

**ANALISIS PENYEBAB KETERLAMBATAN PEKERJAAN PENGECORAN
PILECAP PADA PROYEK PENGGANTIAN
JEMBATAN SOSONGIAN AMURANG**

LAPORAN KERJA PRAKTEK

Disusun Oleh

NAMA: ZEFANIA M.BOYOH

NIM: 19014040



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

LAPORAN KERJA PRAKTEK

**Ditulis untuk Memenuhi Persyaratan Mata Kuliah Kerja
Praktek**

Disusun Oleh

NAMA: ZEFANIA M.BOYOH

NIM: 19014040



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE

MANADO

2022

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK

Judul :

**ANALISIS PENYEBAB KETERLAMBATAN PEKERJAAN
PENGECORAN *PILECAP* PADA PROYEK 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 : Zefania Boyoh
NIM : 19014040
Tempat/Tanggal Lahir : Manado, 25 Agustus 2001
Fakultas/Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Tugas Akhir/Laporan KP dan atau Aplikasi / Program berjudul **analisis penyebab keterlambatan pekerjaan pengecoran Pilecap pada proyek penggantian Jembatan Sosongian Amurang** 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, tanggal sidang



Menyatakan,

Zefania M. Boyoh

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

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

Dosen Pembimbing II

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

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 : Zefania M. Boyoh

NIM 19014040

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,
08 November 2022

Pembimbing Akademik

Mahasiswa yang bersangkutan

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

Zefania M. Boyoh



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

FORM KP - 003

FORMULIR DATA UMUM PERUSAHAAN

NAMAMAHASISWA : Zefania M. Boyoh
NIM : 19014040

NAMAPERUSAHAAN : PT. Citra Nusa IndahLestari
ALAMATPERUSAHAAN : Kel. Wawalintouan Kec Tondano Barat,
Wawalintouan, Tondano Barat, Kabupaten
Mnahasa, SulawesiUtara

DIDIRIKANTAHUN : 2010
IJINUSAHA :-

BIDANGBISNIS : Jasa Kontraktor
JUMLAHKARYAWAN : 10 (tenaga ahli tetap)
PEMILIK : Dra. Vonny Sesca Karisoh
DEWANDIREKTUR : SandyRompas

WAKIL PERUSAHAAN

Tanggal :
Nama :
Jabatan :

(Tanda tangan dan
capperusahaan) :



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

FORM KP - 004

FORMULIR PENILAIAN KEMAJUAN KERJA PRAKTEK

A. UMUM

Nama Mahasiswa : Zefania M. Boyoh
NIM Mahasiswa : 19014040
Program Studi : Teknik Sipil
Dosen Pembimbing Akademik : Ramon Charles Rumambi, S.T., M.T.
Topik/Rencana Bidang : Transportasi
Pembimbing 1 : Ir. Ferry Wantouw, S.T., M.T.
Terhitung Mulai : 13 Juni 2022
Target Selesai : 13 September 2022

B. KEGIATAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

No.	Tanggal	Jenis Kegiatan	Paraf Pembimbing
1.	04 Agustus 2022	Pengajuan Judul Awal	
2.	23 September 2022	Pengajuan Judul Kedua	
3.	20 Oktober 2022	Pengajuan Judul Ketiga (FIX)	
4.	20 Oktober 2022	Konsultasi Bab I	
5.	24 Oktober 2022	Konsultasi Bab I Perbaikan Rumusan Masalah dan Batasan Masalah	
6.	07 November 2022	Konsultasi Bab I-V	

7.	8 November 2022	Perbaiki Bab II : Tambah Struktur Organisasi	
8.	8 November 2022	Bab II (Sudah FIX)	
9.	8 November 2022	Perbaiki Bab III : Pemecahan Masalah	
10.	8 November 2022	Bab III (Sudah FIX)	
11.	8 November 2022	Bab IV (Sudah FIX)	
12.	8 November 2022	Perbaiki Bab V Kesimpulan Kesimpulan dan Saran	
13.	8 November 2022	Bab V (Sudah FIX)	
14.	8 November 2022	Konsultasi Seluruh Isi Laporan (FIX)	

Manado, 08 November 2022

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

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

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



**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

NAMAMAHASISWA : Zefania M. Boyoh
NIM : 19014040
NAMAPERUSAHAAN : PT. CITRA NUSA INDAHLESTARI
ALAMATPERUSAHAAN : Kel. Wawalintouan Kec Tondano Barat,
Wawalintouan, Tondano Barat, Kabupaten
Mnahasa, SulawesiUtara
TGL KERJAPRAKTEK : 13 Juni2022
TOPIK YANGDIBAHAS :Transportasi

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

KOMENTAR/SARAN

NILAIRATA-RATA :91.66
TANGGAL : 25 Oktober2022
NAMAPENILAI : Ricchy Ch. E. Sondakh S.ST
JABATAN : Site Manager
CAP DAN TTD PERUSAHAAN :



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas kasih karunia-Nya saya dapat menyelesaikan proses kerja praktek ini yang diberi judul **“Analisis penyebab keterlambatan pekerjaan pengecoran Pile cap pada proyek penggantian Jembatan Sosongian Amurang”**. Tujuan pembuatan laporan ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan mata kuliah yang bersangkutan, selain itu manfaat yang dapat diperoleh dari kerja praktek sampai pada tahap penulisan laporan kerja praktek ini adalah saya bisa mendapatkan pengetahuan serta pengalaman-pengalaman yang bermanfaat terlebih khusus yang berkaitan dengan bidang yang saya ambil.

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. Ferry Wantouw, S.T., M.T., 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 mengharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kemajuan bersama. Sekian, saya ucapkan terima kasih

Manado, 08 September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LAPORAN KERJA PRAKTEK.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
FORMULIR PERMOHONAN KERJA PRAKTEK	iv
FORMULIR DATA UMUM PERUSAHAAN	v
FORMULIR PENILAIAN KEMAJUAN KERJA PRAKTEK.....	vi
FORMULIR PENILAIAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Kerja Praktek.....	2
1.4. Manfaat Kerja Praktek.....	2
1.5. Batasan dan Asumsi Masalah	2
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II DATA UMUM PERUSAHAAN	4
2.1. Sejarah Singkat Perusahaan.....	4
2.2. Lingkup Pekerjaan Perusahaan.....	5
2.3. Lingkup Pekerjaan Yang Dilakukan.....	8
BAB III METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH	10
3.1 Landasan Teori	10
3.1.1. Umum	10
3.1.2. Definisi Pengecoran.....	11
3.1.3. Hal-Hal Penundaan yang dapat dimaafkan dan tidak dapat dimaafkan	18
3.1.4. Klasifikasi Keterlambatan	19
3.1.5. Faktor-faktor Penyebab Keterlambatan dalam Proyek Konstruksi	19

3.1.6.	<i>PILE CAP</i>	20
3.1.7.	PengertiandariBeton	23
3.1.8.	Bahan-bahanPenyusunan Beton	23
3.1.9.	Proses Pengecoran Beton Pada <i>PileCap</i>	25
3.2	LangkahPemecah Masalah	36
3.2.1.	MetodePengumpulan Data	36
3.2.2.	Bagan Alir LangkahPemecah Masalah.....	37
BABIVPEMBAHASAN.....		38
4.1.	Pengumpulan danPengolahan Data	38
4.1.1.	Validitasdan Reliabilitas.....	38
4.1.2.	Analisis danPemecahan Masalah.....	41
4.1.3.	UjiValiditas.....	42
4.1.4.	UjiReliabilitas.....	43
4.1.5.	Menghitung Skor dan PersentaseItem Kuesioner.....	43
4.1.6.	AnalisisDeskriptif.....	45
4.1.7.	Faktor Cuaca Keterlambatan Pengecoran.....	47
4.1.8.	Dampak Keterlambatan PekerjaanPengecoran.....	47
BAB V KESIMPULANDANSARAN		49
5.1.	Kesimpulan.....	49
5.2.	Saran	49
DAFTARPUSTAKA		50
LAMPIRAN.....		51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1ProsesPengecoran.....	11
Gambar 3. 2ProsesPengecoran.....	11
Gambar 3. 3ProsesPengecoran.....	12
Gambar 3. 4ProsesPengecoran.....	12
Gambar 3. 5ProsesPengecoran.....	13
Gambar 3. 6 <i>SlumpTest</i>	13
Gambar 3. 7Mesin Vribator	14
Gambar 3. 8MesinVibrator	14
Gambar 3. 9 <i>PowerUnit</i>	15
Gambar 3. 10 <i>Flexible shaft</i>	15
Gambar 3. 11 <i>Neddle</i> (Kepala Vibrator).....	16
Gambar 3. 12 <i>VibratorEksternal</i>	16
Gambar 3.13 <i>Breket</i>	17
Gambar 3. 14 <i>SafetyBelt</i>	17
Gambar 3.15 <i>Readymix</i>	27
Gambar 3. 16 <i>Batching plantdry mix</i>	28
Gambar 3. 17 <i>batching planwetmix</i>	28
Gambar 3. 18 <i>Truck Mixer</i>	32
Gambar 3. 19 Cara kerjatruck mixer.....	33
Gambar 3. 20 <i>concrete pump</i>	34
Gambar 3.21 <i>Vibrator</i>	35
Gambar 3. 22 <i>SlumpTest</i>	35

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Tingkat Signifikan.....	40
Tabel 4. 2 Nomor dan Item Pernyataan	41
Tabel 4. 3 Data Hasil Responden Kuesioner	42
Tabel 4. 4 Data Uji Validitas.....	42
Tabel 4. 5 Hasil .Persentase Faktor .Penyebab Keterlambatan. Pekerjaan Pengecoran <i>Pilecap</i>	43
Tabel 4. 6 Deskripsi Tanggapan Responden Terhadap Faktor Penyebab Keterlambatan Pekerjaan Pengecoran <i>Pilecap</i>	45
Tabel 4. 7 Data Curah Hujan Bulanan (mm)	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Seiring berjalannya waktu serta meningkatnya perkembangan suatu daerah untuk memajukan perekonomian maka diperlukan fasilitas untuk menunjang kelancaran transportasi darat maupun transportasi laut yang fungsinya pasti sangat penting bagi kita. Namun, dalam suatu proyek konstruksi sering terjadi yang namanya permasalahan, khususnya dalam hal penundaan pekerjaan sehingga terjadi keterlambatan dalam proyek.

