah dihubungi tulis S, dan bila belum tulis B.

Manado,
01 November 2022

Pembimbing Akademik



Ramon Charles Rumambi, S.T., M.T.

Mahasiswa yang bersangkutan



Zefanya Brendan Benedict Rapitan



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO**

FORM KP - 003

FORMULIR DATA UMUM PERUSAHAAN

NAMA MAHASISWA : Zefanya Brendan Benedict Rapitan
NIM : 19014035

NAMA PERUSAHAAN : PT. Citra Nusa Indah Lestari
ALAMAT PERUSAHAAN : Kel. Wawalintouan Kec Tondano Barat,
Wawalintouan, Tondano Barat, Kabupaten
Mnahasa, Sulawesi Utara

DIDIRIKAN TAHUN : 2010
IJIN USAHA : -

BIDANG BISNIS : Jasa Kontraktor
JUMLAH KARYAWAN : 10 (tenaga ahli tetap)
PEMILIK : Dra. Vonny Sesca Karisoh
DEWAN DIREKTUR : Sandy Rompas

WAKIL PERUSAHAAN

Tanggal :
Nama :
Jabatan :

(Tanda tangan dan cap perusahaan) :





**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO**

FORM KP - 004

FORMULIR PENILAIAN KEMAJUAN KERJA PRAKTEK

A. UMUM

Nama Mahasiswa : Zefanya Brendan Benedict Rapitan
NIM Mahasiswa : 19014035
Program Studi : Teknik Sipil
Dosen Pembimbing Akademik : Ramon Charles Rumambi, S.T., M.T.
Topik/Rencana Bidang : Transportasi
Pembimbing 1 : Ir I Gede Kafrain, S.T., M.Eng., IPM
Terhitung Mulai : 13 Juni 2022
Target Selesai : 13 September 2022

B. KEGIATAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

No.	Tanggal	Jenis Kegiatan	Paraf Pembimbing
1.	11 Juni 2022	Memasukan Surat Ke Balai Pelaksanaan Jalan Nasional	<i>[Signature]</i>
2.	16 Juni 2022	Melakukan pengukuran titik simpan untuk pemancangan	<i>[Signature]</i>
3.	28 juni 2020	Melakukan pengawasan pembongkaran balok precast dan pondasi tiang	<i>[Signature]</i>
4.	8 July 2022	Melakukan pengawasan pekerjaan pemancangan tiang pancang ABT 2	<i>[Signature]</i>
5.	20 July 2022	Melakukan pengawasan pekerjaan pemancangan pondasi tiang pancang PIER	<i>[Signature]</i>
6.	24 July 2022	Melakukan pengawasan pekerjaan pemancangan pondasi tiang pancang ABT 1	<i>[Signature]</i>

7.	5 Agustus 2022	Melakukan pengawasan pekerjaan pengecoran lantai kerja ABT 1,2 PIER	<i>th</i>
8.	22 Agustus 2022	Melakukan pengawasan pekerjaan pembesian	<i>th</i>
9.	18 September 2022	Melakukan pekerjaan pengecoran <i>pile cap</i> ABT 1,2	<i>th</i>
10.	26 September 2022	Melakukan pengujian kuat tekan beton f'c 30 Mpa	<i>th</i>
11.	9 Oktober 2022	Pengajuan judul laporan kerja praktek	<i>th</i>
12.	12 Oktober 2022	Konsultasi BAB I – III	<i>th</i>
13.	13 Oktober 2022	Asistensi BAB I-III <ul style="list-style-type: none"> • Perbaiki penulisan • Penomoran gambar dan tabel • Perbaiki penulisan rumus 	<i>th</i>
14.	26 Oktober 2022	Asistensi BAB VI-V <ul style="list-style-type: none"> • Perbaiki penulisan bahasa asing • Perbaiki penulisan satuan 	<i>th</i>
15.	27 Oktober 2022	Asistensi BAB VI-V <ul style="list-style-type: none"> • Perbaiki kesimpulan • Perbaiki penulisan 	<i>th</i>
16.	29 Oktober 2022	Asistensi Terakhir	<i>th</i>

Manado, 01 November 2022

Dosen Pembimbing I



Ramon Charles Rumambi, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II



Ir.I Gede Kafrain, S.T., M.Eng., IPM



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO**

FORM KP - 005

FORMULIR PENILAIAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

Mohon diisi dan dicek seperlunya

NAMA MAHASISWA : Zefanya Brendan Benedict Rapitan
NIM : 19014035
NAMA PERUSAHAAN : PT. CITRA NUSA INDAH LESTARI
ALAMAT PERUSAHAAN : Kel. Wawalintouan Kec Tondano Barat,
Wawalintouan, Tondano Barat, Kabupaten
Mnahasa, Sulawesi Utara
TGL KERJA PRAKTEK : 13 Juni 2022

Nilai	=	75	80	85	90	95	100
Sikap	=	75	80	85	90	95	100
Kerajinan	=	75	80	85	90	95	100
Prestasi	=	75	80	85	90	95	100
TOPIK YANG DI BAHAS	: Transportasi						

KOMENTAR/SARAN

NILAI RATA-RATA : 93,33
TANGGAL : 25 Oktober 2022
NAMA PENILAI : Ricchy Ch. E. Sondakh S. ST
JABATAN : Site Manager
CAP DAN TTD PERUSAHAAN :



KATA PENGANTAR

Puji dan sukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan sebagian kekuatan-Nya kepada saya untuk menyusun dan menyelesaikan laporan kerja praktek dengan judul “PERHITUNGAN PERBEDAAN HARGA BETON *READY MIX* DENGAN BETON KONVENSIONAL UNTUK PIER”. Tujuan dari pembuatan laporan kerja praktek ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan mata kuliah kerja praktek dan salah satu syarat untuk mengambil gelar sarjana Teknik.

Pada kesempatan ini, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu saya menyelesaikan laporan ini. Ucapan kasih di tujukan kepada :

1. Ramon Charles Rumambi, S.T., M.T. dan Ir I Gede Kafrain, S.T., M.Eng., IPM ,yang telah membimbing saya mulai dari kerja praktek di lapangan hingga sampai pada penulisan laporan.
2. Seluruh staf dosen yang dalam lingkup program studi Teknik Sipil Universitas Katolik De La Salle Manado yang telah mendukung proses kerja praktek kami.
3. Keluarga dan saudara-saudara yang selalu membantu dan mendukung saya.
4. Teman-teman yang ditempatkan bersama saya ditempat praktek yang telah membantu baik dalam pengumpulan data dan pengolahan data.
5. Teman-teman kelas yang selalu membantu dan membimbing saya menyelesaikan laporan ini

Laporan ini saya buat dengan sebaik-baiknya akan tetapi apabila ada kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan ini, saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kemajuan bersama. Sekian, saya ucapkan terima kasih

Manado, 10 November 2022

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL LAPORAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
FORM KP-001.....	iv
FORM KP-002.....	v
FORM KP-003.....	vi
FORM KP-004.....	vii
FORM KP-005.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 PERUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 TUJUAN KERJA PRAKTEK	3
1.4 MANFAAT KERJA PRAKTEK	3
1.5 BATASAN DAN ASUMSI MASALAH.....	3
BAB II DATA UMUM PERUSAHAAN.....	5
2.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	5
2.2 Lingkup Pekerjaan Perusahaan.....	6
2.3 Lingkup Pekerjaan Yang Dilakukan	10
BAB III METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH.....	11
3.1 Landasan Teori.....	11
3.1.1 Umum	11
3.1.2 Pengertian Jembatan	11
3.1.3 Bagian-Bagian Jembatan	12
3.1.4 Klasifikasi Jembatan	13

3.1.5	Pengertian Beton.....	14
3.1.6	Bahan-Bahan Penyusun Beton.....	15
3.1.7	Design Mix Formula (DMF).....	17
3.1.8	PROSES PENGECORAN.....	19
3.2	Langkah Pemecahan Masalah.....	29
3.2.1	Objek penelitian.....	29
3.2.2	Metode Pengumpulan Data.....	30
3.2.3	Bagan Alir Pemecahan Masalah.....	31
4.1	Pengumpulan dan pengolahan data	33
4.1.1	Ukuran dan Mutu Beton Pada <i>Pier</i>	33
4.1.2	Volume Untuk Pier	34
4.2	Perhitungan Harga Beton Konvensional dan Beton <i>Ready Mix</i>	36
4.2.1	Kebutuhan Biaya Beton Ready Mix	36
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1	Kesimpulan	40
5.2	Saran.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 – Bagan Struktur Organisasi	6
Gambar 3. 1 – Contoh Struktur Jembatan.....	12
Gambar 3. 2 – Contoh Truck Mixer.....	22
Gambar 3. 3 – Contoh Concrete Pump	23
Gambar 3. 4 – Contoh Safety Helmet	26
Gambar 3. 5 – Contoh Safety Goggles.....	26
Gambar 3. 6 - Contoh Hearing Protection	27
Gambar 4. 1 – Potongan Samping.....	33
Gambar 4. 2 – Potongan Depan	34
Gambar 4. 3 – Bagian Bagian Konstruksi Pier Yang Akan Dihitung.....	34
Gambar 4. 4 – Ukura Bagian-Bagian pier.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 – Tabel Perhitungan Volume	35
Tabel 4. 2 – Perhitungan Kebutuhan Biaya Beton Ready Mix	36
Tabel 4. 3 – Kebutuhan Material Beton F’c 30.....	37
Tabel 4. 4 - Harga Satuan Material 2020	38
Tabel 4. 5 – Perhitungan Harga Beton Konvensional F’c 30	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Infrastruktur transportasi adalah aset penting dalam pembangunan bangsa terlebih di Indonesia sebagaimana Indonesia sendiri adalah salah satu negara berkembang, oleh karena itu pembangunan infrastruktur transportasi harus merata ke semua wilayah yang ada untuk pertumbuhan ekonomi bangsa, infrastruktur sangat penting untuk menghubungkan wilayah satu dengan wilayah yang lain karena dengan infrastruktur transportasi semua kegiatan-kegiatan perekonomian dan juga pembangunan akan berjalan lebih cepat, akan tetapi jika pembangunan infrastruktur tidak merata maka semua perekonomian, sumber daya manusia, pembangunan akan mengalami ketertinggalan.

