

**PENGUJIAN KUAT TEKAN SILINDER BETON PENGECORAN *PILE CAP*  
DENGAN MUTU  $f'c$  30 Mpa**

**(Studi Kasus: Paket Paket Pekerjaan Penggantian Jembatan  
Sosongian Minahasa Selatan)**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**

**Disusun Oleh**

**NAMA : MICHAEL EDWARD VREIKEL**

**NIM : 19014008**



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

**PENGUJIAN KUAT TEKAN SILINDER BETON PENGECORAN PILE  
CAP DENGAN MUTU  $f'_c$  30 Mpa**

**LAPORAN KERJA PRAKTIK**

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

**Disusun oleh:**

**Michael Edward Vreikel**

**19014008**



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

**PROSEDUR PENGUJIAN KUAT TEKAN SILINDER BETON  
PENGECORAN *PILE CAP* JEMBATAN DENGAN MUTU  $f_c$  30**

**Mpa**

**(Studi Kasus : Proyek Penggantian Jembatan Sosongian Amurang)**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**

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

**Disusun Oleh**

**NAMA: MICHAEL EDWARD VREIKEL**

**NIM: 19014008**



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

**2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**LAPORAN KERJA PRAKTEK**

Judul:

**PROSEDUR PENGUJIAN KUAT TEKAN SILINDER BETON  
PENGECORAN *PILE CAP* JEMBATAN DENGAN MUTU  $f'_c$  30 Mpa  
(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 : Michael Edward Vreikel  
NIM : 19014008  
Tempat/Tanggal Lahir : Tomohon/11 November 2001  
Fakultas/Program Studi : Teknik Sipil

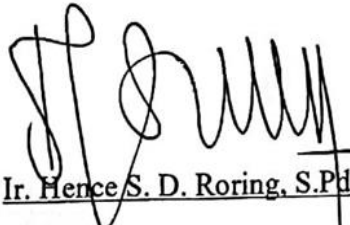
Menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Tugas Akhir/Laporan KP dan atau Aplikasi / Program berjudul **Prosedur Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton Pengecoran *Pile Cap* Jembatan Dengan Muru f'c 30 Mpa** yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya 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


Yang Menyatakan,  
  
Michael Edward Vreikel

Dosen Pembimbing I

  
Ir. Hence S. D. Roring, S.Pd., M.T


Menyetujui,

Dosen Pembimbing II

  
Ir. Richard W. V. Uguy, S.T., M.T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

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

Dekan Fkultas Teknik  
  
Rogat 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 : Michael Edward Vreikel

NIM : 19014008

**PENDAFTARAN BARU**

Bidang / Topik Studi

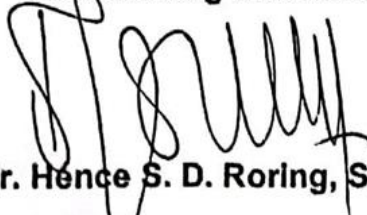
(Agar diisi 3 bidang/topik studi yang menjadi pilihan pengamatan dalam Kerja Praktek, urutan pertama dimulai dengan prioritas utama)

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**

  
**Ir. HENCE S. D. RORING, S.Pd., M.T**

**Mahasiswa yang bersangkutan**

  
**Michael Edward Vreikel**



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

**FORM KP - 003**

**FORMULIR DATA UMUM PERUSAHAAN**

NAMA MAHASISWA : Michael Edward Vreikel

NIM : 19014008

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 : Michael Edward Vreikel  
NIM Mahasiswa : 19014008  
Program Studi : Teknik Sipil  
Dosen Pembimbing Akademik : Ir. Hence S. D. Roring, S.Pd., M.T  
Topik/Rencana Bidang : Transportasi  
Pembimbing 1 : Ir. Richard W. V. Uguy, 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.	11 Juni 2022	Memasukan Surat Ke Balai Pelaksanaan Jalan Nasional	
2.	16 Juni 2022	Melakukan pengukuran titik simpan untuk pemancangan	
3.	28 juni 2020	Melakukan pengawasan pembongkaran balok precast dan pondasi tiang	
4.	8 July 2022	Melakukan pengawasan pekerjaan pemancangan tiang pancang ABT 2	

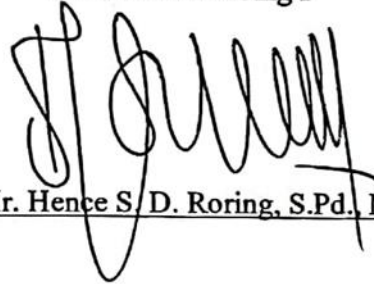


5.	20 July 2022	Melakukan pengawasan pekerjaan pemancangan pondasi tiang pancang PIER	
6.	24 July 2022	Melakukan pengawasan pekerjaan pemancangan pondasi tiang pancang ABT 1	
7.	5 Agustus 2022	Melakukan pengawasan pekerjaan pengecoran lantai kerja ABT 1,2 PIER	
8.	22 Agustus 2022	Melakukan pengawasan pekerjaan pembesian	
9.	18 September 2022	Melakukan pekerjaan pengecoran <i>pile cap</i> ABT 1,2	
10.	26 September 2022	Melakukan pengujian kuat tekan beton f'c 30 Mpa	
11.	9 Oktober 2022	Pengajuan judul laporan kerja praktek	
12.	12 Oktober 2022	Konsultasi BAB I – III	
13.	13 Oktober 2022	Asistensi BAB I-III <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbaiki penulisan</li> <li>• Penomoran gambar dan tabel</li> <li>• Perbaikan penulisan rumus</li> </ul>	
14.	26 Oktober 2022	Asistensi BAB VI-V <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbaikan penulisan bahasa asing</li> <li>• Perbaikan penulisan satuan</li> </ul>	

15.	27 Oktober 2022	Asistensi BAB VI-V <ul style="list-style-type: none"><li>• Perbaiki kesimpulan</li><li>• Perbaiki penulisan</li></ul>	
16.	29 Oktober 2022	Asistensi Terakhir	

Manado, 01 November 2022

**Dosen Pembimbing I**



Ir. Hence S. D. Roring, S.Pd., M.T

**Dosen Pembimbing II**



Ir. Richard W. V. Uguy, 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

NAMA MAHASISWA : MICHAEL EDWARD VREIKEL  
NIM : 19014008  
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  
TOPIK YANG DI BAHAS : 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**

NILAI RATA-RATA : 98.33  
TANGGAL : 25 Oktober 2022  
NAMA PENILAI : Ricchy Ch. E. Sondakh S. ST  
JABATAN : Site Manager  
CAP DAN TTD PERUSAHAAN :



## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yesus karena atas kasih karunia-Nya saya dapat menyelesaikan proses kerja praktek ini yang diberi judul “Perencanaan Dan Prosedur Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton Dengan Mutu  $F_c$  30”. 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 dapat mendapatkan pengetahuan serta pengalaman-pengalaman yang bermandat terlebih khusus yang berkaitan dengan bidang yang saya tempuh

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

1. Ir. Hence S. D. Roring, S.Pd., M.T dan Ir. Richard W. V. Uguy, 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 mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kemajuan bersama. Sekian, saya ucapkan terima kasih

Manado, 22 September 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LAPORAN KERJA PRAKTEK .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
FORMULIR PERMOHONAN KERJA PRAKTEK .....	iv
FORMULIR DATA UMUM PERUSAHAAN .....	v
FORMULIR PENILAIAN KEMAJUAN KERJA PRAKTEK.....	vi
FORMULIR PENILAIAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK .....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Kerja Praktek.....	3
1.4 Manfaat Kerja Praktek.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II DATA UMUM PERUSAHAAN .....	5
2.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	5
2.2 Lingkup Pekerjaan Perusahaan.....	6
2.3 Lingkup Pekerjaan Yang Dilakukan .....	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	12
3.1 Landasan Teori .....	12
3.1.1 Umum .....	12
3.1.2 Definisi Beton.....	12
3.1.3 Bahan Penyusun Beton .....	13
3.1.4 Proses Pengecoran <i>Pile Cap</i> .....	14
3.1.5 Pengambilan Sample Beton.....	20
3.1.6 Pengujian Kuat Tekan Beton .....	26
3.1.7 <i>Pile Cap</i> Jembatan .....	28