Keterlambatan dalam proyek menyebabkan perpanjangan waktu penyelesaian yang mempengaruhi perekonomian negara juga industri konstruksi. Keterlambatan dalam proyek juga bisa dibidang sebagai penambahan waktu contohnya dalam kontrak sudah ditentukan tanggal penyelesaian proyek namun terjadi keterlambatan sehingga proyek selesai jauh lebih lama dari tanggal yang sudah ditentukan. Dalam hal ini yang dibutuhkan ialah penambahan atau perpanjangan waktu.

Disaat keterlambatan proyek terjadi secara tiba-tiba, maka permasalahan tersebut tidak bisa di atasi dan bisa menimbulkan dampak yang buruk dalam proyek tersebut. Permasalahan dalam proyek yang seperti ini akan merugikan hampir semua orang yang terkait dalam proyek tersebut. Dalam satu sisi progress akan menjadi lambat dan tidak sesuai dari rencana awal sebelumnya. Dan juga semua itu akan sangat mempengaruhi terutama mengenai waktu, semua akan merasakan kerugian waktu dan itu semua akan teras terbuang sia-sia dan sudah tidak lagi efektif.

Di dalam proyek Penggantian Jembatan Sosongian Tumpaan II, sering terjadi keterlambatan khususnya yang akan saya bahas disini yaitu mengenai keterlambatan pengecoran pekerjaan pilecap. Keterlambatan pengecoran biasanya juga terjadi dikarenakan penyedia jasa itu sendiri. Tetapi bisa juga dikarenakan faktor cuaca sehingga mempengaruhi efektifitas kerja dalam proyek maupun dalam perjalanan menuju ke lokasi. Mereka yang terkait dalam proyek tersebut pastinya sangat ingin proyek ini bisa berjalan dengan lancar dan tepat waktu maka dari itu disini akan membahas tentang apa saja faktor

penyebab sebab akibat serta solusi keterlambatan pengecoran dalam proyek. Dalam proyek ini juga terdapat data justifikasi keterlambatan pengecoran dan itu biasanya tergantung di tiap-tiap lokasi karena permasalahannya berbeda-beda. Keterlambatan tersebut dibagikan menjadi 2 yaitu secara teknis maupun non teknis. Untuk waktu pengecorannya dimulai pada tanggal 8-9 September 2022.

1.2. Perumusan Masalah

Dari Kerja Praktek di proyek penggantian Jembatan Sosongian dan berdasarkan latar belakang yang sudah dibahas diatas maka bisa dirumuskan permasalahannya sebagai berikut:

1. Apa saja yang menjadi faktor penyebab keterlambatan pengecoran *pilecap* dalam proyek penggantian Jembatan Sosongian?
2. Apa solusi yang bisa diambil dari masalah keterlambatan pengecoran *pilecap* dalam proyek penggantian Jembatan Sosongian?

1.3. Tujuan Kerja Praktek

1. Untuk bisa mengetahui apa saja yang menjadi faktor penyebab keterlambatan pengecoran *pilecap* dalam proyek penggantian Jembatan Sosongian.
2. Untuk analisa solusi terhadap keterlambatan pengecoran *pilecap* dalam proyek penggantian Jembatan Sosongian.

1.4. Manfaat Kerja Praktek

Laporan ini dibuat agar bisa membantu para pembaca

1. Manfaat yang diinginkan para pembaca terutama dalam bidang Teknik Sipil yaitu agar supaya memberikan sesuatu yang diharapkan dan bisa menambah informasi serta pengetahuan tentang materi perencanaan serta penjadwalan kerja.

1.5. Batasan dan Asumsi Masalah

1. Laporan ini dibuat berdasarkan kerja praktek yang dilakukan pada proyek Penggantian Jembatan Sosongian, Tumpaan II.
2. Waktu pelaksanaan kerja praktek mulai dari 13 Juni 2022 - 13 September 2022.

3. Pengecoran *Pilecap* sebanyak 108m^3
4. Kuisoneerdibagikankepada2orangPelaksana,1orang *Quality*,1orang *Quantiti*, 1 orang Konsultan, 1 orang Kontraktor, 2 orang Tukang, 1 orang Mandor, dan 1 orang SM. Total semua responden sebanyak 10 orang dan tergolong keseluruhan mulai dari top hinggabottom.

1.6. Sistematika Penulisan

Berikut ini merupakan sistematika penulisan laporan kerja praktek yang diatur dengan format penulisan Bab I sampai dengan Bab V seperti pada berikutini:

BAB I: PENDAHULUAN

Berisi uraian tentang latari belakang masalah, rumusan masalah, tujuan kerja praktek, Batasan masalah, manfaat kerja praktek dan sistematika penulisan.

BAB II: DATA UMUM PRUSAHAAN

Berisi uraian tentang data umum perusahaan seperti sejarah singkat perusahaan, lingkup pekerjaan perusahaan dan siapa saja yang terkait dalam perusahaan.

BAB III: METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH

Berisi uraian tentang landasan teori seperti pengertian, karakteristik dan penjelasan yang spesifik mengenai topik yang di bahas sebagai pemecahan masalah.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi uraian tentang hasil kajian yang di dapat dari masalah yang akan di bahas.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi uraian tentang kesimpulan dan saran yang di dapat dari semua pembahasan yang di bahas.

BAB II

DATA UMUM PERUSAHAAN

2.1. Sejarah Singkat Perusahaan



Gambar 2. 1 Logo PT. Citra Nusa Indah Lestari

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 Talau 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.

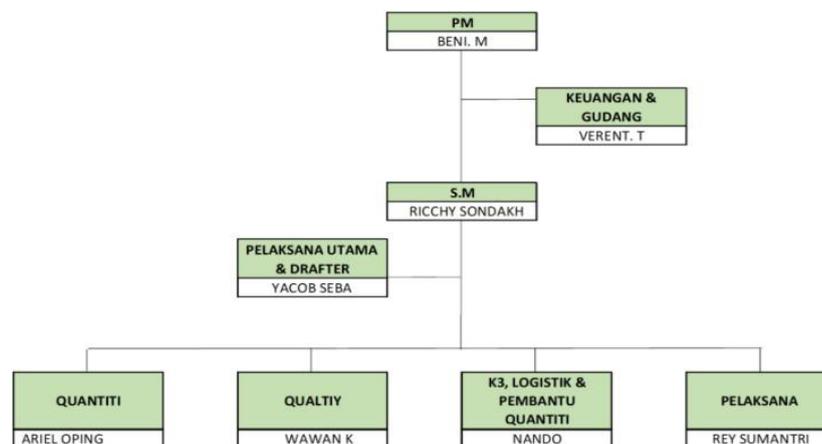
Sejak awal mula dibentuk, PT. Citra Nusa Indah Lestari telah memfokuskan diri pada bidang konstruksi jembatan dengan mengikuti inovasi-inovasi seiring berjalannya perkembangan teknologi dengan menggunakan metode-metode pengerjaan terkini dan standarisasi yang menghasilkan kualitas pekerjaan yang baik.

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 sosongian Minahasas elatan.



Tabel 2. 1 Struktur organisasi lapangan PT. Citra Nusa Indah Lestari

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

1. PM (*Project Manager*)

Memiliki tugas sebagai berikut:

- 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*)

Memiliki tugas sebagai berikut :

- Memonitor dan memelihara kondisi pekerjaan serta melakukan perbaikan bila terjadi kerusakan
- Mengkoordinir pelaksanaan pekerjaan berdasarkan rencana mutu pekerjaan
- Mewakil 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*)

Memiliki tugas sebagai berikut:

- 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*

Memiliki tugas sebagai berikut :

- 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

Memiliki tugas sebagai berikut :

- Menerapkan dan memelihara SMM dan K3
- Menyediakan Alat Pelindung Diri (APD) untuk tenaga kerja dan perlengkapan medis (Kotak P3K, obat-obatan, dll) dilokasi 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

Memiliki tugas sebagai berikut:

- 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 perhari
- Mendokumentasikan pekerjaan perhari

- Mengkoordinir langsung seluruh pelaksanaan pekerjaan per lokasi pekerjaan
- Mengontrol jumlah pemakaian bahan / material sesuai kebutuhan di lokasi pekerjaan

7. Administrasi Teknik & Keuangan

Memiliki tugas sebagai berikut:

- 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
- Bertanggung jawab terhadap kelengkapan Dapur Umum
- Membuat Laporan Keuangan secara rutin berkala

8. Bagian Logistik

Memiliki tugas sebagai berikut :

- 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
- Bertanggung jawab 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 sosongan 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 sosongan, yang di tempatkan di bagian pemancangan, pengecoran, dan laboratorium. Dengan durasi pelaksanaankerjapraktikselama4bulandaribulanJuni–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, memberimarking untuk titik pemancangan, dan melakukan pengujian beton.