Begitu pula dengan pembangunan infrastruktur transportasi darat, laut, maupun udara harus dirancang dengan baik, sekarang pembangunan infrastruktur transportasi darat sangat diprioritaskan untuk menghubungkan antar wilayah yang ada sehingga masyarakat biasa merasakan perkembangan yang ada dengan merata dan tidak ada daerah mana pun yang tertinggal atau mengalami ketertinggalan pembangunan infrastruktur, dengan adanya infrastruktur masyarakat juga bisa dengan mudah menjalani kegiatan sehari-hari dan berdampak pada pertumbuhan ekonomi serta sumber daya.

Jembatan adalah bangunan yang berdiri biasanya di atas alur sungai untuk untuk menghubungkan dua daratan, biasanya di peruntukan untuk kendaraan beroda maupun pejalan kaki, Jembatan merupakan salah satu bagian penting dari transportasi darat yang telah mengalami perkembangan yang cukup signifikan dari jaman dahulu, dari yang hanya sebatas memakai kayu sampai

sekarang telah memakai beton dan baja, karena pentingnya jembatan oleh karena itu terus mengalami perkembangan dari jaman ke jaman.

Dalam pembangunan jembatan ada beberapa bagian yang sangat penting yaitu pier memiliki komponen pier yang terletak di atas pondasi dan bisa di bilang struktur bawah pier, pier sangat penting untuk jembatan untuk mendistribusikan beban dari struktur atas ke bawah pondasi, oleh karena itu pilecap harus dirancang sedemikian rupa dengan ukuran-ukuran tertentu, serta dalam pembangunan pier tersebut membutuhkan campuran beton atau spesi sebagai bahan utamanya.

Campuran beton umumnya terdiri dari pasir, semen dan krikil serta dengan tambahan air untuk membuat seperti adonan pasta atau roti dan sebagainya. Dengan adanya campuran beton maka kita akan mengetahui beton dengan mutu apa yang akan di pakai dalam membuat pilecap sebagai penahan beban yang ada. [5]

Pada proyek “Penggantian Jembatan Sosongian” yang di laksanakan oleh PT. Citra Nusa Indah Lestari, pilecap dengan pier, serta menggunakan pondasi tiang pancang, pada pengecoran tersebut memakan beton ready mix dan harus di melakukan slum test untuk pengambilan sample.

Dalam penyusunan laporan kerja praktik ini kita akan mencari tahu apakah dalam pekerjaan pengecoran pier pada proyek penggantian jembatan sosongian ini sesuai dengan perhitungan volume, agar kita dapat mengetahui perbedaan dari pekerjaan langsung di lapangan dengan di perencaan gambar atau perhitungan volume-nya sendiri.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Diatas pada latar belakang telah di bahas dengan singkat dan dapat di simpulkan rumuskan beberapa masalah seperti:

1. Berapa kebutuhan material beton pada *pier* pada Sta 0 ± 104.7 pada proyek penggantian jembatan sosongian?
2. Berapa perbandingan harga satuan beton pada pier jembatan sosongian dengan menggunakan beton ready mix dibandingkan harga beton konvensional ?

1.3 TUJUAN KERJA PRAKTEK

Tujuan dapat kita ketahui dari masalah-masalah di atas seperti :

1. Mengetahui berapa kebutuhan material beton dari pier
2. Mengetahui perbedaan harga beton ready mix dengan beton konvensional
3. Mengetahui pekerjaan pengecoran beton ready mix yang digunakan di pier

1.4 MANFAAT KERJA PRAKTEK

laporan disusun agar dapat memberi pengetahuan bagi pembaca

1. Mengetahui perhitungan volume dan perkiraan biaya yang diperlukan untuk sebuah struktur jembatan dengan desain tertentu menggunakan beton *ready mix* atau beton konvensional.

1.5 BATASAN DAN ASUMSI MASALAH

Batasan-batasan masalah melingkupi:

1. Pada penyusunan laporan kerja praktek ini di dasari pada proyek penggantian jembatan Sosongian Amurang Selama Mahasiswa Melaksanakan Kerja Praktek.
2. Laporan ini hanya di batasi pada perhitungan beton *ready mix* Sesuai Volume *pier* tidak di masukkan dengan perhitungan tulangan.

3. Perhitungan dibatasi dengan jumlah *pier* atau pilar 3 buah dengan diameter 1,5 m.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Berikut adalah sistematika penulisan laporan kerja praktek yang disusun dengan urutan Bab 1 sampai dengan Bab 5 seperti berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan kerja praktek, Batasan masalah, manfaat kerja praktek, dan sistematika penulisan

BAB II : DATA UMUM PERUSAHAAN

berisi tentang sejarah singkat perusahaan, ruang lingkup pekerjaan perusahaan dan spesialisasi, susunan organisasi lapangan

BAB III : METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH

Berisi penjelasan tentang topik yang dipilih meliputi landasan teori, penjelasan tentang metode kerja dan pemecahan masalah

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi hasil dari penelitian yang di lakukan dan pembahasan mengenai hasil kerja sesuai topik yang dipilih

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi saran dan kesimpulan penulis mengenai kerja praktek dan keseluruhan laporan yang di susun

BAB II

DATA UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Singkat Perusahaan

PT. Citra Nusa Indah Lestari adalah perusahaan yang bergerak dalam bagian penyediaan layanan alat berat, pekerjaan pondasi tiang, dan jembatan. Sejak tahun 2010 Sampai saat ini, PT. Citra Nusa Indah Lestari adalah salah satu dari tiga perusahaan yang termasuk dalam Nusa Indah Group. PT. Citra Nusa Indah Lestari menjadi salah satu perusahaan yang memiliki reputasi kerja yang baik khususnya pada bidang layanan alat berat dan konstruksi jembatan dengan pengalaman yang luas hingga ke tingkat antar provinsi. Dalam kurun waktu 7 tahun terakhir menangani proyek pembangunan jembatan seperti:

1. Paket pekerjaan jembatan Pindol, Bolaang Mongondow 2015
2. Paket pekerjaan pembangunan jembatan Babo, Bolaang Mongondow 2016
3. Paket pekerjaan pembangunan jembatan Pakuku, Bolaang Mongondow Selatan 2018
4. Paket pekerjaan duplikasi jembatan Budong-budong, Mamuju, Sulawesi Barat 2020
5. Paket pekerjaan penanganan permanen bencana alam jembatan Sinandaka, Bolaang Mongondow Selatan 2021
6. Paket pekerjaan pembangunan jembatan Ammat Talaud 2022
7. Paket pekerjaan penggantian jembatan Sosongian, Minahasa Selatan 2022

Untuk meningkatkan kualitas pekerjaan layanan dan pelaksanaan, PT. Citra Nusa Indah Lestari mempekerjakan tenaga-tenaga ahli yang memiliki kualifikasi, pengalaman yang memadai, dan latar belakang pendidikan yang baik dari perguruan tinggi terkemuka di Indonesia.