3.2	Langkah Pemecahan Masalah .....	31
3.2.1	Objek Penelitian.....	31
3.2.2	Metode Pengumpulan Data.....	31
3.2.3	Bagan Alir Pemecahan Masalah .....	32
BAB IV PEMBAHASAN.....		34
4.1	Pengumpulan dan Pengolahan Data .....	34
4.1.1	Pekerjaan Pengambilan Sample Kuat Tekan Beton .....	34
4.2	Pengujian Kuat Tekan Beton Mutu f'c 30 Mpa .....	38
4.2.1	Pekerjaan Persiapan .....	38
4.2.2	Alat Yang Digunakan .....	39
4.2.3	Prosedur Pengujian Kuat Tekan Beton.....	40
4.2.4	Pengolahan Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....	40
4.2.4.1	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton ( <i>pile cap pier</i> ) .....	40
4.2.4.2	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton ( <i>abutment 1</i> ) .....	42
4.2.4.3	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton ( <i>abutment 2</i> ) .....	44
4.2.4.4	Perhitungan Kuat Tekan Minimum.....	46
4.2.4.5	Kontrol Hasil Kuat Tekan Beton.....	47
BAB V.....		49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....		50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur organisasi lapangan PT. Citra Nusa Indah Lestari .....	6
Gambar 3.1 Batching Plant Dry Mix .....	15
Gambar 3.2 Batching Plan Wet Mix .....	16
Gambar 3.3 Truck Mixer .....	18
Gambar 3.4 Prinsip Kerja Truck Mixer .....	19
Gambar 3.5 Concrete Pump .....	20
Gambar 3.6 Pengecoran Lantai Kerja .....	29
Gambar 3.7 Pembuatan Papan Mal Cetakan Pile Cap .....	29
Gambar 3.8 Peletakan Pembesian Yang Telah Di Pabrikasi .....	29
Gambar 3.9 Peletakan Beton Decking .....	30
Gambar 3.10 Pengecoran Pile Cap.....	30
Gambar 3.11 Lokasi Proyek Pembangunan Jembatan Sosongian .....	31
Gambar 3.12 Gambar Bagan Alir Penelitian .....	33
Gambar 4.1Cetakan silinder.....	34
Gambar 4.2 Sendok beton.....	35
Gambar 4.3 Batang besi pematik.....	35
Gambar 4.4 Palu karet.....	35
Gambar 4.5 Gerobak .....	36
Gambar 4.6 Pengujian Slump test.....	36
Gambar 4.7 Proses Pencetakan Silinder.....	37
Gambar 4.8 Proses Pematatan Silinder .....	37
Gambar 4.9 Proses Pengeringan Silinder.....	38
Gambar 4.10 Mesin kuat tekan beton .....	39
Gambar 4.11 Timbangan.....	39
Gambar 4.12 Hasil final pengujian kuat tekan beton pier.....	47
Gambar 4.13Hasil final pengujian kuat tekan beton abutment 1 .....	48
Gambar 4.14 Hasil final pengujian kuat tekan beton abutment 2 .....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1Tabel diameter batang pematik .....	22
Tabel 3.2 tabel pematatan & Persyaratan Percetakan dan Penusukan .....	23
Tabel 3.3 Tabel diameter maksimum permukaan tekan .....	27
Tabel 4.1 Hasil kuat tekan beton pile cap pier umur 7 hari .....	40
Tabel 4.2 Hasil kuat tekan beton pile cap pier umur 14 hari .....	41
Tabel 4 3 Tabel hasil kuat tekan beton pile cap pier umur 28 hari .....	41
Tabel 4.4 Tabel hasil kuat tekan beton pile cap abutment 1 umur 7 hari .....	42
Tabel 4.5 Tabel hasil kuat tekan beton pile cap abutment 1 umur 14 hari .....	43
Tabel 4.6 Tabel hasil kuat tekan beton pile cap abutment 1 umur 28 hari .....	43
Tabel 4.7 Tabel hasil kuat tekan beton pile abutment 2 umur 7 hari .....	44
Tabel 4.8 Tabel hasil kuat tekan beton pile cap abutment 2 umur 14 hari .....	45
Tabel 4.10 Tabel hasil kuat tekan beton pile cap abutment 2 umur 28 hari .....	45

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Di Indonesia cepat lambatnya pembangunan sangat bergantung pada inovasi masing-masing wilayah terhadap pembangunan infrastruktur transportasi. Transportasi yang memadai sangat berperan penting dalam berkembangnya suatu wilayah ataupun negara, karena dengan adanya infrastruktur transportasi yang memadai tiap-tiap daerah dapat terhubung dalam hal-hal seperti ekonomi, sosial, budaya, dan terlebih penting adalah sumber daya. Tanpa adanya pembangunan infrastruktur transportasi, sebuah wilayah bahkan sebuah negara dapat mengalami ketertinggalan dalam segi sumber daya manusia maupun perkembangan pembangunan.

Oleh karena itu, pembangunan infrastruktur transportasi sangat diprioritaskan dan didesain sebagaimana rupa sehingga dapat mengoptimalkan hubungan antar wilayah baik lewat transportasi darat, laut, dan udara. Transportasi darat menjadi salah satu jenis transportasi yang paling sering digunakan oleh masyarakat luas dalam kegiatan sehari-hari dengan berkendara menggunakan moda transportasi motor, mobil, kereta api dan lain-lain. Dalam perkembangan transportasi darat telah ada bahkan sebelum jaman penjajahan Belanda, dan perkembangan terus berkembang baik dalam segi transportasi maupun infrastruktur seperti jalan dan jembatan.

Dalam sektor pembangunan infrastruktur dibidang transportasi darat jembatan berperan penting dalam menghubungkan dua wilayah yang berbeda, dan dengan adanya jembatan dapat terjadi perkembangan diantara kedua wilayah yang terhubung seperti bidang ekonomi, budaya, dan sumber daya, memungkinkan adanya perkembangan yang signifikan dari dua wilayah yang dihubungkan.

Jembatan adalah sebuah bangunan yang dibangun untuk menyeberangi rintangan seperti sungai, jurang ataupun jalan raya, jembatan dibangun agar pengendara ataupun pejalan kaki dapat menyeberangi rintangan tersebut. Dalam



pembangunan jembatan dapat divariasikan tergantung dengan lokasi pembangunan jembatan tersebut.

Dalam pembangunan jembatan, hal yang paling menantang adalah bagaimana mendesain struktur jembatan agar dapat memikul beban mati dan beban hidup atau dengan kata lain disebut juga beban permanen dan beban yang bekerja pada setiap elemen utama jembatan. Oleh karena itu setiap elemen jembatan harus didesain secara teliti agar dapat mendapatkan kekuatan struktur yang maksimal. Dalam mendesain struktur jembatan agar sesuai dengan kebutuhan dan fungsi jembatan, bahan penyusun struktur harus selalu diuji agar dapat menghasilkan kualitas yang diinginkan, contohnya adalah satu bahan penyusun yang harus diperhatikan kualitasnya ialah beton.

Beton adalah salah satu elemen struktur yang dihasilkan dari campuran agregat, semen, dan air. Struktur bagian bawah jembatan harus didesain sedemikian rupa dan menggunakan bahan penyusun yang mempunyai kualitas yang tinggi contohnya adalah beton. Beton sebagai bahan penyusun struktur yang selalu digunakan mempunyai peran penting dalam kekuatan sebuah jembatan untuk memikul beban. Oleh karena itu pengecekan kualitas beton harus dilakukan dengan baik agar tidak ditemukan kesalahan dalam proses pembangunan. Pengujian harus dilakukan setiap ada pekerjaan pengecoran <sup>[1]</sup>

Dalam proyek “Penggantian Jembatan Sosongian” yang dilaksanakan oleh PT. Citra Nusa Indah Lestari, konstruksi jembatan banyak menggunakan beton mutu tinggi contohnya mutu  $f'c$  30 Mpa. Dalam pelaksanaannya sebelum melakukan pengecoran beton *ready mix* harus diuji kualitasnya dan diambil sampel untuk dilakukan pengujian kuat tekan agar dapat mengetahui usia beton yang menghasilkan kuat tekan maksimal.

Laporan ini disusun untuk dapat mengetahui pengujian kualitas beton dan material penyusun beton pada proses pekerjaan pengecoran Proyek Penggantian Jembatan Sosongian. Dari hasil tersebut maka dapat diketahui usia-usia beton yang dapat menghasilkan kuat tekan beton yang paling maksimal.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan apa yang telah dibahas dan memperjelas latar belakang maka dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana prosedur pengujian kuat tekan beton silinder berdasarkan karakteristik SNI 1974 2011 dan SNI 4810 2013?
2. Bagaimana cara menentukan umur beton yang menghasilkan kuat tekan maksimal dalam pengujian?