BAB III

METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH

3.1 Landasan Teori

3.1.1. Umum

Sebagian besar proyek konstruksi sangat dipengaruhi oleh penyebab keterlambatan. Keterlambatan didefinisikan oleh beberapa kegiatan yang tertunda untuk menyelesaikan proyek dalam periode waktu yang telah ditentukan. Keterlambatan proyek konstruksi juga dianggap sebagai masalah atipikal yang membawa banyak konsekuensi negatif bagi proyek dan pihak yang bersangkutan. Untuk berhasil menyelesaikan proyek apapun dan dimanapun itu, kita harus mengetahui apa saja yang menjadi faktor-faktor penyebab yang mempengaruhi keterlambatan dalam proyek konstruksi. ^[1]

Keterlambatan yang terjadi dalam suatu proyek dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis tergantung pada tahap dimana hal itu terjadi serta pada sifat hasil. Ini menentukan tingkat kritis dari keterlambatan penyelesaian proyek secara keseluruhan dan dampaknya setelahnya. Keterlambatan konstruksi tersebut dapat menyebabkan sejumlah perubahan dalam suatu proyek seperti keterlambatan penyelesaian, hilangnya produktivitas, percepatan, peningkatan biaya, dan pemutusan kontrak. Pihak yang mengalami kerugian akibat keterlambatan perlu dapat mengenali keterlambatan dan pihak-pihak yang bertanggung jawab untuk memulihkan waktu dan biaya. Namun, secara umum, situasi penundaan bersifat kompleks. Keterlambatan dalam suatu kegiatan mungkin tidak menghasilkan jumlah penundaan proyek yang sama. Keterlambatan yang disebabkan oleh salah satu pihak dapat mempengaruhi atau tidak mempengaruhi tanggal penyelesaian proyek dan dapat atau tidak dapat menyebabkan kerugian bagi pihak lain.

Berdasarkan beberapa definisi di atas maka dapat disimpulkan bahwa, keterlambatan dalam proyek konstruksi khususnya dalam topik yang akan dibahas disini yaitu keterlambatan pengecoran bisa diakibatkan karena

masalah teknis, cuaca atau kejutan geologis lainnya misalnya banjir, tanah longsor, dan lain sebagainya. Penyedia jasa beton juga bisa menjadi salah satu faktor, dalam hal ini bekerja sama dengan CBSP misalnya dalam hal keterlambatan pemasukan semen atau bahan bakar solar dalam kendaraan yang di pakai untuk pengantaran ke proyek.

3.1.2. Definisi Pengecoran

Pengecoran adalah pekerjaan menuangkan beton segar ke dalam cetakan yang telah dipasang besi tulang. Untuk memastikan bahwa cetakan tersebut telah terpasang sesuai rencana, maka diperlukan inspeksi pekerjaan sebelum proses pengecoran dimulai. ^[2]



Gambar 3. 1 Proses Pengecoran



Gambar 3. 2 Proses Pengecoran



Gambar 3. 3 Proses Pengecoran

Durasi proses pengerasan dapat dipengaruhi cuaca panas atau angin yang kencang dan kedua hal tersebut merupakan faktor yang mempengaruhi proses pengeringan beton. Dalam proses pengecoran, pekerja tidak dianjurkan menambahkan air pada beton untuk memudahkan proses pengecoran. Jika dirasa harus menambahkan air, maka bisa gunakan campuran air dan semen.



Gambar 3. 4 Proses Pengecoran



Gambar 3. 5 Proses Pengecoran

Gambar 3. 6 *Slump Test*

Proses pengecoran dimulai dari pojok bekisting sebagai tempat yang menjadi posisi akhir beton. Pada saat pengecoran, kondisi beton perlu dipantau agar tidak terlalu basah ataupun kering sehingga tidak terjadi segregasi, kemudian dilanjutkan dengan proses pemadatan.

Proses pemadatan dibagi menjadi 2 metode yaitu pemadatan menggunakan vibrator eksternal dan internal dimana fungsi vibrator eksternal untuk pemadatan dan vibrator internal untuk mengeluarkan udara yang terperangkap dalam beton sehingga beton memadat memenuhi bekisting.

Vibrator beton yang digunakan pada proses pemadatan beton internal ialah *needle vibrator* (vibrator jarum) atau *immersion vibrator* (vibrator celup).



Gambar 3. 7 Mesin Vribator



Gambar 3. 8 Mesin Vibrator

- Mesin Vibrator Internal terdiri dari 3 bagian:
 1. PowerUnit
Berfungsi sebagai penggerak. Sumber energinya tergantung dari jenis mesin yang dipakai.



Gambar 3. 9 *Power Unit*

Secara umum jenis mesin ini ada dua, antara lain mesin elektrik atau yang memanfaatkan energi listrik dan mesin petrol atau mesin berbahan bakar minyak sebagai pasokan energinya

2. Flexible shaft.

Flexible shaft pada vibrator ini bentuknya seperti sebuah selang yang dengan fleksibel bisa digerakan juga serupa dengan flexible shaft yang didapatkan sepaket dengan grinder untuk menyalurkan variable putarannya.



Gambar 3. 10 *Flexible shaft*

3. Needle (Kepala Vibrator)

Bagian inilah getaran dihasilkan dan diberikan kepada beton segar.



Gambar 3. 11 *Neddle* (Kepala Vibrator)

- Mesin Vibrator Eksternal, terdiri dari:

1. Unit mesin vibratoreksternal.

Unit mesin vibrator eksternal lebih condong memakai tenaga listrik sebagai sumber energinya, sehingga alat ini bisa digunakan dengan menyediakan sebuah power suplay sejenis genset. Pada jenis vibrator betonitidakterdapatbagianflexibleshaftdanneedle.Adapungetaran disalurkan langsung dari tubuh mesin itusendiri.

Kurang lebih boleh kita samakan dengan dynamo getar pada Handphone. Pada ujung poros putar dynamo tersebut ada semacam bandulpemberatdenganbebanyangtidakmenyeluruh.Ketikaberputar gelombang getaran pun bisadirasakan.



Gambar 3. 12 *Vibrator Eksternal*

2. Breket

Breket sebagai komponen pelengkap berguna untuk menempelkan mesin pada *formwork*. Terbuat dari bahan plat baja atau besi breket untuk vibrator eksternal telah dirancang sedemikian rupa sehingga bisa memegang mesin dengan kuat dan aman.



Gambar 3. 13 Breket

3. Safetybelt.

Merupakan sebuah tali yang dipakai untuk pengamanan. Jadi pengamanan ini sebetulnya dipasang untuk mengantisipasi bila pada saat dioperasikan mesin vibrator terlepas dari breket. Dengan begitu maka resiko jatuh atau terpental jauh bisa dihindari.



Gambar 3. 14 Safety Belt

▪ **Jenis-Jenis Keterlambatan dalam Proyek Konstruksi**

Sebelum menganalisis keterlambatan dalam proyek konstruksi, maka diperlukan pemahaman yang jelas tentang jenis-jenis keterlambatan. Berikut ini ada 4 cara dasar dalam mengategorikan penundaan:

1. Kritis atau tidak kritis

Keterlambatan *critical* adalah keterlambatan yang mempengaruhi penyelesaian proyek, atau dalam beberapa kasus pada batas waktu tertentu. Sedangkan keterlambatan *non-critical* adalah keterlambatan yang tidak mempengaruhi penyelesaian proyek, atau batas waktu tertentu.

2. Dapat dimaafkan atau tidak dapat dimaafkan

Keterlambatan yang disebabkan oleh suatu peristiwa yang tidak terduga di luar kendali kontraktor atau kontrol subkontraktor disebut keterlambatan dimaafkan. Sedangkan, keterlambatan yang berada dalam kendali kontraktor atau yang dapat diprediksi disebut sebagai keterlambatan *non-excuseable*.

3. Dapat dikompensasi atau tidak dapat dikompensasi

Saat kontraktor berhak atas perpanjangan waktu dan kompensasi tambahan maka disebut keterlambatan *compensable*. Sedangkan, jika kontraktor tidak berhak atas kompensasi tambahan yang dihasilkan dari keterlambatan *excusable* maka disebut keterlambatan *non-compensable*.

4. Serentak atau tidak serentak

Sebagai bagian dari beberapa analisis keterlambatan konstruksi, konsep keterlambatan *concurrent* telah menjadi hal yang sangat umum. Tidak hanya dari sudut pandang yang menentukan keterlambatan kritis proyek, tetapi juga argumen *concurrency* dari sudut pandang penanggung jawab untuk kerugian yang berkaitan dengan keterlambatan jalur kritis. Sebagai alasan untuk mempermasalahkan perpanjangan, Pemilik akan sering memperhatikan keterlambatan *concurrent* oleh kontraktor.

3.1.3. Hal-Hal Penundaan yang dapat dimaafkan dan tidak dapat dimaafkan

a. Penundaan yang dapat dimaafkan

- 1) Perselisihan tenaga kerja/buruh
 - 2) Keadaan kahar
 - 3) Keterlambatan pengiriman yang tidak biasa
 - 4) Penundaan yang tidak dapat dihindari
 - 5) Keterlambatan transportasi yang tidak terduga
 - 6) Dan penyebab tak terduga lainnya.
- b. Keterlambatan yang tidak dapat dimaafkan
- 1) Kondisi cuaca biasa dan dapat diperkirakan
 - 2) Keterlambatan Sub-kontraktor
 - 3) Kegagalan kontraktor untuk mengorganisir dan mengkoordinasikan lokasi proyek secara memadai
 - 4) Masalah pembiayaan Kontraktor
 - 5) Kegagalan Kontraktor untuk memobilisasi dengan cukup cepat
 - 6) Keterlambatan Kontraktor dalam hal mendapatkan material
 - 7) Pengerjaan yang buruk.