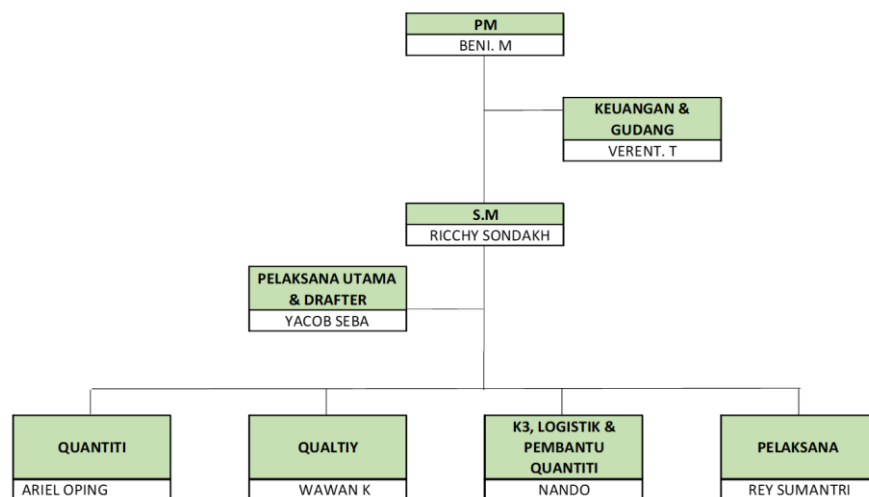
Sejak awal mula dibentuk, PT. Citra Nusa Indah Lestari telah memfokuskan diri pada bidang konstruksi jembatan dengan mengikuti inovasi-inovasi seiring berjalannya perkembangan teknologi dengan menggunakan metode-metode pengerjaan terkini dan standarisasi yang menghasilkan kualitas pekerjaan yang baik

2.2 Lingkup Pekerjaan Perusahaan

Lingkup pekerjaan yang dilakukan oleh PT. Citra Nusa Indah lestari sebagai kontraktor pelaksana yang mempunyai keahlian di bidang :

1. Pekerjaan Pondasi Tiang
2. Pekerjaan Konstruksi Jembatan
3. Layanan Penyedia Alat Berat
4. Pekerjaan Pengaspalan
5. Pekerjaan *Erection Precast Concrete*

Berikut ini adalah struktur organisasi lapangan dari PT. Citra Nusa Indah Lestari pada paket pekerjaan penggantian jembatan sosongan Minahasa selatan.



Gambar 2. 1 – Bagan Struktur Organisasi

Dengan tugas, tanggung jawab, dan wewenang masing-masing adalah sebagai berikut:

1. PM (*Project Manager*)

Bertugas untuk:

- Menandatangani kontrak kerja dan addendum
- Mempelajari dan memahami kontrak kerja yang dilaksanakan
- Memantau dan mengarahkan pekerjaan sesuai dengan persyaratan
- Bertanggung jawab atas semua segi kualitas maupun kuantitas
- Memimpin dan mengarahkan semua kegiatan pelaksanaan sesuai dengan rencana

2. SM (*Site Manager*)

Bertugas untuk:

- Memonitor dan memelihara kondisi pekerjaan serta melakukan perbaikan bila terjadi kerusakan
- Mengkoordinir pelaksanaan pekerjaan berdasarkan rencana mutu pekerjaan
- Mewakili perusahaan dalam kaitannya dengan direksi pekerjaan atau konsultan supervisi
- Mengorganisir dan menggerakkan seluruh personel proyek
- Mengadakan pengendalian dan evaluasi terhadap pekerjaan

3. Manager Kendali Mutu (*Quality Engineer*)

Bertugas untuk:

- Mengkoordinir seluruh kegiatan laboratorium, pengukuran, dan pembuatan gambar kerja
- Mewakili perusahaan dalam kaitannya dengan Direksi Pekerjaan / Konsultan Supervisi

- Mengkoordinir pengadaan, penyetoran, serta pemeriksaan kondisi dan kesiapan bahan / material sesuai kebutuhan pekerjaan
- Mengkoordinir seluruh kegiatan pengujian di laboratorium
- Menghadiri setiap pelaksanaan pengujian material
- Mempersiapkan *Back Up Data Quality*
- Bertanggung jawab atas semua pelaksanaan dari segi kualitas
- Menyusun laporan hasil yang dicapai kegiatan di laboratorium per periode waktu tertentu

4. *Quantity Engineer*

Bertugas Untuk:

- Bertanggung jawab kepada *General Superintendent*
- Menerapkan Rencana Kerja dalam pelaksanaan pekerjaan di lapangan
- Mengkoordinir seluruh kegiatan pelaksanaan pekerjaan fisik di lapangan
- Menyinkronkan seluruh kegiatan agar berjalan dengan efisien
- Membuat *Request of Work* / Permintaan Pekerjaan
- Menyusun Laporan *Progress* Pekerjaan

5. Petugas K3

- Menerapkan dan memelihara SMM dan K3
- Menyediakan Alat Pelindung Diri (APD) untuk tenaga kerja dan perlengkapan medis (Kotak P3K, obat-obatan, dll) di lokasi pekerjaan
- Memeriksa kelengkapan penggunaan APD seluruh tenaga kerja sebelum, sementara, dan sesudah pelaksanaan pekerjaan
- Mengumpulkan data dan informasi terbaru terkait bidang dan tugasnya

6. Pelaksana Utama, Pelaksana Jembatan 1, dan Pelaksana Jembatan 2

- Bertanggung jawab kepada *General Superintendent*, Manager Kendali Mutu, dan *Quantity Engineer*
- Membuat rencana kerja harian untuk pekerjaan pembesian, pengecoran beton, dan pengaspalan
- Melaporkan hasil pekerjaan yang telah dicapai per hari
- Mendokumentasikan pekerjaan per hari
- Mengkoordinir langsung seluruh pelaksanaan pekerjaan per lokasi pekerjaan
- Mengontrol jumlah pemakaian bahan / material sesuai kebutuhan di lokasi pekerjaan

7. Administrasi Teknik & Keuangan

- Bertanggung jawab kepada *General Superintendent*
- Mengadakan pembayaran atas persetujuan General Superintendent
- Membuat Permintaan Otorita Keuangan ke Kantor Pusat
- Meneruskan Permintaan Bahan / Material dan Peralatan ke Kantor Pusat
- Bertanggung jawab atas kas keuangan dan *cash flow* di lokasi pekerjaan
- Bertanggungjawab terhadap kelengkapan Dapur Umum
- Membuat Laporan Keuangan secara rutin berkala

8. Bagian Logistik

- Melakukan pemeriksaan rutin terhadap bahan / material dan peralatan di lokasi pekerjaan
- Membuat dan memasukkan Permintaan Bahan / Material dan Peralatan ke Adm. Teknis & Keuangan
- Membuat Laporan Penerimaan dan Pemakaian Bahan / Material di lokasi pekerjaan
- Mengkoordinir seluruh kegiatan penerimaan dan pemakaian bahan material di lokasi proyek

- Melakukan pelaporan *stock* bahan / material di lokasi pekerjaan

Bertanggungjawab terhadap kondisi dan keamanan gudang / *stockpile* material di lokasi pekerjaan

2.3 Lingkup Pekerjaan Yang Dilakukan

PT. Citra Nusa Indah Lestari bertanggung jawab sebagai pelaksana konstruksi pada paket pekerjaan penggantian jembatan sosongian Minahasa selatan. Paket pekerjaan penggantian jembatan memiliki anggaran sebanyak Rp. 21.8 miliar. Pekerjaan yang dilakukan dimulai dari pekerjaan lahan, pekerjaan pondasi, pekerjaan pengecoran, dan pekerjaan *erection* balok girder hingga ke tahap penyelesaian.

Saat proses kerja praktek sedang berlangsung ada, ada 11 orang mahasiswa dari program studi Universitas Katolik Manado di tempatkan pada paket pekerjaan penggantian jembatan sosongian, yang di tempatkan di bagian pemancangan, pengecoran, dan laboratorium. Dengan durasi pelaksanaan kerja praktik selama 4 bulan dari bulan Juni – Oktober. Selama itu proses pengerjaan pekerjaan penggantian jembatan dari tahap pekerjaan pondasi sampai dengan pekerjaan pengecoran.

Saat proses kerja praktek tanggung jawab yang diberikan kepada mahasiswa adalah menghitung jumlah komponen precast, memberi *marking* untuk titik pemancangan, dan melakukan pengujian beton

BAB III

METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH

3.1 Landasan Teori

3.1.1 Umum

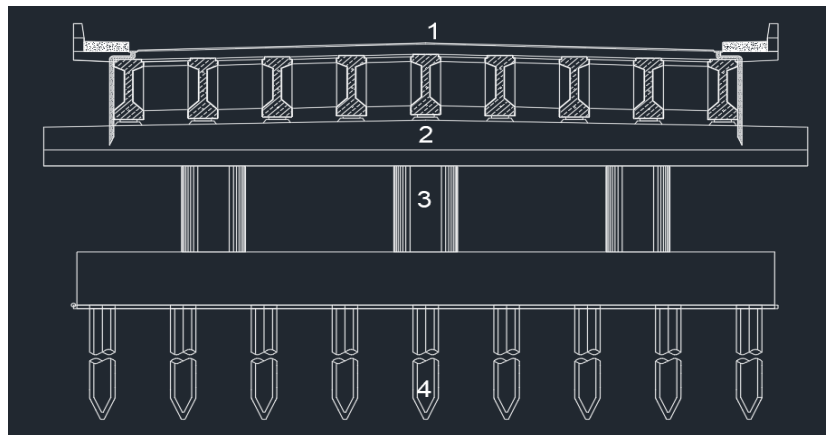
Jembatan merupakan struktur penting yang menghubungkan satu daerah dengan daerah lain karena dipisahkan oleh sungai atau laut, sehingga jembatan penting untuk pembangunan ekonomi dan sosial dengan menghubungkan jalan daerah atau nasional. Oleh karena itu, jembatan diharapkan mampu memikul beban volume dari kendaraan.