## 1.3 Tujuan Kerja Praktek

Berdasarkan dari perumusan masalah maka dirumuskan tujuan-tujuan kerja praktek seperti:

1. Dapat mengetahui prosedur pengujian kuat tekan beton silinder berdasarkan SNI 1974 2011 dan SNI 4810 2013
2. Dapat menentukan umur beton yang dapat menghasilkan nilai kuat tekan maksimal dalam pengujian kuat tekan beton silinder pengecoran *pile cap*

## 1.4 Manfaat Kerja Praktek

Laporan ini dibuat agar dapat memberi wawasan bagi pembaca, dalam pembuatan laporan ini, manfaat yang diharapkan untuk pembaca sekalian sesama mahasiswa dalam bidang Teknik Sipil agar dapat membagikan pengalaman dan pelajaran mengenai pengujian kuat tekan beton

## 1.5 Batasan Masalah

Berikut merupakan Batasan-batasan masalah:

1. Laporan ini didasari oleh kerja praktek yang dilakukan pada proyek penggantian jembatan Sosongian, Minahasa Selatan
2. Pengamatan dalam laporan ini hanya dibatasi pada pekerjaan pengujian kuat tekan silinder
3. Pengamatan dalam pengujian dilakukan dengan cara observasi di lapangan

## **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 dilakukan 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 disusun

## **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

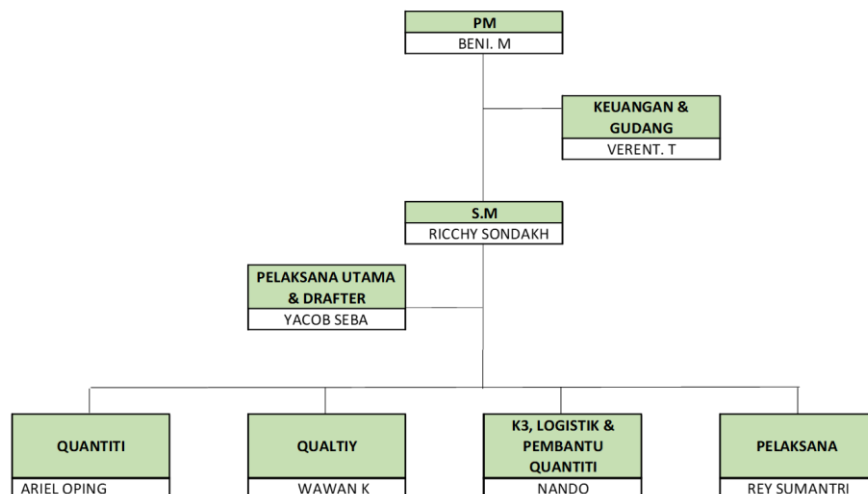
pengerjaan terkini dan standarisasi yang menghasilkan kualitas pekerjaan yang baik.

## 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 Struktur Organisasi Lapangan PT. Citra Nusa Indah Lestari

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

### 1. PM (*Project Manager*)

Bertugas untuk:

- a) Menandatangani kontrak kerja dan addendum
- b) Mempelajari dan memahami kontrak kerja yang dilaksanakan

- c) Memantau dan mengarahkan pekerjaan sesuai dengan persyaratan
- d) Bertanggung jawab atas semua segi kualitas maupun kuantitas
- e) Memimpin dan mengarahkan semua kegiatan pelaksanaan sesuai dengan rencana

## 2. SM (*Site Manager*)

Bertugas untuk:

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

## 3. Manager Kendali Mutu (*Quality Engineer*)

Bertugas untuk:

- a) Mengkoordinir seluruh kegiatan laboratorium, pengukuran, dan pembuatan gambar kerja
- b) Mewakili perusahaan dalam kaitannya dengan Direksi Pekerjaan / Konsultan Supervisi
- c) Mengkoordinir pengadaan, penyetoran, serta pemeriksaan kondisi dan kesiapan bahan / material sesuai kebutuhan pekerjaan
- d) Mengkoordinir seluruh kegiatan pengujian di laboratorium
- e) Menghadiri setiap pelaksanaan pengujian material
- f) Mempersiapkan *Back Up Data Quality*
- g) Bertanggung jawab atas semua pelaksanaan dari segi kualitas
- h) Menyusun laporan hasil yang dicapai kegiatan di laboratorium per periode waktu tertentu

## 4. *Quantity Engineer*

Bertugas Untuk:

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

5. Petugas K3

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

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

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

7. Administrasi Teknik & Keuangan

- a) Bertanggung jawab kepada *General Superintendent*
- b) Mengadakan pembayaran atas persetujuan *General Superintendent*

- c) Membuat Permintaan Otorita Keuangan ke Kantor Pusat
- d) Meneruskan Permintaan Bahan / Material dan Peralatan ke Kantor Pusat
- e) Bertanggung jawab atas kas keuangan dan *cash flow* di lokasi pekerjaan
- f) Bertanggungjawab terhadap kelengkapan Dapur Umum
- g) Membuat Laporan Keuangan secara rutin berkala

#### 8. Bagian Logistik

- a) Melakukan pemeriksaan rutin terhadap bahan / material dan peralatan di lokasi pekerjaan
- b) Membuat dan memasukkan Permintaan Bahan / Material dan Peralatan ke Adm. Teknis & Keuangan
- c) Membuat Laporan Penerimaan dan Pemakaian Bahan / Material di lokasi pekerjaan
- d) Mengkoordinir seluruh kegiatan penerimaan dan pemakaian bahan / material di lokasi proyek
- e) Melakukan pelaporan *stock* bahan / material di lokasi pekerjaan
- f) 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.

No	Hari/ Tanggal/ Jam	Perihal
1	11 Juni 2022	Memasukan surat permohonan KP ke Balai Pelaksanaan Jalan Nasional
2	13 Juni 2022	Memulai kegiatan Kerja Praktek di PT. Citra Nusa Indah Lestari
3	15 juni 2022	Melakukan pengawasan pembongkaran jembatan lama
4	28 juni 2020	Melakukan pengawasan pembongkaran balok precast dan pondasi tiang
5	8 July 2022	Melakukan pengawasan pekerjaan pemancangan tiang pancang ABT 2
6	20 July 2022	Melakukan pengawasan pekerjaan pemancangan pondasi tiang pancang PIER
7	24 July 2022	Melakukan pengawasan pekerjaan pemancangan pondasi tiang pancang ABT 1
8	5 Agustus 2022	Melakukan pengawasan pekerjaan pengecoran lantai kerja ABT 1,2 PIER
9	22 Agustus 2022	Melakukan pengawasan pekerjaan pembesian
10	18 September 2022	Melakukan pekerjaan pengecoran <i>pile cap</i> ABT 1,2
11	26 September 2022	Melakukan pengujian kuat tekan beton $f'c$ 30 Mpa
12	9 Oktober 2022	Pengajuan judul laporan kerja praktek
13	12 Oktober 2022	Konsultasi BAB I – III
14	13 Oktober 2022	Asistensi BAB I-III <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbaiki penulisan</li> <li>• Penomoran gambar dan tabel</li> </ul> Perbaiki penulisan rumus

15	27 Oktober 2022	Asistensi BAB VI-V • Perbaiki kesimpulan Perbaiki penulisan
16	29 Oktober 2022	Asistensi Terakhir

## **BAB III**

### **METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH**

#### **3.1 Landasan Teori**

##### **3.1.1 Umum**

Dengan meninjau kebutuhan dan tujuan jembatan sebagai penunjang kehidupan sehari-hari baik dalam ekonomi, sosial, dan lain-lain, jembatan menjadi salah satu infrastruktur cukup penting. Jembatan dapat menghubungkan jalan antar daerah ataupun nasional sehingga memungkinkan masyarakat mendapat kemudahan untuk mengakses hal-hal yang berada didaerah lain. Selain perencanaan fungsi jembatan bahan penyusun jembatan dan kualitas bahan yang akan digunakan harus sedemikian rupa agar dapat memenuhi kualitas yang direncanakan dalam tahap perencanaan. Karena volume kendaraan yang terus meningkat, yang menyebabkan ketidakmampuan jembatan untuk menopang beban maka pembangunan atau penggantian jembatan baru yang lebih memadai untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas suatu jalan.

Penggantian jembatan disebabkan oleh struktur jembatan lama yang sudah tua sehingga tidak dapat memikul beban yang disebabkan oleh arus lalu lintas yang berlebihan karena adanya peningkatan jumlah kendaraan. Inilah landasan pelaksanaan pembangunan penggantian jembatan Sosongian. Dalam proses pembangunan banyak hal yang harus dipertimbangkan khususnya bahan penyusun jembatan yang harus di perhatikan kualitasnya.

##### **3.1.2 Definisi Beton**

Beton adalah hasil dari campuran yang telah didesain berdasarkan berat unsur-unsur seperti agregat halus dan kasar, semen, dan air. Beton juga merupakan salah satu element konstruksi yang paling banyak digunakan dalam pembangunan infrastruktur jembatan.