3.1.4. Klasifikasi Keterlambatan

Klasifikasi keterlambatan juga bisa dilakukan atas dasar pihak yang bertanggung jawab. Berikut ini terdapat jenis klasifikasi penundaan dalam kategori utama :

- a) Keterlambatan karena kontrak yang tidak seimbang
- b) Keterlambatan karena penyebab yang menjadi tanggung jawab pemilik/majikan
- c) Keterlambatan karena penyebab yang menjadi tanggung jawab kontraktor
- d) Keterlambatan karena penyebab di luar kendali kedua belah pihak

3.1.5. Faktor-faktor Penyebab Keterlambatan dalam Proyek Konstruksi

Secara umum faktor-faktor yang mempengaruhi keterlambatan dalam pelaksanaan konstruksi berdasarkan penelitian tentang keterlambatan, terdiri atas :^[3]

1. TenagaKerja
2. Bahan Material
3. Peralatan
4. Manajerial
5. Keuangan
6. Dan faktor-faktorlainnya

3.1.6. *PILE CAP*

Pile Cap adalah salah satu dari bagian pekerjaan struktur yang ada pada suatu bangunan. Maka dari itu, struktur pilecap ini tidak bisa dilewati ketika ingin membangun sebuah bangunan agar bangunan tersebut bisa berdiri dengan kokoh dan kuat. Pile cap bisa juga dibidang sebagai tika beton yang tebal yang bertumpu pada beton atau tiang kayu yang telah di dorong ke tanah lunak untuk memberikan pondasi yang stabil dan sesuai. Struktur yang mirip dengan pile cap adalah "rakit", yang merupakan lantai pondasi beton yang diletakkan langsung di atas tanah lunak yang mungkin dapat mengalami penurunan.

Fungsi dari pile cap yaitu sebagai penopang beban dari kolom yang akan disebarkan lebih lanjut ke tiang pancang. Pengerjaan pile cap juga memiliki peran penting dalam menentukan lokasi kolom pada titik pusat pondasi. Hal ini bertujuan agar sesuai denganpenempatannya.

➤ Jenis Pekerjaan *PileCap*

Untuk lebih jelasnya, bisa dengan mudah mengetahui proses pekerjaan pile cap lebih detail seperti di bawah ini:

1. Melakukan PersiapanAwal

Dalam pekerjaan pile cap harus diawali dengan metode persiapan yaitu dengan menentukan as pile cap gedung menggunakan theodolite dan waterpass. Penggunaan theodolite dan waterpass harus sesuai dengan ship darwing (gambar kapal). Bahan-bahan yang akan dibutuhkan untuk pekerjaan pada tahap selanjutnya juga harusdikumpulkan

terlebih dahulu. Kemudian dapat dilanjutkan dengan memasang patok pile secara runtut dan teratur.

Pada langkah ini harus juga memotong pile cap sesuai dengan elevasi pile cap yang telah direncanakan sebelumnya.

2. Melakukan Pekerjaan Galian

Untuk langkah kedua, harus memastikan titik poros pilecap terlebih dahulu untuk dapat melanjutkan pekerjaan selanjutnya. Setelah itu, bisa menggali tanah untuk pilecap yang akan dibuat nantinya.

Usahakan saat menggali tanah harus disesuaikan dengan dimensi pilecap. Sehingga pilecap dapat diletakkan dengan pas di tanah dan tidak menyimpang dari galian tanah yang akan digunakan untuk pondasi pilecap.

3. Melakukan Pekerjaan Potongan Kepala Pancang (Paku Bumi)

Untuk langkah ketiga, kepala pancang atau paku bumi kemudian dihancurkan hingga meleleh dengan cara dibor. Pengeboran dilakukan hanya sampai tingkat elevasi yang diinginkan.

Sisa bagian tersebut biasanya berupa tulangan besi yang dapat digunakan untuk pengikatan pondasi pile cap.

4. Melakukan Pekerjaan Urugan Pasir, Bekisting serta Lantai Kerja

Untuk langkah keempat, dapat melakukan pekerjaan urugan pasir dengan mengatur ketebalan sekitar 3-5cm sehingga dapat menopang beban dari pile cap.

Setelah itu, bisa dipasang bekisting dengan menggunakan batu bata yang ada di sekitar pile cap. Batu bata digunakan sebagai bahan untuk memasak karena cukup kuat untuk

digunakan secara bersamaan ketika pengecoran dilakukan. Pemasangan lantai kerja sebagai pondasi tiang pancang harus diukur dengan ketebalan sekitar 5 cm. Hal ini dilakukan agar lantai kerja tidak mudah terguncang saat digunakan sebagai alas tiang pancang.

5. Melakukan Pekerjaan Penulangan *Pilecap*

Untuk langkah kelima, bisa melanjutkan pemasangan tulangan pilecap yang terdiri dari tulangan utama atas, tulangan utama bawah, stek pondasi, pemasangan kaki ayam pada pilecap, dan decking beton. Pemasangan stek tiang pancang digunakan sebagai penyambung untuk menuju ke kolom.

Pekerjaan pada bagian ini harus dilaksanakan sesuai dengan gambar rencana yang telah dibuat dan spesifikasi sebelumnya. Sebab, jika tidak dilakukan sesuai dengan gambar dan spesifikasi, akan sulit untuk mengetahui bahwa pekerjaan pada pilecap tidak akan maksimal.

6. Melakukan Pekerjaan Pengecoran

Untuk langkah terakhir, bisa terus menggunakan material berupa beton.

Namun, sebelum memulai Anda harus terlebih dahulu mengisi tanah di area sekitar bekisting. Hal ini berguna untuk menahan beban dari dan meratakan tanah agar dapat kembali ke kondisinya semula.

Beton yang digunakan dalam penggunaan Ready mix K-350 atau Sitermix yang memiliki nilai slump sekitar 12cm.

Setelah pekerjaan di atas sudah dilakukan dengan benar, selanjutnya melakukan pengecoran pada pilecap.

Prosedur pengerjaan pile cap di atas cukup mudah dilakukan. Mungkin bisa menggunakan referensi di atas saat ingin membangun sebuah bangunan.

Selebihnya, pastikan bahan-bahan yang akan digunakan untuk melakukan pekerjaan pilecap harus disiapkan terlebih dahulu. Dengan begitu, tidak akan menemui kesulitan dari proses awal persiapan material hingga tahap akhir konstruksi pile cap.

3.1.7. Pengertian dari Beton

Beton adalah bahan bangunan yang sangat keras yang di buat dengan mencampurkan semen, pasir, batu – batu kecil, dan air. Misalnya beton bertulang, lantai/jalan beton, dan bangunan beton. Beton termasuk bahan bangunan yang keras dan kuat yang dibuat dengan mencampurkan bahan seperti semen Portland dan agregat mineral seperti pasir dan kerikil dengan air yang cukup untuk membuat semen mengeras dan mengikat seluruh massa.

Beton merupakan campuran semen portland, air, dan agregat (serta terkadang termasuk berbagai aditif mulai dari bahan tambahan kimia dan serat hingga limbah non-kimiawi) dalam proporsi tertentu. Komponen beton antara lain air, semen, agregat kasar dan halus serta aditif yang masing-masing memiliki fungsi dan efek yang berbeda. Ciri penting dari beton adalah kuat tekannya, jika kuat tekannya tinggi, sifat lain biasanya baik. Faktor-faktor yang mempengaruhi kuat tekan beton antara lain kualitas bahan penyusunnya, nilai koefisien air semen, kadar agregat, ukuran maksimum agregat, cara pengolahan (pencampuran, pengangkutan, pemadatan dan perawatan) dan umur beton.

3.1.8. Bahan-bahan Penyusunan Beton

Beton sendiri adalah material konstruksi yang diperoleh dari pencampuran pasir, kerikil/batu pecah, semen serta air. Terkadang beberapa macam bahan tambahan dicampurkan ke dalam campuran tersebut dengan tujuan memperbaiki sifat-sifat dari beton, yakni antara lain untuk meningkatkan *workability*, *durability*, serta waktu pengerasan beton.

Beton juga merupakan salah satu elemen konstruksi yang paling banyak digunakan dalam pembangunan infrastruktur jembatan. Beton

adalah hasil dari campuran yang telah didesain berdasarkan berat unsur-unsur seperti agregat halus dan kasar, semen, dan air. Campuran dituangkan dalam cetakan kemudian dibiarkan menjadi sekeras batuan. Proses pengerasan karena adanya celah antara airdan semen. Reaksi kimia terjadi. Seiring berjalannya waktu, kekerasan beton akan terus meningkat seiring waktu. Beton juga bisa dikatakan sebagai batuan buatan, dimana terdapat rongga pada partikel yang besar (agregat halus akan diisi dengan pasta (campuran air dan semen), juga bisa berfungsi sebagai pengikat, bahan-bahannya bisa dicampur jadipadat).

Berikut beberapa penjelasan tentang campuran beton yang digunakan:

1. Semen

Semen Portland adalah semen hidraulik yang diproduksi dengan pemurnian klinker, klinker terutama terdiri dari kalsium silikat hidraulik dan semen sebagai aditif.

2. Air

Air adalah bagian penting dari beton, tapi ini yang termurah. Air dibutuhkan untuk bereaksi dengan semen dan melumasi di antara pelet untuk memudahkan pemrosesan dan pemadatan. Untuk bereaksi dengan semen, air yang dibutuhkan hanya 25% dari berat semen, namun ternyata nilai faktor air yang digunakan hampir tidak kurang dari 0,35. Kelembaban pada beton tidak boleh terlalu banyak, karena akan mengakibatkan kekuatan beton rendah dan beton porous (berlubang-lubang).

3. Agregat

Agregat dapat diartikan sebagai partikel mineral yang berperan sebagai pengisi dalam campuran mortar (pencampur) dan beton. Campuran agregat dan beton juga dapat didefinisikan sebagai bahan yang digunakan sebagai pengisi atau pengikat, dan digunakan dengan pengikat, dan bahan tersebut berupa massa yang keras, padat, seragam, yang disebut mortar.

4. Bahan Tambahan

Bahan tambahan adalah bahan selain unsur utama (air, semen dan agregat) yang langsung ditambahkan ke dalam campuran beton atau selama proses pencampuran. Tujuannya adalah untuk mengubah satu atau lebih sifat beton setelah dilakukan penyegaran atau pengerasan. Bahan kimia tambahan (chemical admixtures) adalah bahan kimia (dalam bentuk bubuk atau cair) yang dicampurkan ke dalam campuran beton dalam jumlah tertentu selama proses pencampuran untuk mengubah beberapasifatnya.