Ketika ingin mengganti atau membangun jembatan, harus melalui perencanaan yang terstruktur dan penggunaan standar yang berlaku diperlukan untuk memungkinkan mereka membawa beban volume kendaraan. Penggantian jembatan biasanya karena struktur jembatan sudah tua atau mengalami kerusakan struktur yang parah, sehingga jembatan harus diganti untuk menghindari kerusakan lebih lanjut akibat bertambahnya jumlah kendaraan.

3.1.2 Pengertian Jembatan

Jembatan adalah penghubung antara satu kawasan dengan kawasan lainnya, ditentukan oleh sungai, ngarai, rel kereta api, dan lain-lain, yang menghubungkan satu kawasan dengan kawasan yang sebelumnya tidak terjangkau dan membawa manfaat di berbagai bidang

3.1.3 Bagian-Bagian Jembatan



Gambar 3. 1 – Contoh Struktur Jembatan

Bagian bagian jembatan umumnya terdiri menjadi 6 bagian yaitu :

1) Bangunan Atas (super struktur)

Bangunan atas jembatan adalah suatu susunan bangunan yang terletak di bagian atas suatu jembatan. Bangunan atas berfungsi sebagai penerima beban-beban yang dapat ditimbulkan oleh pejalan kaki, kendaraan, dan lain sebagainya, bangunan atas jembatan akan menyalurkan beban-beban tersebut pada bangunan bawah jembatan. Bagian-bagian bawah jembatan terdiri dari :Gelagar utama

- a) Gelagar memanjang
- b) Gelagar melintang
- c) Ikatan angin
- d) Sandaran rantai kendaraan

2) Landasan

Landasan merupakan bagian ujung bawah dari bagian bangunan atas jembatan yang mempunyai fungsi seperti meneruskan gaya-gaya reaksi dari bangunan atas kepada bangunan bawah.

Berdasarkan fungsi tersebut, landasan terbagi menjadi 2, yaitu

- a) Landasan bergerak

b) Landasan tetap atau mati

3) Bangunan bawah

Bangunan bawah merupakan susunan atau struktur bangunan yang terletak di bagian bawah bangunan atas suatu jembatan dan berfungsi untuk menanggung beban-beban yang berasal dari bangunan atas yang kemudian di salurkan ke pondasi, struktur bawah jembatan terdiri dari :

a) Pilar (*pier*)

b) Abutment

4) Pondasi

Pondasi memiliki fungsi untuk menerima beban-beban dari bangunan bawah dan kemudian di salurkan ke tanah pondasi dibagi menjadi 3 yaitu :

a) Pondasi tiang pancang

b) Pondasi langsung

c) Pondasi sumuran

5) Oprit

Oprit merupakan timbunan tanah yang terletak di belakang *abutment*. Yang berfungsi menghindari terjadinya penurunan, penurunan menyebabkan kerusakan pada ekspansi joint yaitu bidang pertemuan antara bangunan atas dan *abutment*.

3.1.4 Klasifikasi Jembatan

Klasifikasi jembatan mnyangkut 3 hal yaitu:

a) Klasifikasi menurut kegunaanya:

- Jembatan militer
- Jembatan jalan raya
- Jembatan penyebrangan
- Jembatan kereta api

- Jembatan jalan air
- Jembatan jalan pipa

b) Klasifikasi menurut jenis marial :

- Jembatan beton
- Jembatan kayu
- Jembatan bertulang
- Beton bertulang
- Beton pratekan

c) Klasifikasi menurut letak lantai jembatan :

- Jembatan lantai di bawah
- Jembatan lantai kendaraan di atas dan di bawah
- Jembatan lantai kendaraan di atas
- Jembatan lantai kendaraan di tengah

d) Klasifikasi menurut bentuk struktur

- Jembatan gantung
- Jembatan rangka
- Jembatan pelengkung atau busur
- Jembatan gelagar
- Jembatan kabel
- Jembatan portal

3.1.5 Pengertian Beton

Beton adalah bahan utama untuk sebuah konstruksi yang merupakan campuran dari agregat halus dan kasar, air serta semen. Beton dipakai pada berbagai konstruksi seperti jembatan, bangunan dan lain sebagainya. Menurut (SNI 2847:2013), beton didefinisikan sebagai campuran semen portland hidrolis, agregat kasar, agregat halus dan air, dengan atau tanpa menggunakan bahan tambahan. Seiring bertambahnya usia, beton mengeras dan mencapai kekuatan desain f_c dalam 28 hari.

Beton memiliki beberapa sifat dan sering di gunakan sebagai acuan adalah sebagai berikut :

- Kekuatan ,beton bersifat getas sehingga mempunyai kuat tekan tinggi namun kuat tariknya rendah sehingga beton dapat memikul beban yang bekerja di atasnya maupun beban sendiri beton.
- Susutan Pengerasan, volume beton setelah keras lebih kecil daripada volume beton waktu masih segar,karena pada waktu mengeras beton mengalami sedikit penyusutan karena penguapan air.
- Kerapatan terhadap air,pada beberapa konstruksi beton diharapkan rapat air atau kedap air.

Beton memegang peranan penting dalam konstruksi karena dapat menentukan kekuatan keseluruhan bangunan. Kekokohan beton menjadi salah satu alasan penggunaan beton sebagai bahan bangunan pada bangunan besar. Kuat tekan beton yang sangat baik memungkinkan beton berubah menjadi berbagai bentuk tergantung pada desainnya. [2]

3.1.6 Bahan-Bahan Penyusun Beton

Bahan-bahan penyusun beton yang kita ketahui adalah bahan-bahan yang dicampur dari beberapa unsur yang sudah di desain sedemikian rupa untuk memenuhi kebutuhan pembangunan infrastruktur. Unsur-unsur tersebut dicampurkan lalu dituangkan ke wadah dan dibiarkan,seiring berjalannya beton akan mengeras halitu disebabkan oleh reaksi dari campuran kimia. Unsur-unsur penyusun beton yaitu:

1. Agregat

Kandungan agregat dalam campuran beton biasanya sangat tinggi komposisi agregat biasanya antara 60%-70% dari berat campuran beton. Fungsinya sebagai pengisi beton,agregat terbagi menjadi 2 yaitu gregat kasar seperti krikil dan agregat halus yaitu pasir, agregat juga dapat berfungsi menambah volume pada beton ..

2. Semen

Semen adalah bahan campuran yang menjadi aktif secara kimia ketika bersentuhan dengan air. Agregat tidak berperan penting dalam reaksi kimia, tetapi berperan sebagai mineral filler yang mencegah perubahan volume beton setelah pencampuran selesai dan meningkatkan daya tahan beton yang dihasilkan.

3. Air

Air berperan penting dalam pembuatan beton, berperan sebagai pemicu proses kimiawi semen, membasahi agregat dan memperlancar pekerjaan beton. Air saniter atau air minum biasanya dapat digunakan untuk mencampur beton, namun air yang terkontaminasi dan mengandung senyawa seperti garam, minyak, gula atau bahan kimia lainnya dapat menurunkan kualitas beton. Karena nat merupakan hasil reaksi kimia antara semen dan air, maka rasio air terhadap semen harus diukur dan tidak boleh ada kelebihan air.

4. Bahan Tambah

Bahan tambah adalah bahan-bahan yang dapat di tambahkan ke dalam campuran beton pada saat atau selama pencampuran berlangsung. Fungsinya sebagai mengubah sifat-sifat dari beton menjadi lebih cocok untuk pekerjaan konstruksi tertentu, atau untuk menghemat biaya. [7]

3.1.7 Design Mix Formula (DMF)

Dalam tahap perencanaan, beton yang akan melalui proses desain bahan penyusun beton, bahan campuran beton dipilih dengan memperhatikan kualitas bahan material agar beton yang akan di gunakan dalam pekerjaan pengecoran mempunyai kualitas yang di rencanakan. Dalam proses perencanaan mix formula (desain formula beton) beton di desain agar dapat memenuhi beberapa parameter penilaian kualitas seperti :

- Mutu
- Kekuatan
- Sifat bahan pada saat pengerjaan (*workability*)

Perencanaan campuran bahan penyusun beton bertujuan untuk menetapkan kombinasi bahan baku beton yang dapat memenuhi parameter penilaian kualitas. Berdasarkan hasil dan pengerjaannya perencanaan ada 3 macam cara desain bahan penyusun beton yaitu:

1. *Nominal Mixes*

Nominal Mixes adalah metode desain bahan penyusun beton yang sesuai dengan komposisi yang sudah di tentetapkan sebelumnya tanpa adanya proses analisa campuran. Dalam pengerjaannya beton hanya perlu di desain sesuai dengan rekomendasi penyedia beton tanpa perlu melakukan perubahan.

2. *Standard Mixes*

Standard Mixes adalah pencampuran yang bersifat lebih berfariasi dan dapat di gunakan dalam kondisi yang beragam. Beton yang di desain dengan metode ini di susun dengan menyesuaikan kondisi di lokasi pekerjaan pengecoran.

3. *Designed Mixes*

Designed Mixes adalah perencanaan campuran yang mementingkan kualitas kerja beton dengan merencanakan bahan campuran beton yang tepat agar menghasilkan beton yang lebih berkualitas dan ekonomis.