Struktur beton dapat diketahui dengan melihat karakteristik beton, seperti berikut:

- a) 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
- b) Kekuatan, kekuatan beton tentunya menjadi salah satu karakteristik yang harus diperhatikan khususnya pada bangunan-bangunan konstruksi yang akan memikul beban besar
- c) Faktor air semen, selain dua hal di atas faktor ini cukup penting untuk menentukan kualitas struktur beton yang akan dipakai

Beton memiliki fungsi penting dalam sebuah konstruksi, karena dapat menentukan kekuatan keseluruhan bangunan. Sifat beton yang kuat adalah menjadi salah satu alasan penggunaan beton pada bangunan besar sebagai bahan penyusun. Daya tekan beton yang sangat baik memungkinkan beton divariasikan ke berbagai bentuk sesuai dengan perencanaan. <sup>[2]</sup>

### **3.1.3 Bahan Penyusun Beton**

Seperti yang kita ketahui beton merupakan hasil campuran dari beberapa unsur yang telah direncanakan. Konsep dasar pengerjaan beton ialah campuran beton di tuangkan ke tempat atau wadah yang sudah direncanakan lalu di biarkan hingga mengeras. Setelah beberapa waktu kekerasan beton akan terus meningkat, dan itu disebabkan oleh raksi kimia bahan penyusun beton yang bersifat saling mengikat. Berikut merupakan penjelasan dari bahan-bahan penyusun beton yang umum di gunakan

#### **1. Semen**

Secara umum semen adalah serbuk yang jika bercampur dengan air akan menghasilkan campuran yang bersifat perekat dan mampu mengikat unsur-unsur lain menjadi kesatuan yang padat. Ada banyak jenis semen tapi yang paling umum digunakan dalam konstruksi adalah semen Portland. Tekstur semen ini berupa serbuk halus, yang berasal dari hasil penggilingan terak atau clinker.

#### **2. Agregat**

Agregat merupakan material mineral, contohnya kerikil dan sejenisnya yang berfungsi sebagai salah satu pengisi campuran beton. Dalam

campuran beton agregat dapat berfungsi sebagai pengisi yang dapat meningkatkan kepadatan beton, penggunaan agregat yang bervariasi antara agregat halus dan kasar dapat meningkatkan kualitas beton

### 3. Air

Air merupakan salah satu unsur penyusun beton yang cukup penting dan juga paling terjangkau. Air dibutuhkan sebagai unsur yang memicu reaksi kimia dari semen sehingga semen menghasilkan sifat yang aditif yang menyatukan semua unsur-unsur campuran beton. Namun kadar air harus diukur dan diperhatikan agar hasil beton tidak terlalu encer dan tidak terlalu kental.

### 4. Bahan Tambahan

Bahan tambahan yang dimaksud disini adalah bahan selain unsur-unsur utama penyusun beton (agregat, semen, air). Fungsi bahan tambahan ini bisa berfungsi untuk merubah sifat beton yang kental menjadi cair ataupun sebaliknya. <sup>[3]</sup>

#### **3.1.4 Proses Pengecoran *Pile Cap***

Dalam konstruksi jembatan setelah pekerjaan pondasi selesai di kerjakan, maka pengecoran komponen struktur bagian bawah jembatan yaitu *Pile Cap* dapat 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.

##### a) Proses Pengecoran Beton

Saat pelaksanaan pengecoran, metode penuangan beton disesuaikan dengan kondisi di lokasi kerja. Pengecoran dapat dibantu dengan bucket alat berat, menggunakan talang yang dibuat sendiri di lokasi pengecoran, ataupun yang sering digunakan 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

ataupun sekop, atau juga dapat menggunakan *Vibrator* beton. Setelah dikonsolidasi beton diratakan dan di biarkan mengering. [4]

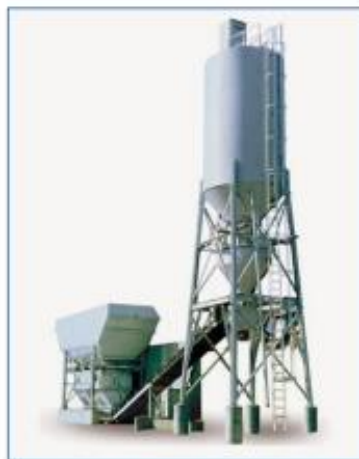
b) Beton Siap Pakai (*Ready Mix*)

Beton siap pakai (*Ready Mix*) merupakan beton yang di produksi di perusahaan *batching plan*, *batching plan* sendiri digunakan pada produksi beton *ready mix* agar dapat memproduksi beton dalam skala besar dengan kualitas tinggi sehingga kinerja dan kelanjutan produksi tetap 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. [5]

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:

- *Dry mix*

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 *additive* sesuai *job mix* dengan memperhitungkan kadar air dan dituangkan ke dalam *truck mix* untuk diaduk hingga menjadi beton siap pakai.



Gambar 3.1 *Batching Plant Dry Mix* [5]

- *Wet mix*

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



Gambar 3.2 *Batching Plan Wet Mix* <sup>[5]</sup>

Dalam penggunaannya beton *ready mix* memiliki kelebihan dan kekurangan, berikut merupakan kelebihan dan kekurangan penggunaan beton *ready mix*:

- Mutu

*Beton ready mix* dapat dipastikan mempunyai mutu yang baik, karena diproduksi dengan mesin otomatis yang presisi menimbang material penyusun dan diawasi oleh tenaga ahli agar dapat menghasilkan keakuratan mutu beton yang sesuai dengan perencanaan

- Mengurangi Polusi Dan Limbah

Karena tidak ada proses pengecoran di lokasi maka ada pengurangan polusi limbah yang biasanya dihasilkan dari pengecoran di lokasi.

- Hemat Waktu

Penggunaan beton *ready mix* akan memperkecil waktu pembangunan karena penggunaan mesin otomatis, menghasilkan beton yang siap pakai dan langsung dikirim ke lokasi.

Berikut adalah kekurangan penggunaan beton *ready mix*:

- Harus ekstra cepat  
Pengiriman dan Pengerjaan beton *ready mix* harus ekstra cepat, kualitas beton hanya bertahan selama  $\pm 2$  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.
- Minimnya tempat produksi  
*Batching Plan* hanya dapat ditemukan di beberapa tempat tertentu
- Sering terkendala oleh akses jalan  
Karena ukuran *truck mix* yang besar sering menjadi penyebab adanya keterlambatan dalam pengiriman beton ke lokasi dan tidak bisa di akses ke tempat-tempat terpencil yang memiliki jalan akses kecil. <sup>[5]</sup>

#### c) Alat Berat Pengecoran

Seiring berkembangnya teknologi khususnya dalam perkembangan alat berat, memungkinkan penggunaan alat-alat berat dalam pekerjaan konstruksi bangunan. Penggunaan alat berat dalam pekerjaan konstruksi dapat meningkatkan produktivitas suatu pekerjaan, penggunaan alat-alat berat tentu di sesuaikan dengan kebutuhan di lokasi pekerjaan.

#### d) Pemilihan Alat Berat

Penggunaan alat berat harus di rencanakan sesuai dengan kebutuhan di lokasi kerja dan di tentukan juga pekerjaan-pekerjaan yang membutuhkan alat berat supaya dapat beroperasi seefisien mungkin, dalam pemilihan alat berat yang akan di gunakan ada beberapa hal yang harus di pertimbangkan yaitu :

1. Sesuaikan peralatan dengan jenis pekerjaanya
2. Kondisi lapangan



3. Lokasi area
4. Ketersediaan alat
5. Mobilisasi alat
6. Kemampuan alat untuk melakukan pekerjaan

Penggunaan alat berat untuk pekerjaan beton harus meningkatkan keefektifan kerja dan menjaga kualitas beton saat pekerjaan berlangsung.[6]

#### e) Jenis Peralatan

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. [6]

##### 1. *Truck Mix*

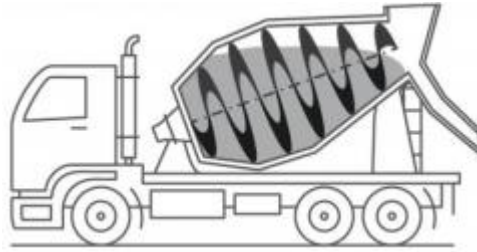
*Concrete mixer truck* atau *truck mix* adalah kendaraan khusus yang berfungsi untuk mengaduk campuran beton dan mengangkut beton ke lokasi pengecoran



Gambar 3.3 *Truck Mixer* [6]

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 3.4 Prinsip Kerja *Truck Mixer* <sup>[6]</sup>

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 beton siap pakai dari *truck mixer* ke titik 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 3.5 *Concrete Pump* <sup>[6]</sup>

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

### 3.1.5 Pengambilan Sample Beton

Dalam pekerjaan beton pengambilan sampel untuk pengendalian mutu beton harus dilakukan, ada beberapa hal yang harus dikontrol sebelum melakukan pengecoran bahan yang diterima harus melalui pengecekan kualitas oleh pihak penyedia jasa untuk mengetahui kualitas beton siap digunakan atau belum supaya menghindari adanya kecacatan dalam konstruksi. Contohnya pengambilan sampel silinder untuk pengujian kuat tekan beton. <sup>[7]</sup>

Pengambilan sample silinder berdasarkan SNI 4810: 2013

#### 1. Pengujian *Workability*

- A. Basahi cetakan dan letakkan di atas permukaan datar, lembab, tidak menyerap air dan kaku. Cetakan harus ditahan secara kokoh di tempat selama pengisian, oleh operator yang berdiri di atas bagian injakan. segera isi cetakan dalam tiga lapis, setiap lapis sekira sepertiga dari volume cetakan.