Karakteristik Beton :

1. Kepadatan, Beton yang baik juga memiliki kepadatan yang baik agar dapat memikul beban sendiri maupun beban yang bekerja pada konstruksi tersebut sehingga tidak mudah retak
2. Kekuatan, kekuatan beton tentunya menjadi salah satu karakteristik yang harus diperhatikan khususnya pada bangunan-bangunan konstruksi yang akan memikul beban besar
3. Faktor air semen, selain dua hal di atas faktor ini cukup penting untuk menentukan kualitas struktur beton yang akan dipakai

3.1.9. Proses Pengecoran Beton Pada Pile Cap

Sebelum kolom didirikan di bagian atasnya dan setelah pondasi selesai dikerjakan, maka pengecoran beton struktur bagian bawah jembatan yang biasa kita kenal sebagai *Pile Cap* sudah bisa dilaksanakan. Diawali dengan pemasangan bekisting atau dengan kata lain cetakan untuk dituangkan beton lalu dilanjutkan dengan pekerjaan penulangan Pile Cap. Setelah semua tahapan pekerjaan persiapan sudah selesai maka pengecoran beton dapat dimulai.

➤ Proses Pengecoran Pada Beton

Pada saat pelaksanaan pengecoran di lokasi, metode penuangan beton di sesuaikan dengan kondisi di lokasi kerja. Pengecoran dapat dibantu dengan bucket alat berat, menggunakan talang yang di buat sendiri di lokasi pengecoran, ataupun yang sering di gunakan yaitu menggunakan mobil concrete pump. Pada saat penuangan beton ke dalam bekisting

yang direncanakan beton akan melalui proses konsolidasi agar mengurangi ruang rongga di dalam beton, proses ini dapat dilakukan dengan cara manual yaitu campuran beton ditusuk dengan besi atau pun sekop, atau juga dapat menggunakan Vibrator beton. Setelah dikonsolidasi beton diratakan dan di biarkan mengering.

➤ **Beton Ready Mix (Siap Pakai)**

Beton Ready Mix (Siap Pakai) adalah beton yang diproduksi atau dibuat di perusahaan batching plant, batching plant sendiri digunakan pada produksi beton ready mix agar dapat memproduksi beton dalam skala besar dengan kualitas tinggi sehingga tidak terjadi kelanjutan produksi tetapi sesuai standar yang ditentukan. Beton ready mix yang telah diproduksi diangkut ke lokasi dalam bentuk beton segar siap pakai. Penggunaan beton ready mix dalam sebuah konstruksi dapat berdampak positif terhadap durasi pekerjaan dibandingkan dengan beton produksi sendiri.

Berikut ini terdapat beberapa cara untuk membuat beton *ready mix* :

1. *Central-mixed concrete*, dimana beton sepenuhnya tercampur dalam mixer, dan kemudian diangkut ke proyek dengan truk molen.
2. *Shrink-mixed concrete*, dimana separuh beton dicampur di mixer, kemudian beton dicampur seluruhnya di truk mixer, yang biasanya dilakukan dalam perjalanan menuju lokasi proyek.
3. *Truck-mixed concrete*, dimana beton dicampur sepenuhnya di truk pengaduk dan diputar 70 sampai 100 putaran dengan kecepatan yang cukup untuk mencampur beton. Beton jenis ini sering juga disebut “transit mixer concrete” karena dicampur dalam perjalanan.

Truk mixer adalah alat yang digunakan untuk mengangkut campuran beton basah dari pabrik pembuatan *ready mix* (batching plan) ke lokasi proyek, dengan sistem bak yang terus berputar dengan kecepatan yang telah ditentukan agar kualitas campuran beton selama tidak akan menurun selama dalam perjalanan.



Gambar 3. 15 *Readymix*

Dalam proses produksi beton ready mix cara pencampuran harus diperhatikan agar dapat menghasilkan kualitas beton yang di inginkan, terdapat 2 jenis batching plan beton ready mix yaitu:

1. DryMix

Cara pencampuran ini lebih banyak menggunakan truck mix sebagai alat untuk mengolah beton, batching plan dry mix hanya menimbang material dan bahan penyusun beton lainnya termasuk additives sesuai job mix dengan memperhitungkan kadar air dan dituangkan ke dalam truck mix untuk diaduk hingga menjadi beton siappakai.



Gambar 3. 16 *Batching plant dry mix*

2. *Wet Mix*

Batching plant ini mempunyai proses produksi yang berbeda, setelah di timbang (sesuai job mix) material akan di proses dalam Pan Mixer (tempat pengadukan) hingga menghasilkan slump (kekentalan/keenceran) yang diinginkan, lalu akan diangkut oleh truck mixer ke lokasi pengecoran.

[4]



Gambar 3. 17 *batching plan wet mix*

Beton *ready mix* (siap pakai) dapat dipesan dengan baegam cara, seperti berikut :

1. *Recipe batch*, yaitu pembeli bertanggung jawab untuk menentukan proporsi campuran beton, termasuk menentukan kandungan semen, jumlah air maksimum yang diperbolehkan dan campuran kimia yang dibutuhkan. Pembeli jugadapatmenentukanjumlahdanjenisagregatkasardanagregat halus.Dalamhalini,pembelisepenuhnyabertanggungjawabataskekuatan dan daya tahan campurantersebut.
2. *Performance batch*, yaitu pembeli menentukan persyaratan kekuatan beton, dan pabrik bertanggung jawab penuh untuk menentukan proporsi campuran.
3. *Part performance and part recipe*, yaitu pembeli menentukan kadar semen minimum, campuran yang dibutuhkan, kekuatan yang dibutuhkan, dan pabrik menentukan proporsi campuranbeton

Ready mix memiliki kelebihan serta kekurangan dan dapat dilihat dari aspek-aspek berikut ini :

- Kelebihan dari *Ready Mix*:

1. Kualitas/Mutu

Beton *ready mix* bisa dipastikan mempunyai mutu yang baik, karena diproduksi dengan mesin otomatis yang pastinya menimbang material penyusundandiawasiolehtenagaahliagardapatmenghasilkankeakuratan mutu beton yang sesuai denganperencanaan.

2. HematWaktu

Dibandingkan dengan cara tradisional, waktu pengerjaan bahan betonlebih cepat, sehingga pekerjaan akan cepatselesai.

3. Hemattempat

Selain hemat waktu, beton *ready mix* ini juga praktis sehingga bisa digunakan di tempat atau lokasi proyek yang lahannya terbatas atau daerahnya tidak mencukupi untuk menyimpan material beton.

- Kekurangan dari *Ready Mix* :
 1. Jika terjadi kendala sepanjang perjalanan ke lokasi proyek, seperti kemacetan atau kerusakan mesin truck mixer, hal ini dapat menghambat aliran campuran beton ke lokasi penuangancor.
 2. Kurangnya tempat produksi
Batching Plan hanya bisa ditemukan di beberapa tempat tertentu.
 3. Pengirimannya haruscepat
Kualitas beton hanya bertahan \pm 2 jam saja. Jika lebih dari 2 jam maka kualitas akan menurun, dan jika lebih lama dari itu maka beton beresiko mengeras sehingga tidak bisa di gunakan.

Dalam pengecoran, sebelum menggunakan beton *readymix*, ada hal-hal yang perlu diperhatikan saat menggunakan truck pengaduk beton di lokasi:

- Dalam penghitungan volume beton yang dibutuhkan selama pengecoran, perlu adanya koordinasi antara pengawas lapangan dan site manager. Hal ini sangat penting dilakukan untuk menjaga volume beton yang tertata sesuai rencana.
- Atur keluar masuknya truk pengaduk ke lokasi proyek agar berjalan dengan lancar
- Jarak lokasi pengecoran dengan lokasi perusahaan beton siap pakai, dan waktu tempuh truk pengaduk untuk mencapai lokasi pengecoran dari perusahaan beton siap pakai. Hal ini penting diketahui agar perusahaan beton siap pakai dapat memperkirakan waktu siklus truck mixer yang akan dikirim ke tempat pengecoran.

➤ **Peralatan yang dipakai dalam Pengecoran**

Sebelum membahas tentang peralatan yang akan dipakai, perlu diketahui untuk pemilihan peralatan haruslah sesuai dengan kondisi proyek di lapangan agar pelaksanaannya bisa efektif dan efisien. Berikut ini adalah faktor-faktor yang perlu di pertimbangkan:

- Sesuaikan peralatan dengan jenis pekerjaannya
- Kondisi lapangan, seperti kondisi tanah, lahan terbatas
- Lokasi area, termasuk kondisi cuaca, suhu, angin, ketinggian, sumber daya

- Ketersediaan alat yang dapat dikombinasikan dengan alat lain
- Mobilisasi alat
- Kemampuan alat untuk melakukan pekerjaan
- Timeline rencana implementasi yang digunakan
- Kondisi kerja dan rencana kerja yang diatur dalam kontrak

Peralatan yang digunakan untuk pengecoran beton harus memudahkan pelaksanaannya dan tidak boleh merusak beton itu sendiri, misalnya pengecoran yang tidak tuntas akan menurunkan kualitas beton. Perlu diperhatikan bahwa pemilihan peralatan yang digunakan untuk menuangkan beton pada mixer ke area yang akan dicor perlu memperhatikan tiga aspek, yaitu :

1. Jarak antara mixer dan area casting
2. Volume casting
3. Metode pencampuran beton dan metode pengecoran beton

Yang perlu diperhatikan dalam pengecoran adalah pengangkutan dari lokasi pencampuran ke lokasi pengecoran, apalagi jika lokasi yang akan dicor terletak jauh. Oleh karena itu dapat dihitung berapa tenaga kerja dan kendaraan beton yang dibutuhkan untuk mempercepat kecepatan pengecoran, karena terdapat batasan waktu relatif terhadap waktu pengikatan beton.