Agar dapat menghasilkan beton berkualitas yang sesuai dengan ketentuan perencanaan, campuran yang akan dibuat harus di desain dengan memperhatikan factor-faktor proporsi campuran seperti berikut :

1. Faktor Air-semen

Faktor perbandingan air pada semen atau factor air semen mempunyai dampak yang signifikan pada kekuatan beton. Jika dalam proporsi campuran terdapat faktor air semen yang tinggi, hal ini dapat mengurangi mutu beton yang akan di gunakan.

2. Tipe Semen

Dalam proses perencanaan campuran semen Portland menjadi semen yang paling banyak di gunakan sebagai salah satu komposisi dari campuran beton. Penggunaan semen yang tepat dapat meningkatkan mutu dari campuran beton yang akan digunakan.

3. Keawetan durability

Keawetan atau dengan kata lain durabilitas, durabilitas beton dapat di artikan sebagai ketahanan beton untuk menahan pengaruh lingkungan yang terjadi secara alamiah ataupun oleh manusia. Semakin tinggi daya tahan beton maka sebuah konstruksi yang di susun oleh beton yang memiliki daya tahan yang tinggi akan tahan memiliki umur yang lama.

4. Ke-efektifan dalam pengerjaan workability

Sifat adukan beton dapat mempengaruhi cara pengerjaan beton, sidat ini biasa dikenal dengan istilah slump. Sebelum melakukan pekerjaan pengecoran beton harus diambil sample untuk mencari nilai slump. Nilai slump tertentu dapat memudahkan proses pekerjaan pengecoran.

5. Pemilihan Agregat

Agregat dalam campuran beton mempunyai peran penting sebagai bahan penyusun beton. Agregat merupakan material yang dapat membuat beton memiliki kekuatan struktural yang baik.

Campuran beton *mix design* harus menghasilkan suatu campuran beton yang optimal untuk mencapai kekuatan beton yang direncanakan, formula yang dihasilkan oleh proses desain campuran akan menjadi acuan untuk memproduksi beton di tempat produksi beton *batching plant*.

3.1.8 PROSES PENGECORAN

Pada konstruksi jembatan setelah pekerjaan pondasi selesai, dapat dilakukan pengecoran komponen struktur bawah jembatan yaitu pilecap dan pier. Dimulai dengan pemasangan bekisting, atau dengan kata lain bekisting yang akan dituang beton, kemudian dilanjutkan dengan pekerjaan penulangan tiang pancang. Setelah semua tahap persiapan selesai, penuangan beton dapat dimulai.

- **Proses Pengecoran Beton**
Selama proses penuangan, cara penuangan beton disesuaikan dengan kondisi lokasi pekerjaan. Pengecoran dapat dibantu dengan ember alat berat, talang air yang dibuat sendiri di lokasi pengecoran, atau seringkali dengan truk pompa beton. Saat menuangkan beton ke dalam bentuk rencana, beton mengalami proses konsolidasi untuk mengurangi ruang rongga pada beton, yang dapat dilakukan secara manual, yaitu dengan menusuk campuran beton dengan besi atau sekop, atau menggunakan vibrator beton. Setelah perawatan, beton diratakan dan dibiarkan kering. [6]
- **BETON READY MIX**
Ready Mix adalah beton yang diproduksi di perusahaan rencana penuangan, dan batching plan itu sendiri digunakan untuk memproduksi beton siap pakai untuk menghasilkan beton massal berkualitas tinggi yang menjaga kinerja dan kontinuitas produksi

sesuai standar yang ditentukan. Beton siap pakai yang dihasilkan diangkut ke lokasi sebagai beton siap pakai segar. Penggunaan beton siap pakai dalam konstruksi dapat memberikan efek positif pada durasi pekerjaan dibandingkan dengan beton produksi sendiri. [6]

Dalam proses produksi beton siap pakai, untuk menghasilkan beton dengan mutu yang dibutuhkan, harus diperhatikan cara pencampurannya. Ada dua skema batching untuk beton siap pakai, yaitu :

1) *Dry Mix*

Metode pencampuran ini lebih menggunakan *truck mix* sebagai alat untuk menangani beton. *batching plan dry mix* hanya menimbang material dan bahan beton lainnya, termasuk aditif, berdasarkan campuran kerja dan memperhitungkan kadar air dan memasukkannya ke dalam truk campuran untuk pencampuran sampai menjadi beton siap pakai.

2) *Wet Mix*

Wet mix atau campuran beton basah. Campuran beton ini dibuat dengan mencampurkan semua bahan penyusun beton dalam *Pan mixer* beton. Semua bahan dicampur sampai mendapatkan kekentalan yang dibutuhkan lalu di angkut ke lokasi pekerjaan menggunakan *truck mix* untuk menjaga kualitas beton basah.

Beton *ready mix* mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan seperti :

1) Kelebihan beton *ready mix*

1) Mengurangi Polusi Dan Limbah

Karena tidak ada proses pengecoran di tempat, kontaminasi limbah yang biasanya disebabkan oleh pengecoran di tempat berkurang.

2) Mutu

Beton ready mix dapat dikatakan berkualitas baik karena diproduksi dengan mesin otomatis, bahan penyusunnya ditimbang dengan tepat, dan diawasi oleh tenaga ahli untuk menghasilkan beton dengan mutu yang akurat sesuai rencana.

3) Hemat Waktu

Pada penggunaannya beton ready mix dapat mempercepat pembangunan dengan menggunakan mesin otomatis, beton yang siap dipakai dan langsung dikirim ke lokasi.

2) Kekurangan beton ready mix :

1) Kendala dalam perjalanan

Kendala ini ditimbulkan karena ukuran truck mix yang bisa dibidang besar menjadi penyebab utama dalam pengiriman beton ready mix.

2) Kekurangan tempat produksi

Kurang nya tempat produksi adalah faktor kedua yang menjadi kekurangan beton ready mix karena batching plan hanya ada di beberapa tempat tertentu.

3) Harus bekerja dengan cepat

4) Kualitas beton hanya bertahan selama kurang lebih 1-2 jam saja. Oleh karena itu pekerjaan atau pengiriman harus cepat agar kualitas beton tidak menurun atau mengeras. [6]

• **Pemilihan Alat Berat**

Dalam pemilihan alat berat harus direncanakan atau di pertimbangkan beberapa hal sehingga alat berat dapat beroperasi dengan efisien, beberapa hal tersebut sebagai berikut :

1. Kondisi lapangan
2. Lokasi area pekerjaan
3. Peralatan sesuai dengan pekerjaan

4. Mobilitas alat
5. Ketersediaan alat
6. Kemampuan alat

- **Jenis Peralatan**

Dalam pekerjaan pengecoran Pilecap dan Pier jembatan terdapat beberapa jenis alat berat yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan yaitu *truck mix* dan pompa beton (*concrete pumps*). Dalam penggunaannya, setiap alat memiliki spesifikasi dan kemampuan kerja serta fungsi yang dapat meningkatkan efisiensi kerja. [4]

- 1) Truck mix



Gambar 3. 2 – Contoh Truck Mixer[1]

Truck mix adalah alat khusus yang berfungsi untuk mencampur campuran beton serta mengangkut dan mengirim campuran tersebut ke lokasi pekerjaan pengecoran beton. cara kerja truck mix adalah dengan cara, di bagian mixer beton di belakang truk, ada bilah baja yang berputar. Rotasi pada mixer beton berputar berlawanan arah jarum jam, komponen berputar perlahan untuk menjaga campuran tetap di dalam, rotasi ini dirancang untuk menjaga agar campuran tetap homogen,

sehingga menjaga kualitas beton dan menjaganya sesuai jadwal. Pada saat sampai dilokasi pekerjaan rotasi mixer dibalik searah jarum jam dan mempercepat rotasi, memungkinkan campuran beton keluar. Proses pengangkutan harus memperhatikan jarak dari bahan ke tempat penuangan, kondisi lalu lintas, suhu, cuaca, untuk menghindari risiko penurunan kualitas adonan selama pengangkutan.

2) Concrete Pump atau Pompa beton



Gambar 3. 3 – Contoh Concrete Pump [4]

Berfungsi untuk menuangkan campuran beton dari truck mix ke tempat yang akan dituangkan campuran beton. Concrete pump digunakan biasanya untuk menuangkan beton ke titik yang tidak dapat dijangkau dengan peralatan lain karena adanya concrete pipe atau pipa beton, untuk mempercepat pekerjaan pengecoran. Penggunaan concrete pump juga harus memperhatikan beberapa hal seperti

- 1) Mempunyai cukup ruang pengoptimalan pergerakan pipa
- 2) Berada di tempat yang luas atau cukup *untuk truck mixer*
- 3) Penempatan concrete pump harus di tempat yang datar

- **Pelaksanaann K3**

K3 adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. K3 memiliki beberapa tujuan khusus seperti :

1. Mencegah dan mengurangi kecelakaan kerja.
2. Mencegah timbulnya beragam penyakit akibat kerja, baik itu dalam bentuk fisik, psikis, infeksi, keracunan atau penularan.
3. Meningkatkan kesejahteraan, kesehatan dan perlindungan terhadap para pekerja baik selama ataupun setelah masa kerja.
4. Membantu para pekerja agar optimal dalam bekerja.
5. Menciptakan sistem kerja yang aman.
6. Memastikan bahwa kondisi alat kerja aman, nyaman dan layak untuk digunakan.
7. Mencegah kerugian akibat terjadinya kecelakaan kerja.
8. Melakukan pengendalian terhadap resiko-resiko yang ada di lingkungan kerja.
9. Memelihara kebersihan, kesehatan dan ketertiban lingkungan kerja dan lingkungan disekitarnya.