- B. Padatkan setiap lapisan dengan 25 tusukan menggunakan batang pemadat. Sebarkan penusukan secara merata di atas permukaan setiap lapisan. Untuk lapisan bawah akan ini akan membutuhkan penusukan secara miring dan membuat sekira setengah dari jumlah tusukan dekat ke batas pinggir cetakan, dan kemudian lanjutkan penusukan vertikal secara spiral pada seputar pusat permukaan. Padatkan lapisan bawah seluruhnya hingga kedalamannya. Hindari batang penusuk mengenai pelat dasar cetakan. Padatkan lapisan kedua dan lapisan atas seluruhnya hingga kedalamannya, sehingga penusukan menembus batas lapisan di bawahnya.
- C. Dalam pengisian dan pemadatan lapisan atas, lebihkan adukan beton di atas cetakan sebelum pemadatan dimulai. Bila pemadatan menghasilkan beton turun dibawah ujung atas cetakan, tambahkan adukan beton untuk tetap menjaga adanya kelebihan beton pada bagian atas dari cetakan. Setelah lapisan atas selesai dipadatkan, ratakan permukaan beton pada bagian atas cetakan dengan cara menggelindingkan batang penusuk di atasnya. Lepaskan segera cetakan dari beton dengan cara mengangkat dalam arah vertikal secara-hati-hati. Angkat cetakan dengan jarak 300 mm dalam waktu  $5 \pm 2$  detik tanpa gerakan lateral atau torsional. Selesaikan seluruh pekerjaan pengujian dari awal pengisian hingga pelepasan cetakan tanpa gangguan, dalam waktu tidak lebih dari 2 ½ menit.
- D. Setelah beton menunjukkan penurunan pada permukaan, ukur segera slump dengan menentukan perbedaan vertikal antara bagian atas cetakan dan bagian pusat permukaan atas beton. Bila terjadi keruntuhan atau keruntuhan geser beton pada satu sisi atau sebagian massa beton

Pengambilan sampel uji kuat tekan beton.

## 2. Peralatan

- A. Cetakan yang digunakan untuk pencetakan sampel harus terbuat dari baja, besi cor, atau bahan lainnya yang kedap air, tidak bereaksi terhadap beton. Ukuran dan bentuk cetakan mesti dijaga agar terhindar dari perubahan bentuk. Cetakan harus kedap air dan tidak bocor ketika digunakan. <sup>[7]</sup>

Untuk mengisi celah maka digunakan bahan seperti, seperti pelumas kental (heavy grease), tanah liat, atau lilin digunakan bila diperlukan untuk mencegah terjadinya kebocoran dari cetakan. Pelat landasan cetakan harus melekat pada badan cetakan agar menghindari kebocoran. Cetakan dapat digunakan kembali dan harus diberi pelumas agar memudahkan pekerjaan saat cetakan dilepas

- B. Permukaan dalam cetakan harus halus. Sisi-sisi, bagian bawah dan ujung harus tegak lurus satu sama lain dan harus benar-benar lurus dan tidak terpuntir
- C. Batang pematat - Batang baja bundar, halus, lurus, berdiameter sesuai dengan persyaratan dalam Tabel 1. Batang pematat harus memiliki kepanjangan yang lebih panjang dari kedalaman cetakan bila batang digunakan untuk menusuk, namun batang pematat juga tidak boleh melebihi 600 mm

Tabel 3.1 Tabel persyaratan diameter batang pematat <sup>[7]</sup>

Diameter silinder (mm)	Diameter batang pematat (mm)
<150	10 ± 2
≥150	16 ± 2

- D. Palu – Harus digunakan palu dengan kepala karet atau rawhide seberat (0,6 ± 0,2) kg [(1,25 ± 0,50)]
- E. Alat pengambil beton segar- Alat yang digunakan unruk mengambil beton segar memiliki dimensi yang cukup besar agar sampel beton yang di ambil dapat mewakili beton yang akan di uji dan di sisi lain juga cukup kecil supaya dapat menuangkan sampel beton ke dalam cetakan. Maka digunakan sendok beton ataupun sekop. <sup>[7]</sup>

F. Alat finishing - Trowel atau sendok perata (trowel).

### 3. Persyaratan uji

- A. Spesimen silinder untuk kekuatan tekan harus dicor pada cetakan silinder yang berdiri tegak dan dibiarkan hingga mengeras. Untuk pengujian penerimaan kuat tekan, spesimen silinder berukuran 150 mm x 300 mm, atau 100 mm x 200 mm.
- B. Teknisi *Quality* ataupun teknisi laboratorium harus melakukan pembuatan dan perawatan spesimen silinder pengujian harus memiliki spesifikasi yang sesuai <sup>[7]</sup>

### 4. Pencetakan spesimen

- A. Peletakan cetakan spesimen silinder harus pada permukaan yang datar dan keras, bebas getaran dan gangguan lainnya, di tempat yang dekat dengan lokasi di mana spesimen akan disimpan.
- B. Pengecoran silinder–Pilih batang pemadat sesuai dengan 5.4 dan (Tabel 3.1). Tentukan metoda pemadatan sesuai (Tabel 3.2), Jika metoda pemadatan adalah penusukan, tentukan persyaratan pencetakan sesuai (Tabel 3.2). Pilih sendok beton sesuai
- C. Sementara memasukkan adukan beton ke dalam cetakan, gerakkan sendok beton mengitari dinding cetakan untuk menjamin distribusi beton yang merata dengan segregasi minimal. Setiap lapisan beton pada silinder harus dipadatkan sesuai yang disyaratkan. Dalam memasukkan lapisan terakhir tambahkan sejumlah beton untuk memenuhi cetakan setelah pemadatan selesai. <sup>[7]</sup>

Tabel 3.2 Tabel Metode Pemadatan <sup>[7]</sup>

Slump (mm)	Metode pemadatan
≥25	Penusukan atau Penggetaran
<25	Penggetaran

Tabel 3.3 Tabel Pemadatan & Persyaratan Percetakan dan Penusukan <sup>[7]</sup>

Tipe ukuran benda uji diameter silinder (mm)	Jumlah lapis yang kira-kira sama tebal	Jumlah penusukan tiap lapis
100	2	25
150	3	25
225	4	50

- D. Tentukan metoda pemadatan dari (Tabel 3.2), Jika metoda pemadatan dengan penusukan, tentukan persyaratan pencetakan sesuai (Tabel 3.3) menggunakan sendok beton atau sekop masukan beton ke dalam cetakan dengan sedemikian rupa agar menghindari adanya beton yang terbuang dari cetakan. sehingga setiap lapis terdistribusi merata dengan segregasi minimum. Setiap lapis harus dipadatkan sesuai yang disyaratkan. Dalam penuangan untuk lapisan akhir, tambahkan beton sampai cetakan penuh.<sup>[7]</sup>
- E. Penusukan–Masukkan beton dalam cetakan dalam beberapa lapis yang disyaratkan dengan volume beton yang kira-kira sama. Tusuk setiap lapis beton secara merata seluruh penampang melintang dengan batang pemadat yang ujungnya bulat dengan jumlah tusukan yang disyaratkan. Tusuk lapisan bawah sampai dasar cetakan. Pada penusukan lapis ini, harus hati-hati jangan merusak bagian bawah cetakan. Untuk setiap lapis di atasnya, batang pemadat harus menembus sampai lapisan di bawahnya kira-kira 25 mm Untuk setiap lapis tusukan, ketuk sisi luar cetakan 10 kali sampai dengan 15 kali dengan palu karet untuk menutup lubang yang ditinggalkan oleh batang pemadat dan untuk melepaskan gelembung udara yang mungkin terperangkap. Gunakan kedua tangan untuk menekan ringan tutup cetakan silinder yang sangat rentan terhadap kerusakan jika diketuk dengan palu. Setelah pengetukan, sekop setiap lapis beton sepanjang sisi dan ujung cetakan balok dengan trowel atau alat lain yang sesuai. Cetakan yang kurang penuh harus diisi dengan adukan beton yang sama selama pemadatan lapis atas. Beton yang berlebihan harus diambil.<sup>[7]</sup>
- F. Silinder–Setelah pemadatan ratakan permukaan atas dengan menusukkan batang pemadat apabila kekentalan cukup atau dengan trowel atau sendok aduk. Jika diinginkan, lapis permukaan atas (*capping*) beton segar silinder dengan pasta

kental semen portland yang tipis, biarkan mengeras, dan kemudian dirawat bersama-sama dengan spesimen tersebut. Lihat pasal Material Capping ASTM C617