➤ **Sumber Peralatan dalam Proyek Pengecoran**

Berikut uraian untuk bisa mendapatkan alat berat dalam membantu proses pengecoran. Ada 3 pilihan, yaitu :

1. Beli alat berat Perusahaan konstruksi dapat membeli alat berat sebagai aset perusahaan. Jika alat tersebut digunakan dengan optimal, keuntungan dari pembelian adalah bahwa biaya pemakaian per jamnya kecil.
2. Sewa-beli (leasing) alat berat

Penyediaan alat juga bisa berasal dari perusahaan leasing alat berat. Jika alat tersebut digunakan dalam waktu yang lama, alat tersebut biasanya disewakan dan dibeli. Sewa yang dimaksud mengacu pada pembelian peralatan yang dibayarkan kepada perusahaan leasing untuk waktu yang lama, ketika masa sewa berakhir, peralatan tersebut menjadi milik penyewa.

Biaya penggunaan biasanya lebih tinggi daripada memiliki alat, tetapi ini menghindari risiko menginvestasikan banyak peralatan dimuka.

3. Sewa alat berat Perusahaan konstruksi juga dapat menyediakan alat berat dari perusahaan penyewaan. Sebagian besar alat berat yang disewakan tidak akan bertahan lama. Biaya penggunaan alat berat sewaan memang paling tinggi, namun tidak akan bertahan lama karena waktu sewa yang singkat. Metode ini dapat menyelamatkan perusahaan konstruksi dari investasi besar dalam biaya peralatan.

➤ **Jenis Alat Berat dalam Proyek Pengecoran**

Dalam pekerjaan pengecoran pile cap jembatan ada beberapa alat berat yang digunakan untuk memudahkan pekerjaan yaitu truck mix dan pompa beton (concrete pump). Dalam penggunaannya masing-masing alat mempunyai spesifikasi dan kemampuan kerja dan fungsi yang dapat meningkatkan produktivitas kerja.

1. *Truck Mix*

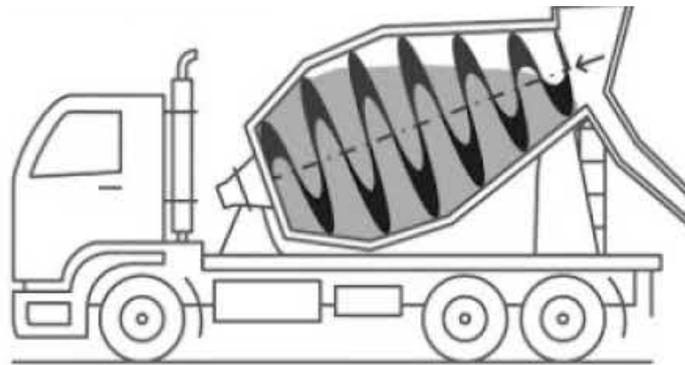
Concrete mixer truck atau *truck mix* adalah kendaraan khusus yang berfungsi untuk mengaduk campuran beton dan mengangkut beton ke lokasi pengecoran



Gambar 3. 18 *Truck Mixer*

Cara kerja truck mixer secara sederhana sebagai berikut :

Dalam komponen concrete mixer yang ada di belakang truck, ada bilah-bilah baja yang berputar. Perputaran di dalam concrete mixer berputar dengan arah berlawanan dengan arah jarum jam dengan perputaran komponen yang pelan agar adukan tetap berada di dalam, perputaran ini bertujuan agar adukan tetap homogen sehingga mutu beton tetap terjaga dan tetap sesuai dengan perencanaan



Gambar 3. 19 Cara kerja *truck mixer*

Ketika sampai di lokasi pengecoran, arah putaran komponen mixer dibalik searah putaran jarum jam dan perputaran di percepat agar adukan beton bisa keluar. Proses pengangkutan harus di rencanakan dengan memperhatikan jarak tempuh dari batching ke lokasi pengecoran, kondisi lalu lintas, suhu, cuaca, agar dapat menghindari resiko kualitas adonan berkurang dalam perjalanan.

2. *Concrete Pump*

Concrete pump atau pompa beton berfungsi untuk menuangkan adonan betonsiapa kaidaritruckmixer ketitik pengecoran. *concrete pump* sangat umum di gunakan khususnya pada pekerjaan pengecoran balok, kolom, pelat, dan pengecoran bangunan bertingkat, *concrete pump* banyak di gunakan karena:

- Penggunaan *concrete pump* mempercepat pekerjaan pengecoran lebih cepat di bandingkan metode pengerjaan lain

- Concrete pipe mempunyai komponen pipa memungkinkan untuk menuangkan beton ke titik yang tidak terjangkau dengan peralatan lain

Concrete pump di bagi menjadi 3 jenis, berdasarkan cara penyaluran beton, yaitu

- *Piston Pipe* (Pompa Pendorong)
- *Pneumatic Pump* (Pompa Pneumatik)
- *Squeeze Pressure Pump* (Pompa Tekanan Ekstrusi)



Gambar 3. 20 concrete pump

Dalam penggunaannya ada beberapa hal yang harus di perhatikan sebelum menggunakan concrete pump, yaitu:

- Titik penempatan concrete pump berada di atas tanah datar dan solid
- Mempunyai cukup ruang untuk mengoptimalkan pergerakan pipa
- Berada di tempat yang bisa di masuki truck mixer
- Ada cukup ruang untuk penyangga

3. Vibrator

Setelah beton segar dituang pada struktur, maka dilakukan proses pemadatan. Tujuan proses ini adalah untuk menghilangkan udara yang ada pada dinding maupun sepsi beton. Jika langkah ini dilewatkan, maka

udara yang ada akan membentuk ruang kosong pada beton yang membuat beton tidak kuat sempurna.



Gambar 3. 21 *Vibrator*

4. SlumpTest

Fase pengujian mutu beton bisa dilakukan pada dua fase, yaitu fase beton masih dalam keadaan basah, dan juga fase saat beton sudah mengering sempurna. Keduanya sama-sama dilakukan untuk menguji kualitas beton apakah sudah sesuai dengan perencanaan atau belum.



Gambar 3. 22 *Slump Test*

3.2 Langkah Pemecah Masalah

3.2.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini penulis mengumpulkan data dengan menggunakan metode pengumpulan data yang telah di bahas pada bab sebelumnya untuk mendapatkan data primer dan data sekunder. Data primer di dapat dengan cara mewawancarai para pembimbing di tempat kerja praktek dengan kata lain penulis sebagai peneliti mendapatkan data dengan cara melihat langsung apa yang ada dan apa yang terjadi di tempat kerja praktek dalam waktu tertentu. Sedangkan untuk data sekunder diperoleh dari hasil penelitian seperti buku, data yang berisi sejarah perusahaan, jurnal, lingkup pekerjaan serta penelitian sebelumnya yang mempunyai data dan pembahasan yang sama. Penelitian ini di peroleh langsung dari lokasi proyek penggantian jembatan sosongian, Tumpaan II, Minahasa Selatan.^[5] Data yang telah kita dapatkan dan kumpulkan melalui metode-metode observasi dan disusun menjadi sebuah laporan.