Konsep K3 dirancang untuk menjamin kelancaran aktivitas kerja perusahaan. Dalam implementasinya, K3 memiliki banyak fungsi baik bagi perusahaan maupun pekerja , yaitu:

1. Sebagai pedoman dalam mengidentifikasi serta menilai risiko dan bahaya terhadap keselamatan dan kesehatan di lingkungan kerja.
2. Sebagai referensi dalam memberikan saran tentang perencanaan, proses pengorganisasian, desain tempat kerja, dan implementasi pekerjaan.
3. Sebagai pedoman dalam memantau keselamatan dan kesehatan para pekerja di lingkungan kerja.
4. Sebagai dasar dalam memberikan saran tentang informasi, pendidikan, dan pelatihan

5. keselamatan dan kesehatan kerja serta alat pelindung kerja;
6. Sebagai pedoman dalam menciptakan desain, metode, prosedur, dan program pengendalian bahaya.
7. Sebagai referensi dalam mengukur efektivitas langkah-langkah dan program pengendalian bahaya.
8. Sebagai alat dalam mengelola pertolongan pertama pada kecelakaan dan tindakan darurat lainnya. [9]

K3 dilakukan melalui prosedur tertentu yang harus diikuti oleh perusahaan dan karyawan. Prosedur ini umumnya berlaku untuk semua jenis perusahaan, baik itu kantor, pabrik, tambang, dll. Prosedur K3 adalah proses kegiatan yang harus diikuti atau diikuti oleh setiap pekerja untuk menjamin keselamatan dan kesehatan pekerja sehingga pekerjaan dapat dilakukan. Untuk memastikan penerapan prosedur K3 yang tepat, perusahaan menunjuk seseorang sebagai supervisor. Contoh prosedur dari K3 :

1. Mengikuti apel dan mengisi absensi.
2. Mengikuti briefing pertama tentang pengenalan alat pelindung diri (APD) dan penggunaan alat-alat yang dipimpin pengawas K3.
3. Melakukan pemeriksaan atau pengecekan APD untuk memastikan alat-alat yang akan digunakan tidak rusak atau cacat sehingga dapat
4. Mengakibatkan kecelakaan atau memengaruhi kesehatan pekerja.
5. Memakai APD secara benar dengan mengikuti instruksi dari pengawas K3 dan pengawas memastikan APD sudah digunakan secara benar.
6. Melakukan inspeksi terhadap mesin atau peralatan yang akan digunakan dalam bekerja. [9]
7. Mengikuti briefing kedua yang dipimpin pengawas K3 mengenai mekanisme kerja untuk menghindari kecerobohan pekerja.
8. Memulai pekerjaan sesuai tugasnya masing masing.

APD atau alat pelindung diri merupakan perlengkapan wajib yang digunakan saat bekerja sesuai bahaya dan resiko kerja untuk menjaga keselamatan pekerja dan orang disekitarnya. APD terbagi menjadi beberapa bagian sesuai dengan fungsi yang dimiliki yaitu: [9]

1. Alat Pelindung Kepala

- Safety Helmet atau helm pelindung untuk melindungi kepala dari benda-benda yang dapat melukai kepala.



Gambar 3. 4 – Contoh Safety Helmet

- Safety Goggles atau kacamata pengaman untuk melindungi mata dari paparan partikel yang melayang di udara, percikan benda kecil, benda panas ataupun uap panas.



Gambar 3. 5 – Contoh Safety Goggles

- Hearing Protection atau penutup telinga untuk melindungi dari kebisingan ataupun tekanan.



Gambar 3. 6 - Contoh Hearing Protection

- Safety Mask atau masker yang berfungsi sebagai alat pelindung pernafasan saat berada di area yang kualitas udaranya tidak baik.
 - Face Shield atau pelindung wajah untuk melindungi wajah dari paparan bahan kimia, percikan benda kecil, benda panas ataupun uap panas, benturan atau pukulan benda keras dan tajam.
2. Alat Pelindung Tubuh
- Apron atau celemek untuk melindungi tubuh dari percikan bahan kimia dan suhu panas.
 - Safety Vest atau rompi keselamatan kerja yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kontak atau kecelakaan yang bisa dialami oleh rekan kerja keluarga pekerja konsumen.



Gambar 3. 7 – Contoh Safety Vest

- Safety Clothing atau alat pelindung tubuh untuk melindungi rekan kerja keluarga dari hal-hal yang membahayakan saat bekerja, mengurangi resiko terluka dan juga digunakan sebagai identitas pekerja.
3. Alat Pelindung Anggota Tubuh

- Safety Gloves atau sarung tangan yang berfungsi melindungi jari-jari dan tangan dari api, suhu panas, suhu dingin, radiasi, bahan kimia, arus listrik, bahan kimia, benturan, pukulan, dan goresan benda tajam.



- Gambar 3. 8 – Contoh Safety Gloves
- Safety Belt atau sabuk pengaman yang dipakai saat menggunakan alat transportasi serta untuk membatasi ruang gerak pekerja agar tidak terjatuh.
- Safety Boots atau Shoes adalah sepatu boot atau sepatu pelindung untuk melindungi kaki dari benturan, tertimpa

benda berat, tertusuk benda tajam, terkena cairan panas atau dingin, uap panas, bahan kimia berbahaya ataupun permukaan licin.



Gambar 3. 9 – Contoh Safety Boots

3.2 Langkah Pemecahan Masalah

3.2.1 Objek penelitian

Dalam laporan ini, objek penelitian yang diteliti adalah proyek pekerjaan penggantian jembatan untuk pekerjaan pengujian kuat tekan beton. Pekerjaan konstruksi jembatan yang diamati merupakan salah satu proyek yang dikerjakan oleh PT. Citra Nusa Indah Lestari. Pekerjaan konstruksi jembatan baru akan

dimulai dengan proses lelang pada awal 2022 dan akan dimulai pada awal Maret 2022. Pekerjaan konstruksi berlokasi di Jl. Trans Sulawesi, Tumpaan Dua, Kec. Tumpaan, Kabupaten Minahasa Selatan, Sulawesi Utara. Waktu penelitian kebutuhan material untuk pier adalah 1 bulan, dan Waktu untuk kerja Praktek adalah 3 bulan.



Gambar 3. 10 - Lokasi Proyek Pembangunan Jembatan Sosongian

3.2.2 Metode Pengumpulan Data

Tujuan penulisan ini adalah untuk mengetahui kebutuhan material beton pada konstruksi bawah jembatan yaitu *pier* pada pekerjaan pengecoran di proyek penggantian jembatan sosongian. Data-data yang diperlukan untuk penelitian di dapat dengan beberapa metode seperti :

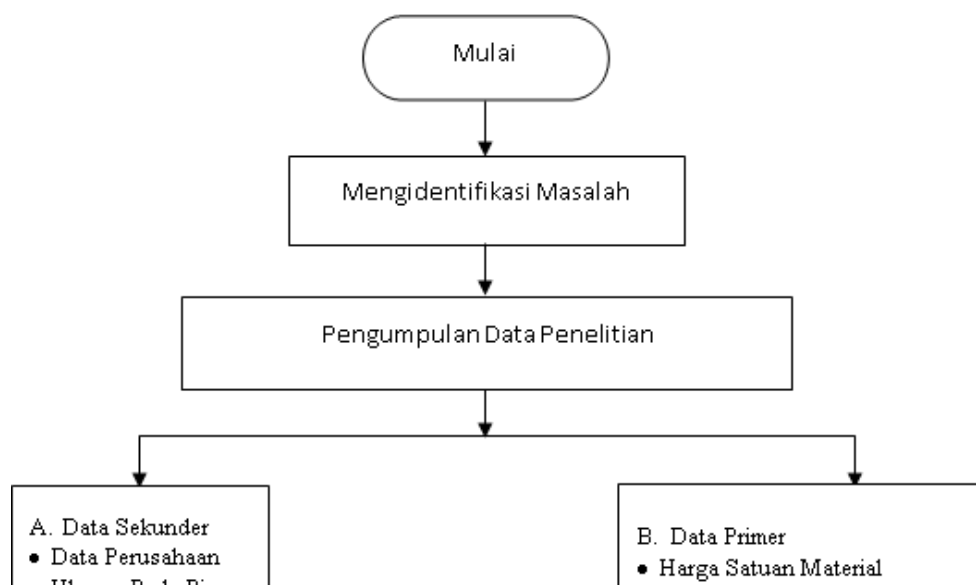
A. Metode Deskriptif

Metode ini merupakan metode penelitian yang menggambarkan apa yang terjadi di lapangan, dan bentuk temuannya sesuai dengan fakta yang peneliti lihat saat melakukan penelitian.