- G. Identifikasi–Tandai spesimen untuk mengidentifikasi beton yang diwakilinya. Gunakan metoda yang tidak merusak permukaan bagian atas beton. Jangan tandai pada penutup yang dapat dilepaskan. Jika cetakan dilepas, tandai spesimen uji sesuai dengan identitas sebelumnya <sup>[7]</sup>

#### 5. Perawatan

- A. Perawatan standar–Metode perawatan standar digunakan bila spesimen dibuat dan dirawat untuk tujuan yang dijelaskan dalam 4.2.
- B. Penyimpanan – Jika spesimen tidak bisa dicetak di tempat di mana specimen akan menerima perawatan awal, segera setelah penyelesaian permukaan, pindahkan spesimen ke tempat perawatan awal untuk disimpan. Lantai pendukung untuk tempat penyimpanan spesimen harus rata atau dengan kemiringan tidak lebih dari 20 mm per m. Jika cetakan sekali pakai silinder beton dipindahkan, angkat dan tahan bagian bawah silinder dengan sendok aduk yang besar atau dengan alat yang serupa. Segera perbaiki, jika permukaan bagian atas rusak sewaktu pemindahan spesimen ke tempat penyimpanan awal. <sup>[7]</sup>
- C. Perawatan akhir, Silinder–Untuk melengkapi perawatan awal dan dalam 30 menit setelah cetakan dilepas, rawat spesimen dengan permukaan basah dengan menggunakan tangki air atau ruang basah sesuai ASTM C511, kecuali bila dikaping (capping) dengan mortar belerang sesaat sebelum diuji. Bila dikaping (capping) dengan mortar belerang, ujung atas dan bawah silinder (permukaan silinder) harus kering.
- D. Silinder–Simpan silinder di dalam atau di atas struktur sedekat mungkin dengan lokasi beton yang dicor. Lindungi semua permukaan silinder dengan cara sama seperti struktur yang dicor.



Siapkan silinder dengan temperatur dan kondisi kelembaban yang sama seperti struktur yang dicor. Uji spesimen dalam kondisi kelembaban yang dihasilkan dari perlakuan perawatan yang disyaratkan. Untuk mencapai kondisi ini, spesimen dibuat untuk menentukan kapan struktur mampu memikul beban atau kapan bekisting boleh dibuka.<sup>[7]</sup>

### **3.1.6 Pengujian Kuat Tekan Beton**

Pengujian kuat tekan dilaksanakan dengan tujuan mengetahui kekuatan maksimal beton yang akan di pakai untuk memikul beban, pengujian yang dilakukan berdasarkan SNI 1974 2011 cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder. Dalam pengujian hal-hal yang harus di perhatikan pada SNI 1974 2011 adalah :

1. Landasan beban
  - A. Mesin penguji harus dilengkapi dengan 2 (dua) buah landasan beban dengan permukaan keras yang terbuat dari baja, salah satunya adalah landasan dengan dudukan setengah bola yang dipergunakan untuk menekan permukaan atas benda uji dan yang lainnya berupa blok kaku tempat meletakkan benda uji. Permukaan landasan beban harus memiliki dimensi minimum 3% lebih besar dari diameter benda uji. Kecuali untuk landasan dengan permukaan lingkaran seperti yang diuraikan berikut ini; permukaan tekan tidak boleh memiliki ketidakrataan lebih dari 0,02 mm pada setiap 150 mm bagian landasan atau 0,02 mm untuk diameter landasan yang lebih kecil, selain itu untuk landasan tekan baru, landasan harus dibuat dengan ketentuan setengah dari toleransi ini. Bila diameter permukaan tekan landasan yang didudukkan secara setengah bola lebih besar 13 mm dari diameter benda uji, maka kedua permukaan tekan harus ditandai dengan lingkaran berdiameter sama dengan kedalaman tidak lebih dari 0,8 mm dan lebar tidak lebih dari 1 mm untuk

mendapatkan posisi benda uji seter pusat mungkin (proper centering).

Tabel 3.4 Tabel Diameter Maksimum Permukaan Tekan <sup>[8]</sup>

Diameter Benda Uji (mm)	Diameter Maksimum Permukaan Tekan (mm)
50	105
75	130
100	165
150	255
200	280

## 2. Langkah pelaksanaan

### B. Perlakuan benda uji

Uji tekan benda uji yang dirawat lembab harus dilakukan secepat mungkin setelah dipindahkan dari kolam perendaman. Benda uji harus dipertahankan dalam kondisi lembab dengan cara yang dipilih selama periode antara pemindahan dari tempat perendaman dan pengujian. <sup>[8]</sup>

### C. Penempatan benda uji

Letakkan landasan tekan datar bagian bawah, dengan permukaan kerasnya menghadap ke atas pada meja atau bidang datar mesin uji secara langsung di bawah blok setengah bola. Bersihkan permukaan landasan tekan atas, landasan tekan bawah dan permukaan benda uji kemudian letakkan benda uji pada landasan tekan bawah.

(a) Lakukan verifikasi nilai nol dan dudukan landasan sebelum pengujian, pastikan penunjuk beban sudah menunjukkan nol. Dalam hal penunjuk tidak sempurna menunjukkan nol, atur penunjuk. Pada saat landasan atas yang di dudukan pada setengah bola diturunkan untuk membebani benda uji, putar bagian yang dapat bergerak perlahan-lahan dengan tangan sehingga dudukan yang rata tercapai.

(b) Teknik yang digunakan untuk melakukan verifikasi dan mengatur penunjuk beban nol akan beragam tergantung pada pembuat mesin. Pelajari manual atau alat kalibrasi mesin tekan untuk mendapatkan teknik yang benar. <sup>[8]</sup>

#### D. Pembebanan

Lakukan pembebanan hingga benda uji hancur, dan catat beban maksimum yang diterima benda uji selama pembebanan. Catat tipe kehancuran dan kondisi visual benda uji beton. [8]

#### 3. Perhitungan

Hitung kuat tekan benda uji dengan membagi beban maksimum yang diterima oleh benda uji selama pengujian dengan luas penampang melintang rata yang ditentukan sebagai mana yang diuraikan pada Pasal 5 dan nyatakan hasilnya dengan dibulatkan ke 1 (satu) desimal dengan satuan 0,1 MPa.

dengan pengertian:

Kuat tekan beton dengan benda uji silinder, dinyatakan dalam MPa atau N/mm<sup>2</sup>

P adalah gaya tekan aksial, dinyatakan dalam Newton (N);

A adalah luas penampang melintang benda uji, dinyatakan dalam mm<sup>2</sup>

$$f'c = \frac{P}{A} \dots\dots\dots(Pers 3.1)$$

Dimana f'c = Kuat tekan beton (N/mm<sup>2</sup> = Mpa)

P = Beban maksimum (N)

A = Luas benda uji (mm<sup>2</sup>)

#### 3.1.7 *Pile Cap* Jembatan

Dalam konstruksi jembatan *pile cap* merupakan komponen yang terletak di bawah jembatan tepat di atas pondasi, yang berfungsi sebagai komponen yang menggabungkan pondasi di bawahnya menjadi satu bagian (*pile group*). *Pile cap* juga menjadi salah satu komponen struktur yang menyalurkan beban yang di terima dari balok girder ke pondasi. Secara garis besar pengerjaan *pile cap* ada beberapa tahap sebagai berikut: [4]

1. Setelah pemancangan pondasi selesai, pekerjaan *pile cap* dimulai dengan pengecoran lantai kerja



Gambar 3.6 Pengecoran Lantai Kerja

2. Pembuatan cetakan *pile cap* sesuai dengan ukuran yang di rencanakan



Gambar 3.7 Pembuatan Papan Mal Cetakan Pile Cap

3. Peletakan pembesian *pile cap* yang telah di pabrikasi  
Besi yang telah di pabrikasi di letakan di dalam bekisting dengan memperhatikan tata letak pembesian yang ada dalam gambar perencanaan.