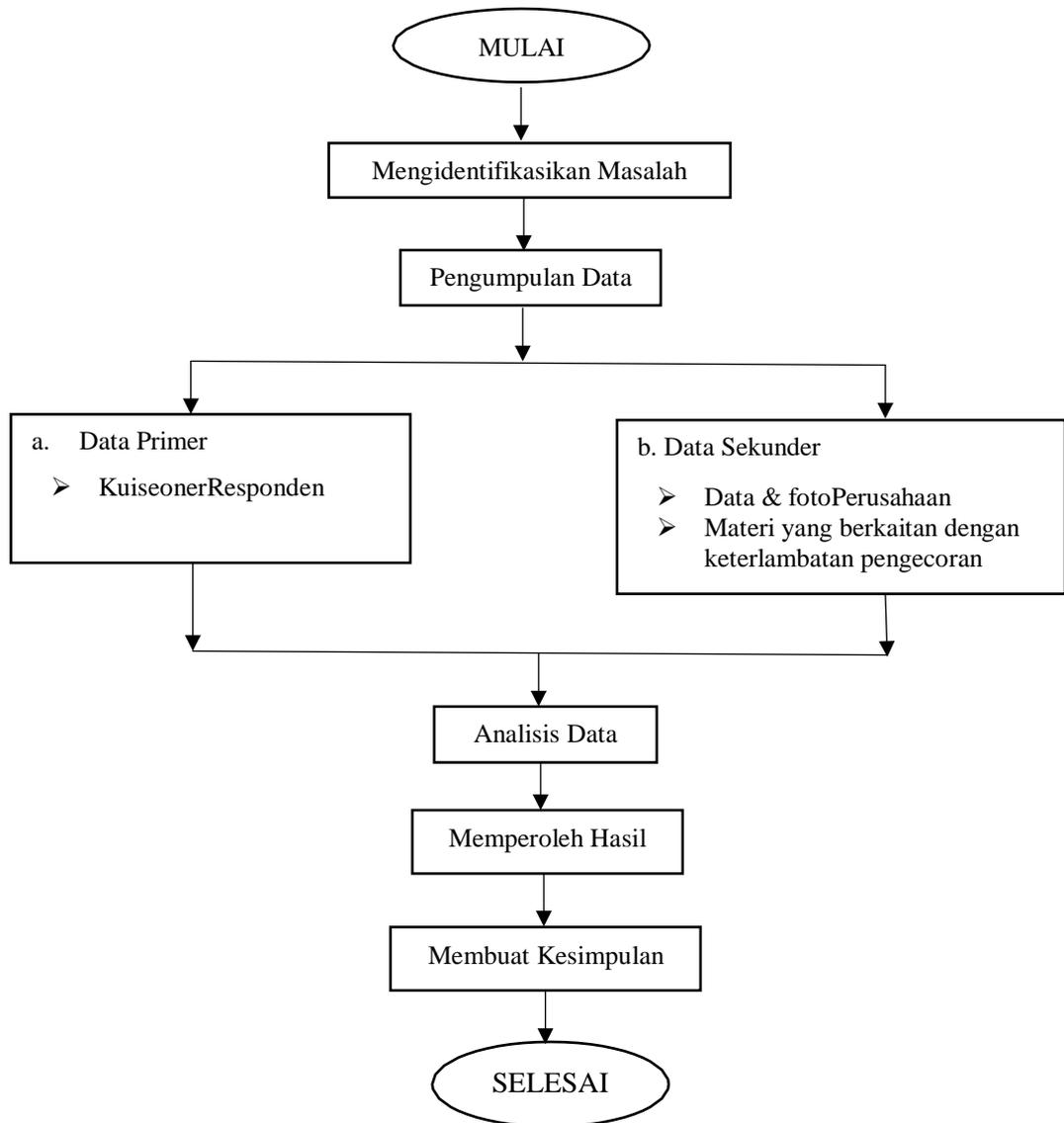
1. Observasi

Penulis menggunakan dua peran, yaitu sebagai pengamat dan juga anggota resmi dari kelompok yang sedang penulis observasi. Pengamatan atau observasi merupakan teknik penelitian yang sangat penting. Ada banyak alasan untuk menggunakan observasi ini.

2. Metode Kuisisioner

Kuisisioner adalah teknik pengumpulan data yang jawabannya di dapat dengan cara memberikan rangkaian pernyataan tertulis kepada responden. Peneliti menggunakan kuisisioner sebagai alat penelitian dan metode yang digunakan adalah kuisisioner tertutup.

3.2.2. Bagan Alir Langkah Pemecah Masalah



Gambar 3. 23 Diagram Alir Langkah Pemecah Masalah

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner berdasarkan teori dan pendapat ahli dan diisi oleh responden. Kemudian diolah menjadi informasi.

Pada penelitian ini, data yang diperoleh akan dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan persentase faktor-faktor penyebab keterlambatan pengecoran pada pilecap. Dalam hal ini bisa diketahui apa saja yang menjadi faktor penyebab yang paling berpengaruh dalam keterlambatan pengecoran pilecap.

Adapun pengolahan data ini menggunakan aplikasi Microsoft Excel.

4.1.1. Validitas dan Reliabilitas

Agar penelitian menghasilkan data yang valid dan reliabel kuesioner harus dihitung dan diukur terlebih dahulu. Peralatan yang valid berarti peralatan tersebut bisa digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur, dan peralatan yang reliabel berarti peralatan yang jika digunakan berkali-kali bisa menghasilkan data yang sama untuk objek yang sama. Untuk mengukur penilaian kuesioner digunakan skala likert. Skala likert tersebut dengan menggunakan pengukuran kuantitatif antara lain:

1 = sangat tidak berpengaruh

2 = tidak berpengaruh

3 = cukup berpengaruh

4 = berpengaruh

5 = sangat berpengaruh

Selanjutnya, dalam memproses data akan digunakan beberapa teknik yang bertujuan untuk memperoleh sebuah data atau hasil yang diinginkan. ^[6]

Pengolahan data dilakukan sesuai dengan langkah-langkah berikut:

1. Uji Validitas

Dalam keakuratan pengukuran instrumen biasa dikenal sebagai validitas. Dalam menguji alat pengumpulan data, validitas dapat dibedakan menjadi validitas *faktor* dan validitas *item*. Saat beberapa faktor memiliki kesamaan antara sebuah faktor dan faktor lainnya maka digunakan untuk menyusun item. Dalam mengukur sebuah validitas faktor bisa dengan menggunakan cara menghubungkan skor faktor.

Analisis ini dilakukan dengan mengkorelasikan skor setiap item dengan skor total. Skor total adalah jumlah dari semua item. Item pertanyaan yang secara signifikan berhubungan dengan skor total menunjukkan bahwa item tersebut dapat memberikan dukungan untuk mengungkapkan apa yang ingin Anda ungkapkan, yaitu:

$$r_{\text{item}} = \frac{\sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{N}}{\sqrt{(\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N})(\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N})}}$$

Keterangan :

r_{item} = koefisien korelasi antara variable X dan Y

N = jumlah responden

$\sum X$ = jumlah skor butir soal

$\sum Y$ = jumlah skor total soal

$\sum X^2$ = jumlah skor kuadrat butir soal

$\sum Y^2$ = jumlah skor total kuadrat butir soal

Selanjutnya, nilai r hitung disesuaikan dengan rtabel product moment pada tingkat signifikan 5%. Jika r hitung lebih besar dari rtabel 5%, maka butir soal tersebut valid

Tabel 4. 1 Tingkat Signifikan

N	Tingkat Signifikan	
	5%	1%
3	0.997	0.999
4	0.950	0.990
5	0.878	0.959
6	0.811	0.917
7	0.754	0.874
8	0.707	0.834
9	0.666	0.798
10	0.632	0.765
11	0.602	0.735
12	0.576	0.708
13	0.553	0.684
14	0.532	0.661
15	0.514	0.641

2. Uji Reliabilitas

Pengujian reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, apakah alat ukur yang digunakan reliabel dan konsisten selama pengukuran berulang. ^[7]

a. Reliabilitas Skala

Rumus Cronbach's Alpha berikut ini, digunakan untuk mengukur reliabilitas skala atau kuesioner :

$$\alpha = \left[\frac{N}{N-1} \right] \left[1 - \frac{\sum X_i^2}{\sum X^2} \right]$$

Keterangan :

α = koefisien reabilitas instrument (totaltes)

N = banyaknya butir pertanyaan yang sah

$\sum X_i^2$ = jumlah varian butir

$\sum X^2$ = varian skor total

Jika hasil perhitungan $r_{hitung} > r_{tabel}$ 5%, maka perhitungan uji reliabilitas skala diterima.

b. Menghitung Skor dan Persentase Item Kuesioner

Setelah menguji validitas dan reliabilitas dari kuesioner, tahap selanjutnya adalah menghitung skor dan persentase faktor penyebab keterlambatan pekerjaan pengecoran pilecap untuk mengetahui kendala apa saja yang menyebabkan keterlambatan pekerjaan pengecoran.

4.1.2. Analisis dan Pemecahan Masalah

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap faktor penyebab keterlambatan pekerjaan pengecoran, maka diperoleh data seperti berikut ini: Data yang diperoleh adalah hasil responden kuesioner (dengan responden sebanyak 10 orang dan jumlah item pernyataan sebanyak 8 item). Berikut ini disajikan tabel item pernyataan.

Tabel 4. 2 Nomor dan Item Pernyataan

No	Item Pernyataan
1	Kondisi lokasi
2	Masalah perizinan
3	Faktor cuaca
4	Kerusakan alat
5	Truck <i>readymix</i> terlambat datang
6	Kesalahan proses pengerjaan
7	Akses ke lokasi proyek
8	Kurangnya tenaga kerja

Berikut ini disajikan tabel hasil responden kuesioner.

Resp.	No. Item								Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	
validasi	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	
Jumlah Valid	8								

4.1.4. Uji Reliabilitas

Berdasarkan data responden kuesioner, reliabilitas dihitung menggunakan reliabilitas skala. Hasil dari uji reliabilitas instrument adalah sebesar 0,9161. Nilai r_{11} dibandingkan dengan r_{tabel} .

. Nilai r_{tabel} yang digunakan adalah 0,632. Perbandingan nilai $r_{11} > 0,632$ ($0,9161 > 0,632$). Jadi instrument pada penelitian ini adalah reliable.

4.1.5. Menghitung Skor dan Persentase Item Kuesioner

Hasil responden kuesioner (dengan responden sebanyak sepuluh orang). Berikut ini merupakan hasil keseluruhan skor dan persentase faktor penyebab keterlambatan pekerjaan pengecoran plat lantai yang ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4. 5 Hasil Persentase Faktor Penyebab Keterlambatan Pekerjaan Pengecoran Pilecap

No	Pernyataan	Skor				
		SS	S	CS	TS	STS
1	1	4	3	3	0	0
2	2	7	3	0	0	0
3	3	4	4	1	1	0
4	4	4	2	4	0	0
5	5	0	0	6	4	0
6	6	0	0	3	3	4
7	7	0	0	3	2	5
8	8	0	0	5	3	2
Jumlah		19	12	25	13	11
Jumlah Skor		95	48	75	26	11
Σ Skor		255				

No	Pernyataan	Skor				
		SS	S	CS	TS	STS
Persentase(%)		63.75				

Total skor observasi merupakan penjumlahan skor tiap item pernyataan dalam hasil observasi dikalikan dengan skor yang diperoleh menurut skala likert. Skor tertinggi merupakan skor tertinggi pada skala likert dikalikan jumlah item,

sehingga $5 \times 8 = 40$ Skor total yang diharapkan adalah skor tertinggi dikalikan jumlah responden, sehingga $10 \times 40 = 400$.