B. Metode Kuantitatif

Metode ini merupakan proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data dalam bentuk digital sebagai alat untuk menganalisis informasi yang ingin diketahui.

3.2.3 Bagan Alir Pemecahan Masalah



BAB IV

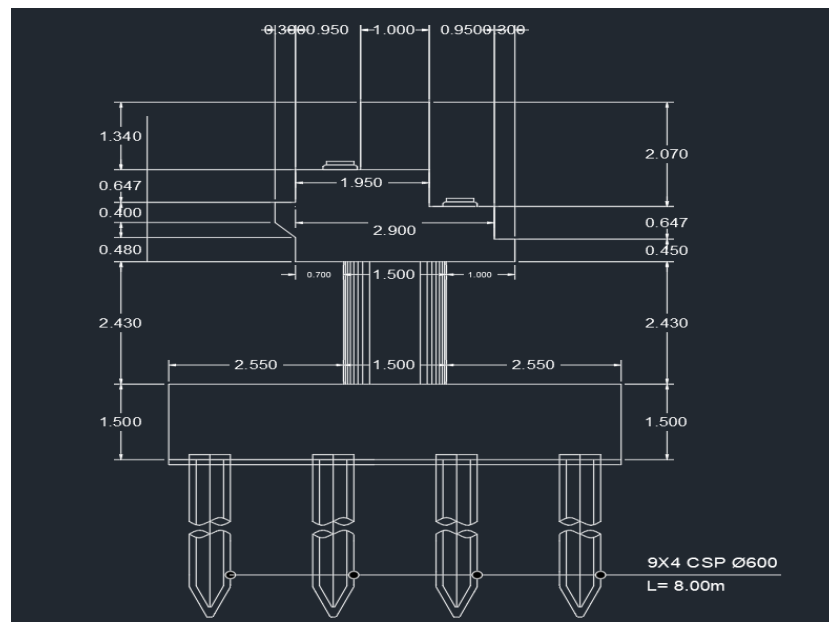
PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan dan pengolahan data

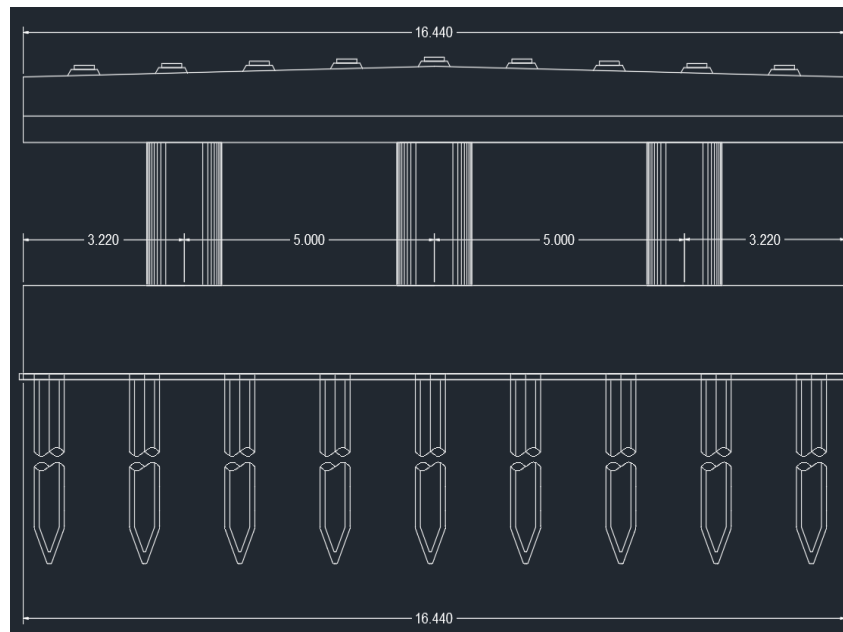
Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode ini untuk mendapatkan data. Mendapatkan data primer dan sekunder telah dibahas sebelumnya. Data primer diperoleh dengan mewawancarai *supervisor* di tempat kerja yang sebenarnya. Saat melakukan pekerjaan uji dan mengamati objek yang diperiksa, data yang dibutuhkan secara langsung. Untuk data bekas memperoleh informasi dari perusahaan tentang sejarah perusahaan, ruang lingkup pekerjaan perusahaan dan juga dari hasil penelitian dalam bentuk jurnal, serta penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya memiliki tema yang sama. Data yang diperoleh dari item pekerjaan penggantian Jembatan Sosongian, Minahasa Selatan. Data yang diperoleh dengan metode pengumpulan data tersebut kemudian diolah menjadi laporan.

4.1.1 Ukuran dan Mutu Beton Pada *Pier*

Mutu yang digunakan untuk konstruksi pier jembatan ini memakai mutu beton $f'c$ 30. Untuk ukuran-ukuran struktur pada *pier* sebagai berikut :

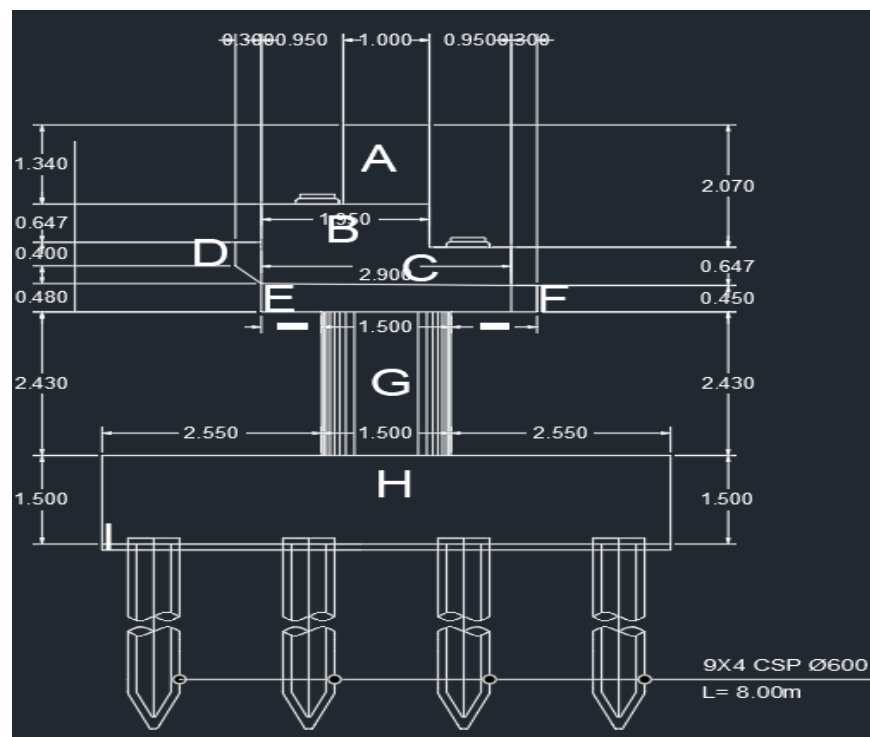


Gambar 4.1 – Potongan Samping



Gambar 4.2 – Potongan Depan

4.1.2 Volume Untuk Pier



Gambar 4.3 – Bagian Bagian Konstruksi Pier Yang Akan Dihitung

Untuk volume struktur pier ini dibagi menjadi beberapa bagian seperti pada dari gambar 4.3, dengan perhitungan sebagai berikut :

1. Untuk Tumpuan atau *Pierhead* memiliki beberapa bagian yaitu :

A : Lebar Bawah \times Tinggi \times Panjang

$$1 \times 1,34 \times 16,44 = 22,03 \text{ m}^3$$

B : Lebar Bawah \times Tinggi \times Panjang

$$1,95 \times 0,73 \times 16,44 = 23,40 \text{ m}^3$$

C : Lebar Bawah \times Tinggi \times Panjang

$$2,90 \times 0,65 \times 16,44 = 30,85 \text{ m}^3$$

D : Lebar Bawah \times Tinggi \times Lebar Atas \times Panjang

$$0,30 \times 0,05 \times 0,7 \times 16,44 = 1,99 \text{ m}^3$$

E : Lebar Bawah \times Tinggi \times Panjang

$$2,9 \times 0,45 \times 16,44 = 10,73 \text{ m}^3$$

F : Lebar Bawah \times Tinggi \times Panjang

$$0,3 \times 0,45 \times 16,44 = 2,22 \text{ m}^3$$

2. Untuk Pillar atau *Pier* yaitu :

G : Lebar Bawah \times Tinggi $\times \pi \times$ Jumlah

$$1,5 \times 2,43 \times 3,14 \times 3 = 34,34 \text{ m}^3$$

3. Untuk *Pilecap* dan *Landconcrete* yaitu :

H : Lebar Bawah \times Tinggi \times Panjang

$$6,6 \times 1,5 \times 16,44 = 162,76 \text{ m}^3$$

I : Lebar Bawah \times Tinggi \times Panjang

$$6,6 \times 0,1 \times 16,44 = 10,96 \text{ m}^3$$

4. Untuk total volume struktur pier yaitu :

$$\text{Total} = A+B+C+D+E+F+G+H+I$$

$$= 22,03 + 23,40 + 30,85 + 1,99 + 10,73 + 2,22 + 34,34$$

$$+ 162,76 + 10,96$$

$$= 288,30 \text{ m}^3$$

.	Uraian	Ukuran (M')				Luas (m ²)	Volume (m ³)	Keterangan
		Lebar Atas	Lebar Bawah	Tinggi	Panjang			
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>i</i>
	A		1.00	1.34	16.44	1.34	22.03	
	B		1.95	0.73	16.44	1.42	23.40	
	C		2.90	0.65	16.44	1.88	30.85	
	D	0.30	0.05	0.70	16.44	0.12	1.99	
	E		2.90	0.45	16.44	0.65	10.73	
	F		0.30	0.45	16.44	0.14	2.22	
	G		1.50	2.43	16.44	3.65	34.34	(Di kali 3.14 koef) dan (Kali 3 jumlah Pier
	H		6.60	1.50	16.44	9.90	162.76	
	I		6.60	0.10	16.60	0.66	10.96	
JUMLAH KUANTITAS							288.30	m³