Gambar 3.8 Peletakan Pembesian Yang Telah Di Pabrikasi

4. Pembesian diletakan di atas beton decking atau tahu beton agar adanya ruang antara pembesian dan lantai kerja yang akan menjadi selimut beton



Gambar 3.9 Peletakan Beton Decking

5. Pekerjaan persiapan pengecoran dan pekerjaan pengecoran *pile cap*

Pekerjaan pengecoran harus dilakukan terus menerus tanpa henti hingga bekisting sudah terisi penuh dengan beton.



Gambar 3.10 Pengecoran Pile Cap

*Pile cap* juga bisa di sebut sebagai pengikat pondasi, yang secara langsung berfungsi sebagai komponen yang menyalurkan beban yang di terima secara merata ke tiang-tiang pancang yang ada di bawah komponen tersebut.

## 3.2 Langkah Pemecahan Masalah

### 3.2.1 Objek Penelitian

Dalam laporan ini, objek penelitian yang diteliti adalah proyek pekerjaan penggantian jembatan sosongian pada pekerjaan pengujian kuat tekan beton. Pekerjaan pembangunan jembatan yang diamati merupakan salah satu proyek yang dilaksanakan oleh PT. Citra Nusa Indah Lestari. Pekerjaan pembangunan jembatan baru ini dimulai dari proses pelelangan di awal tahun 2022 dan pekerjaan dimulai dari awal bulan maret tahun 2022. Pekerjaan pembangunan ini berlokasi di Jl. Trans Sulawesi, Tumpaan Dua, Kec. Tumpaan, Kabupaten Minahasa Selatan, Sulawesi Utara. Dan waktu penelitian untuk meneliti pengujian kuat tekan beton dengan mutu  $f'c$  30 Mpa berdurasi selama 1 bulan dalam waktu kerja praktek selama 3 bulan.



Gambar 3.11 Lokasi Proyek Pembangunan Jembatan Sosongian <sup>[9]</sup>

### 3.2.2 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prosedur pengujian kuat tekan beton dari sample beton ready mix pada pekerjaan pengecoran. Data-data yang diperlukan untuk penelitian ini dapat dengan metode-metode berikut ini:

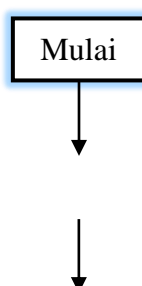
#### 1. Metode Deskriptif

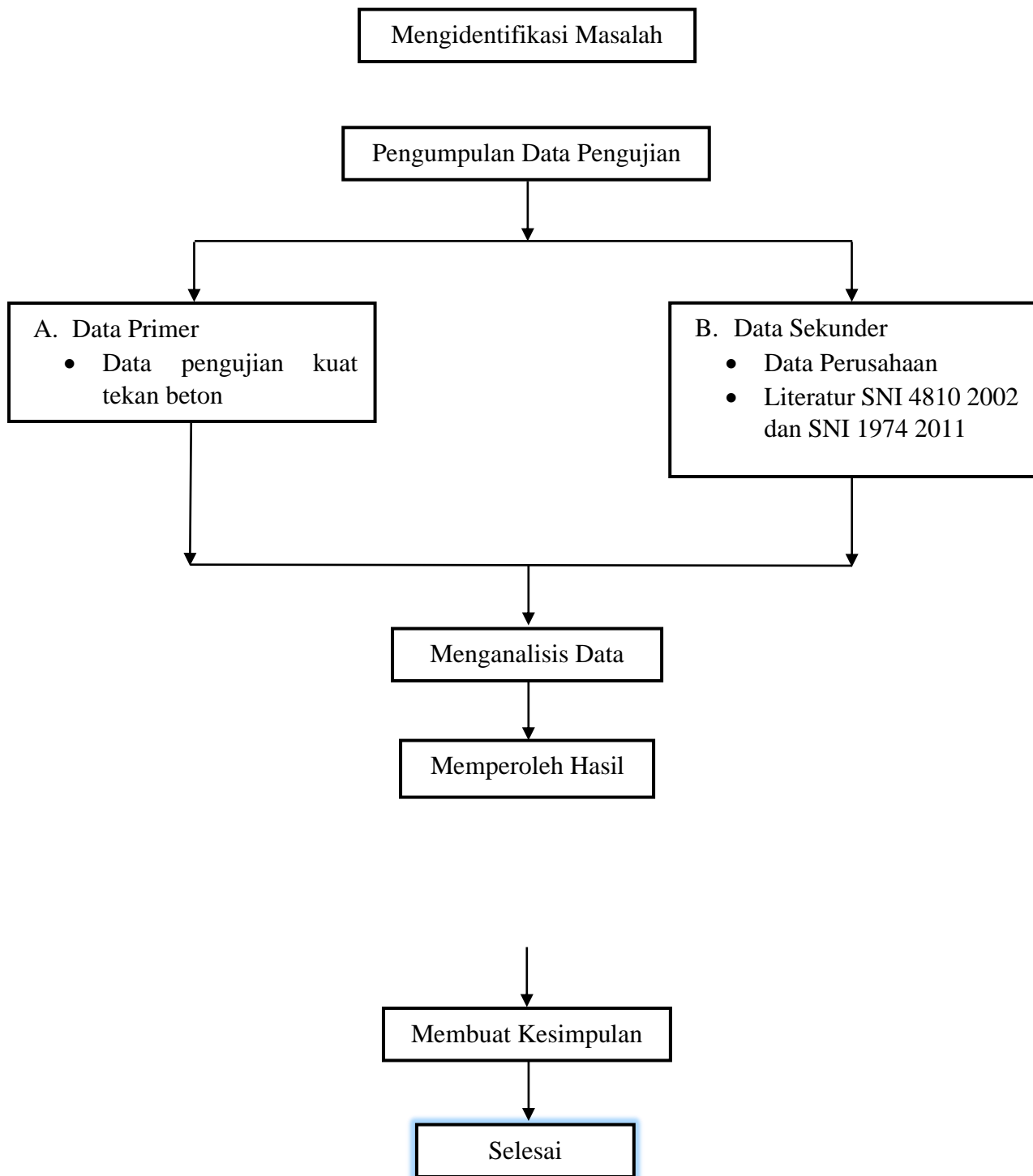
Metode ini merupakan suatu metode penelitian yang mendeskripsikan peristiwa yang terjadi di lapangan dan hasil penelitian berupa hasil yang sesuai fakta yang dilihat peneliti ketika sedang melaksanakan pengujian

#### 2. Metode Kuantitatif

Penelitian kuantitatif adalah suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menganalisis keterangan mengenai apa yang ingin diketahui

### 3.2.3 Bagan Alir Pemecahan Masalah





Gambar 3.12 Gambar Bagan Alir Penelitian



## BAB IV

### PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada penelitian ini penulis mendapatkan data dengan menggunakan metode yang telah di bahas sebelumnya untuk mendapatkan data primer dan sekunder. Data primer didapat dengan cara mewawancarai pembimbing di tempat kerja praktek saat melakukan pekerjaan pengujian dan mengobservasi objek yang di teliti secara langsung untuk memperoleh data yang di butuhkan. Dan untuk data sekunder didapat dari perusahaan tentang sejarah perusahaan, lingkup pekerjaan perusahaan dan juga didapat dari hasil penelitian berupa jurnal, dan penelitian sebelumnya yang mempunyai topik yang sama. Data diperoleh dari proyek pekerjaan penggantian jembatan sosongan, Minahasa Selatan. Data yang telah diperoleh melalui metode-metode pengumpulan data kemudian di proses menjadi laporan. Hasil laporan berupa data kuat tekan beton yang diperoleh dari pengujian di lokasi pekerjaan.

##### 4.1.1 Pekerjaan Pengambilan Sample Kuat Tekan Beton

Peralatan yang di gunakan dalam proses pencetakan silinder adalah berikut ini:

1. Cetakan silinder



Gambar 4.1 Cetakan silinder<sup>[9]</sup>

Cetakan silinder berfungsi sebagai cetakan untuk silinder yang nanti akan diuji kuat tekan. Dalam hal ini digunakan silinder berukuran 150 mm x 300 mm

## 2. Sendok beton atau Trowel



Gambar 4.2 Sendok beton<sup>[9]</sup>

Sendok beton digunakan untuk memindahkan beton dari gerobak ke dalam silinder

## 3. Batang besi pemadatan



Gambar 4.3 Batang besi pematat<sup>[9]</sup>

Pemadatan menggunakan batang besi pematat dilakukan untuk mencegah terbentuknya kantong udara pada silinder. Pemadatan dilakukan sebanyak 3x sesuai dengan SNI 4810 2013 (tabel 3.2)

## 4. Palu karet



Gambar 4.4 Palu karet<sup>[9]</sup>

Setelah pemadatan dengan batang besi, palu karet akan digunakan untuk meratakan beton di dalam silinder supaya beton menyebar secara merata

## 5. Gerobak



Gambar 4.5 Gerobak <sup>[9]</sup>

Gerobak digunakan untuk mengangkut beton dari *truck mix* yang akan digunakan sebagai bahan penyusun silinder

Pekerjaan pengambilan sampel meliputi:

### 1. Pengujian keefektifan pengerjaan (*workability*)

Beton *ready mix* sebelum digunakan akan dilakukan uji keefektifan kerja (*workability*) atau *slump test* pengujian ini dilakukan untuk mengetahui sifat beton yang akan digunakan terlalu cair ataupun terlalu padat.