\sum skor observasi = (jumlah x skor SS) + (jumlah x skor S) + (jumlah x skor R) + (jumlah x skor TS) + (jumlah x skor STS)

\sum skor observasi = $(19 \times 5) + (12 \times 4) + (25 \times 3) + (13 \times 2) + (11 \times 1)$

\sum skor observasi = 255

Sedangkan persentase faktor-faktor penyebab keterlambatan pekerjaan pengecoran pilecap adalah sebagai berikut:

Persentase faktorketerlambatan = $\frac{\text{skorobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$

Persentase faktor keterlambatan = $\frac{225}{400} \times 100\%$

Persentase faktor keterlambatan = 63.75%

Keterangan :

STS = Sangat Tidak Setuju (0-20%)

TS = Tidak Setuju (21-40%)

CS = Cukup Setuju (41-60%)

S = Setuju (61-80%)

SS = Sangat Setuju (81-100%)

4.1.6. Analisis Deskriptif

Rekapitulasi distribusi frekuensi tanggapan responden terhadap item-item pernyataan variabel faktor penyebab keterlambatan pekerjaan pengecoran Pilecap adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Deskripsi Tanggapan Responden Terhadap Faktor Penyebab Keterlambatan Pekerjaan Pengecoran Pilecap

No	Pernyataan	Tanggapan Responden										N	Skor	Persentase	Kategori
		SS		S		CS		TS		STS					
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%				
1	1	4	40	3	30	3	30	0	0	0	0	10	41	82	Sangat Setuju
2	2	7	70	3	30	0	0	0	0	0	0	10	47	94	Sangat Setuju
3	3	4	40	4	40	1	10	1	10	0	0	10	41	82	Sangat Setuju
4	4	4	40	2	20	4	40	0	0	0	0	10	40	80	Sangat Setuju
5	5	0	0	0	0	6	60	4	40	0	0	10	26	52	Cukup Setuju
6	6	0	0	0	0	3	30	3	30	4	40	10	19	38	Tidak Setuju
7	7	0	0	0	0	3	30	2	20	5	50	10	18	36	Tidak Setuju
8	8	0	0	0	0	5	50	3	30	2	20	10	23	46	Cukup Setuju
Skor Nilai Variabel Keterlambatan												255	63.75	Setuju	

Berdasarkan tabel di atas dapat dideskripsikan tanggapan responden terhadap item-item variabel faktor keterlambatan pekerjaan pengecoran pilecap sebagai berikut:

1. Tanggapan responden terhadap pernyataan (item 1) “kondisi lokasi” hampir semua responden Sangat Setuju (82%) dengan skor nilai 41. Faktor ini termasuk dalam kategori Sangat setuju. Artinya, menurut responden kondisi lokasi menjadi faktor keterlambatan pekerjaan pengecoran pilecap.

2. Tanggapan responden terhadap pernyataan (item 2) “masalah perizinan” hampir semua responden Sangat Setuju (94%) dengan skor nilai 47. Faktor ini termasuk dalam kategori Sangat setuju. Artinya, menurut responden masalah perizinan menjadi faktor keterlambatan pekerjaan pengecoranpilecap
3. Tanggapan responden terhadap pernyataan (item 3) “faktor cuaca” hampir semua responden Sangat Setuju (82%) dengan skor nilai 41. Faktor ini termasuk dalam kategori Sangat Setuju. Artinya, menurut responden faktor cuaca menjadi faktor keterlambatan pekerjaan pengecoranpilecap.
4. Tanggapan responden terhadap pernyataan (item 4) “kerusakan alat” hampir semua responden Sangat Setuju (80%) dengan skor nilai 40. Faktor ini termasuk dalam kategori Sangat Setuju. Artinya, menurut responden kerusakan alat menjadi faktor keterlambatan pekerjaan pengecoranpilecap.
5. Tanggapan responden terhadap pernyataan (item 5) “Truck readymix terlambat datang” sebagian besar responden cukup setuju (52%) dengan skor nilai 26. Faktor ini termasuk dalam kategori cukup setuju. Artinya, menurut responden Truck readymix terlambat datang menjadi faktor keterlambatan pekerjaan pengecoranpilecap.
6. Tanggapan responden terhadap pernyataan (item 6) “Kesalahan proses pengerjaan” sebagian besar responden tidak setuju (38%) dengan skor nilai 19. Faktor ini termasuk dalam kategori tidak setuju. Artinya, menurut responden Kesalahan proses pengerjaan tidak menjadi faktor keterlambatan pekerjaan pengecoranpilecap.
7. Tanggapan responden terhadap pernyataan (item 7) “akses ke lokasi proyek” sebagian besar responden Tidak Setuju (55%) dengan skor

nilai 31. Faktor ini termasuk dalam kategori Tidak Setuju. Artinya, menurut responden akses ke lokasi proyek tidak menjadi faktor keterlambatan pekerjaan pengecoran pilecap.

8. Tanggapan responden terhadap pernyataan (item 8) “kurangnya tenaga kerja” sebagian besar responden cukup Setuju (46%) dengan skornilai 23. Faktor ini termasuk dalam kategori cukup setuju. Artinya, menurut responden kurangnya tenaga kerja tidak menjadi faktor keterlambatan pekerjaan pengecoranpilecap.

4.1.7. Faktor Cuaca KeterlambatanPengecoran

Berdasarkan data curah hujan dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Klimatologi Sulawesi Utara, diambil perbandingan untuk 3 tahun terakhir pada bulan September (2020-2022) tercatat rata-rata curah hujan menengah. Hal ini menunjukkan bahwa “Faktor Cuaca” menjadi salah satu faktor keterlambatan pekerjaan pengecoran pada pilecap.

Tabel 4. 7 Data Curah Hujan Bulanan (mm)

Tahun	BULAN											
	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
2020	140	82	99	150	101	118	143	8	190	198	65	444
2021	268	312	143	72	224	136	234	140	189	246	312	623
2022	387	266	314	155	324	122	151	101	159	288		

4.1.8. Dampak Keterlambatan PekerjaanPengecoran

Dalam proyek konstruksi keterlambatan sangat begitu berpengaruh. Terlambatnya pekerjaan pengecoran dapat berdampak pada pekerjaan lainnya. Pekerjaan-pekerjaan yang harus dilakukan setelah pekerjaan pengecoran selesai menjadi terhambat. ^[8] Dengan demikian, keseluruhan pekerjaan pada proyek penggantian jembatan sosongan selesai tidak sesuai rencana awal.

Jika jadwal pekerjaan pada proyek konstruksi tidak berjalan sesuai rencana awal, maka terjadi penambahan pada anggaran biaya proyek karena sewa alat dan upahpekerja.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil Analisa faktor-faktor penyebab keterlambatan pekerjaan pengecoran plat lantai, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Faktor-faktor penyebab keterlambatan pengecoran pada proyek penggantian Jembatan Sosongian Amurang terhadap pilecap yaitu kondisi lokasi, masalah perizinan, faktor cuaca, kerusakan alat, truck *readymix* terlambat datang, kesalahan proses pengerjaan, akses ke lokasi proyek, kurangnya tenagakerja.
2. Solusi yang dapat diambilialah:
 - Kurangnya tenaga kerja, yaitu perlu adanya pekerja tambahan jika diperlukan agar pekerjaan pengecoran tetap bisa berjalanlancar.
 - Kesalahan pada saat pengecoran, yaitu pekerjaan yang dilakukan para pekerja harus dikontrol dan diawasi sebaik mungkin oleh pengawas agar tidak terjadi kesalahan pada saat proses pengecoran.
 - Jika hujan pada saat pengecoran yang dikarenakan oleh faktor cuaca yang tidak terduga, maka pengecoran harus dilakukan di bawah pelindung hujan sampai beton sudah mengeras.

5.2. Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya agar supaya bisa meneliti secara keseluruhan atau lebih detail peritemnya
2. Untuk penelitian berikutnya juga disarankan untuk mengumpulkan data kuesioner secara lebih luas lagi agar bisa mendapatkan data faktor penyebab keterlambatan pekerjaan proyek yang lebihvalid.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. J. Trauner, *Types of Construction Delays*, 2009.
- [2] N. A. H, D. Darwin and C. W. Dolan, *Design of Concrete Struktur*, Singapore, 2010.
- [3] S. H. W. Andi, "On Representing Factors Influencing Time Performance of ShopHouse Contructions in Surabaya," *Dimensi Teknik Sipil*, vol. 5, no. 2, 2003.
- [4] Rochmanhadi, *Alat-Alat Berat Dan Penggunaannya*, Jakarta: Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, 1992.
- [5] M. A. M. KARUNDENG, *ANALISIS FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KETERLAMBATAN PEKERJAAN PENGECORAN PLAT LANTAI*, Manado: Unika De La Salle, 2020.
- [6] S. Santoso, *Uji Validitas dan Reabilitas Data*, Jakarta: Alfabeta, 2000.
- [7] S. Azwar, *Reliabilitas dan Validitas*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2003.
- [8] Sulistiawati, J. E. Latupeirissa and Meti, "Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Pada Pekerjaan Pilecap," *PCEJ*, vol. 3, no. 3, pp. 321-329, 2021.

LAMPIRAN A







LAMPIRAN B



BADAN METEOROLOGI KLIMATOLOGI DAN GEOFISIKA STASIUN KLIMATOLOGI SULAWESI UTARA

Alamat : Jln. Raya Paniki Atas Telp. (0431) 811773 Fax.812939 PO BOX 1052 Manado 95001
Email : staklim.manado@bmgk.go.id - staklim.manado@gmail.com

DATA CURAH HUJAN BULANAN (mm)

Provinsi : Sulawesi Utara
Kab/Kota : Minahasa Selatan
Pos : UPTD Tumpaan
Tahun : 2020 - 2022

TAHUN	BULAN											
	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
2020	140	82	99	150	101	118	143	8	190	198	65	444
2021	268	312	143	72	224	136	234	140	189	246	312	623
2022	387	266	314	155	324	122	151	101	159	288		

KRITERIA CURAH HUJAN BULANAN:

0 - 100 mm RENDAH
101 - 300 mm MENENGAH
301 - 500 mm TINGGI
> 500 mm SANGAT TINGGI
- TIDAK ADA HUJAN

Minahasa Utara, 04 November 2022

Kepala

IRYANTO/MARMIN SUWIRONO, SP