Tabel 4. 1 – Tabel Perhitungan Volume

4.2 Perhitungan Harga Beton Konvensional dan Beton *Ready Mix*

4.2.1 Kebutuhan Biaya Beton *Ready Mix*

Untuk kebutuhan material beton *ready mix* harus ada *design mix formula*. Dalam *DMF* kebutuhan material beton *ready mix* sesuai sudah di tentukan melalui pengujian kebutuhan beton sesuai SNI 03-2843-2000. Untuk mutu beton yang dipakai pada proyek penggantian jembatan sosongan memakai mutu f'c 30. Setelah mengetahui kebutuhan mutu beton dari *DMF* kita harus memesan beton tersebut ke *batching plan* untuk mengetahui harga yang akan diberikan dari *batching plan*. Jumlah harga yang diperlukan sebagai berikut:

- A. Harga per m³ beton f'c 30 = Rp1,110,000.00
- B. Harga mobilisasi *truck mixer* ke amurang = Rp2,000,000.00
- C. Kapasitas *truck mixer* = 6 m³
- D. Jumlah *truck mixer* = 49 buah
- E. Volume yang dibutuhkan = 288.30 m³
- F. Jadi jumlah total harga
 = (Harga per m³ × Jumlah × Kapasitas *truck mixer*)+((Volume /Kapasitas *truck mixer*)× Harga mobilisasi *truck mixer* ke Amurang)
 =(1,110,000.00×49×6)+((288.30/6)×2,000,000.00)
 = Rp326,340,000.00 + Rp98,000,000.00
 = Rp422,440,614.00

Uraian	Jumlah	SAT.	Harga
Harga per m3 F'c 30			Rp1,110,000.00
Kapasitas Truck Mixer	6	bh	
Volume Yang Di Perlukan	288.30		
Jumlah Truck Mixer	48.050307		
	49	bh	
Total			Rp422,440,614.00

Tabel 4. 2 – Perhitungan Kebutuhan Biaya Beton *Ready Mix*

4.2.2 Kebutuhan Material Beton Konvensional

Untuk kebutuhan material beton konvensional dengan memakai mutu yang sama dengan beton *ready mix* yaitu beton dengan mutu f'c 30 dengan kebutuhan material sebagai berikut :

Kebutuhan Material	Nilai	SAT.
Semen	426	kg
Agregat Halus	555.862	kg
Agregat Kasar	1051.076	kg
Air	187.062	kg

Tabel 4.3 – Kebutuhan Material Beton F'c 30

Sedangkan untuk harga satuan memakai harga satuan material dari tahun 2020 kota Manado, yaitu :

NO	JENIS BAHAN	SATUAN	HARGA SATUAN	
				(Rp)
1	Air	Ltr	Rp	283.25
2	Bata merah	Bh	Rp	1,000.00
3	Batu Belah Uk. 15 - 20	M ³	Rp	305,086.00
4	Kerikil Beton	M ³	Rp	300,000.00
5	Kerikil Beton (Kg)	Kg	Rp	407.37
6	Minyak Bekisting	Ltr	Rp	15,295.50
7	Pasir Kasar/ Urug	M ³	Rp	200,000.00
8	Pasir Pasang / Beton	M ³	Rp	216,667.00
9	Pasir Pasang / Beton (Kg)	Kg	Rp	154.76
10	Semen PC	Kg	Rp	1,400.00
11	Semen Warna	Kg	Rp	15,000.00
12	Tanah Biasa	M ³	Rp	62,500.00
13	Tanah Liat	M ³	Rp	67,000.00
14	Tanah Pilihan	M ³	Rp	75,000.00
15	Besi Hollow 2 x 4 cm	M ¹	Rp	30,000.00
16	Besi Hollow 4 x 4 cm	M ¹	Rp	35,000.00
17	Kawat Beton / Bendrat	Kg	Rp	27,500.00
18	Kawat jaring galvanis	M ¹	Rp	49,500.00
19	Kawat jaring galvanis	Lbr	Rp	198,000.00
20	Kawat Las	Kg	Rp	40,000.00

Tabel 4. 4 - Harga Satuan Material 2020

Seterusnya kita mengetahui harga satuan material, kebutuhan mutu beton konvensional $f'c$ 30 dan volume. Kita dapat menghitung biaya dari beton konvensional tersebut. Dengan rincian sebagai berikut :

- A. Semen = kebutuhan material \times volume \times satuan harga
= 426 kg \times 288,30 m³ \times Rp1,400.00/kg
= Rp171,943,218.57
- B. Agregat Halus = kebutuhan material \times volume \times satuan harga
= 555.862 kg \times 288,30 m³ \times Rp154.76/kg
= Rp24,801,567.92
- C. Agregat Kasar = kebutuhan material \times volume \times satuan harga
= 1051.076 kg \times 288,30 m³ \times Rp407.37/kg
= Rp123,443,505.14
- D. Air = kebutuhan material \times volume \times satuan harga
= 53,930.32 ltr \times 288,30 m³ \times Rp283.25/ltr
= Rp15,275,762.90
- E. Jumlah Total Biaya = Semen + Agregat Halus + Agregat Kasar + Air

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp}171,943,218.57 + \text{Rp}24,801,567.92 + \\
 &\text{Rp}123,443,505.14 + \text{Rp}15,275,762.90 \\
 &= \text{Rp}335,464,054.54
 \end{aligned}$$

Material	Nilai	SAT.	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
Semen	122,817	kg	Rp1,400.00	Rp171,943,218.57
Agregat Halus	160,256	kg	Rp154.76	Rp24,801,567.92
Agregat Kasar	303027.1469	kg	Rp407.37	Rp123,443,505.14
Air	53,930.32	ltr	Rp283.25	Rp15,275,762.90
			Jumlah	Rp335,464,054.54

Tabel 4. 5 – Perhitungan Harga Beton Konvensional F'c 30

BAB V

Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari pembahasan diatas ada beberapa poin penting yang dapat menjadi kesimpulan yaitu :

- Mengetahui volume pada konstruksi pier sebesar 288,30 m³
- Perbedaan Harga Antara Beton *Ready Mix* dengan Beton Konvensional

A. Beton *Ready Mix* = Rp422,440,614.00

B. Beton Konvensional = Rp335,464,054.54

Perbedaan harga untuk beton beton *ready mix* dan beton konvensional sebesar Rp86,976,559.46 Serta presentase dari perbedaan tersebut sebesar 1%.

5.2 Saran

Saran-saran berikut di dapat berdasarkan kesimpulan yang telah di bahas:

1. Ready mix memerlukan pengujian-pengujian lewat *dmf* atau *design mix formula* untuk dan beton konvensional memerlukan perhitungan kebutuhan material. Untuk pemilihan pemakaian tergantung dari perencanaan dan biaya yang dimiliki.
2. Melihat kesimpulan kedua kita mengetahui bahwa harga dari beton *ready mix* dan beton konvensional memiliki perbedaan harga yang cukup signifikan, jadi pemilihan antara kedua beton tersebut tergantung dari biaya yang dimiliki dan harga satuan material yang paling terbaru untuk perencanaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] DOKUMENTASI LAPANGAN.
- [2] Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, Modul 3 Rancangan Campuran Beton, Bandung: Diklat Perkerasan Kaku, 2017.
- [3] Wijaya Karya Beton, Pedoman Pekerjaan Beton, Jakarta: WIKA, 2005.
- [4] Rochmanhadi, Alat-Alat Berat Dan Penggunaanya, Jakarta: Badan Penerbit Pekerjaan Umum, 2015.
- [5] M. A. Karundeng, Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Pekerjaan Plat Lantai, Manado: Unika Della Salle Manado, 2020.

- [6] Kementrian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, Modul 4 Produksi Dan Pengangkutan Campuran Beton, Bandung: Diklat Perkerasan Kaku, 2017.
- [7] PUPR, Permen PUPR No 10 "PEDOMAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONSTRUKSI", 2021.

LAMPIRAN DOKUMENTASI SELAMA KERJA PRAKTEK