Gambar 4.6 Pengujian Slump test <sup>[9]</sup>

Dalam pengujian slump, spesimen beton akan di tuangkan kedalam kerucut abram dengan banyaknya lapis penuangan sebanyak 3 kali dan di padatkan dengan metode pemadatan sesuai dengan (tabel 3.2 dan 3.3). Nilai *slump* yang di tetapkan adalah 8 – 12 cm ( $10 \pm 2$ ) dan di temukan hasil rata-rata 12 cm. dimana hasil tersebut memenuhi syarat yang di tetapkan oleh konsultan perencana

### 2. Pencetakan silinder

Beton yang telah lulus pengujian *slump test*, akan digunakan untuk membuat sample kuat tekan silinder. Sebelum memasukan beton ke dalam cetakan silinder, pastikan bagian dalam cetakan telah di lapisi dengan minyak



Gambar 4.7 Proses Pencetakan Sampel Uji <sup>[9]</sup>

Pada saat proses pencetakan berlangsung beton harus di padatkan menggunakan batang besi dengan cara di tusukan ke dalam campuran beton sebanyak yang telah di atur di dalam tabel 3 SNI 4810: 2013. Ini berguna untuk mencegah terbentuknya rongga udara pada silinder.



Gambar 4.8 Proses Pemasukan Sampel Uji <sup>[9]</sup>

### 3. Perawatan beton (*curing*)

Setelah proses pencetakan selesai, silinder di biarkan mengering di tempat yang tidak terkena hujan selama kurang lebih 48 jam.



Gambar 4.9 Proses Pengeringan Sampel Uji <sup>[9]</sup>

Proses perawatan ini dilakukan dengan tujuan:

- Memastikan proses hidrasi beton dapat terjadi dengan baik agar beton mengeras sempurna sehingga dapat mencegah adanya retak pada silinder beton
- Agar dapat mencapai mutu beton yang di inginkan

Setelah beton mengeras, silinder di keluarkan dari cetakan, kemudian silinder akan direndam dalam kolam perendaman, proses perendaman berlangsung selama 7 hari, 14 hari, 28 hari, setelah mencapai waktu perendaman yang di tentukan, silinder akan dikeringkan selama  $\pm 48$  jam, setelah beton mengering maka beton sudah siap untuk dilakukan pengujian kuat tekan.



Gambar 4.10 Perendaman Sampel Uji <sup>[9]</sup>

## 4.2 Pengujian Kuat Tekan Beton Mutu $f'c$ 30 Mpa

### 4.2.1 Pekerjaan Persiapan

Setelah perendaman silinder beton diangkat dari kolam perendaman untuk dikeringkan selama kurang lebih 48 jam. Setelah silinder akan melalui proses *capping* atau pelapisan permukaan atas benda uji agar permukaan benda uji datar

sehingga beban dapat di salurkan secara merata. Lalu mempersiapkan alat-alat dan formula hasil yang akan digunakan

#### 4.2.2 Alat Yang Digunakan

Peralatan yang di gunakan dalam pengujian kuat tekan beton ialah:

1. Mesin kuat tekan beton ( *Digital compression machine* )



Gambar 4.11 Mesin Kuat Tekan Beton <sup>[9]</sup>

Mesin kuat tekan berfungsi sebagai alat utama dalam pengujian, digunakan untuk menguji beton. Dalam pengujian ini digunakan alat dengan kuat tekan maksimal.

2. Timbangan

Timbangan digunakan untuk mencari tau berat specimen uji sebelum melakukan pengujian kuat tekan.



Gambar 4.12 Timbangan <sup>[9]</sup>

### 4.2.3 Prosedur Pengujian Kuat Tekan Beton

Prosedur pengujian yang dilakukan berdasarkan SNI 1974 2011, berikut merupakan prosedur pengujian kuat tekan beton dengan mutu beton  $f'c$  30 Mpa dengan umur beton 7 hari, 14 hari, 28 hari. Sample beton diperoleh dari pekerjaan pengecoran *pile cap* jembatan pada komponen *abutment 1*, *abutment 2*, dan *pier* jembatan sosongian. Jumlah silinder yang di buat sebanyak 9 silinder dari masing - masing komponen jembatan.

1. Silinder yang telah di keringkan dan di *capping* akan di timbang lalu di catat berat silinder
2. Meletakkan silinder ke dalam mesin, peletakkan silinder harus berada di tengah agar silinder dapat menerima beban merata
3. Pengujian kuat tekan dilakukan menggunakan mesin uji
4. Hidupkan mesin dan secara perlahan mesin akan menekan silinder hingga terjadi keretakan pada silinder, menandakan bahwa silinder telah mencapai kuat tekan maksimum
5. Hasil kuat tekan yang di baca oleh mesin kemudian di catat.

### 4.2.4 Pengolahan Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Perhitungan kuat tekan beton menggunakan rumus dari SNI 1974 2011 dengan menggunakan rumus (pers 3.1) hasil kuat tekan beton akan diproses hingga menghasilkan data kuat tekan rata-rata dan akan di kontrol apakah hasil tersebut sesuai dengan perencanaan atau tidak.

#### 4.2.4.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton (*pile cap pier*)

Selanjutnya hitung kuat tekan dengan menggunakan rumus di atas

Dengan menggunakan rumus (Persamaan 4.1) maka dihasilkan

$$\begin{aligned}
 A &= 0,25 \times \pi \times D^2 \text{ (mm}^2\text{)} \\
 &= 0,25 \times 3,14 \times 150^2 \\
 &= 17662,5 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

1. Hasil pengujian kuat tekan silinder beton (*pile cap pier*) dengan umur 7 hari

Tabel 4.1 Hasil kuat tekan beton *pile cap pier* umur 7 hari

NO BENDA	TGL PELAKSANAAN	TGL PENGUJIAN	SLUMP (cm)	BERAT (gr)	TINGGI (cm)	DIAMETE R (cm)	UMUR (Hari)	PEMBAC AAN MANOM
1	19/09/2022	26/09/2022	12	12211	30	15	7	380
2	19/09/2022	26/09/2022	12	12032	30	15	7	373
3	19/09/2022	26/09/2022	12	12410	30	15	7	395

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 1 (7 hari)

$$f'c = \frac{380000 N}{17662,5 mm} = 21,51 \text{ Mpa}$$

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 2 (7 hari)

$$f'c = \frac{373000 N}{17662,5 mm} = 21,12 \text{ Mpa}$$

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 3 (7 hari)

$$f'c = \frac{395000 N}{17662,5 mm} = 22,36 \text{ Mpa}$$

$$\text{Kuat tekan rata-rata} = \frac{f'c1 + f'c2 + f'c3}{3} = \frac{21,51 + 21,12 + 22,36}{3} = 21,67 \text{ Mpa}$$

2. Hasil pengujian kuat tekan beton silinder *pile cap pier* dengan umur 14 hari

Tabel 4.2 Hasil kuat tekan beton *pile cap pier* umur 14 hari

NO BENDA	TGL PELAKSANAAN	TGL PENGUJIAN	SLUMP (cm)	BERAT (gr)	TINGGI (cm)	DIAMETE R (cm)	UMUR (Hari)	PEMBAC AAN MANOM
1	19/09/2022	03/10/2022	12	12023	30	15	14	487
2	19/09/2022	03/10/2022	12	12135	30	15	14	485
3	19/09/2022	03/10/2022	12	12231	30	15	14	493

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 1 (14 hari)

$$f'c = \frac{487000 N}{17662,5 mm} = 27,57 \text{ Mpa}$$

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 2 (14 hari)

$$f'c = \frac{485000 N}{17662,5 mm} = 27,46 \text{ Mpa}$$

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 3 (14 hari)

$$f'c = \frac{493000 N}{17662,5 mm} = 27,91 \text{ Mpa}$$

$$\text{Kuat tekan rata-rata} = \frac{f'c1 + f'c2 + f'c3}{3} = \frac{27,57 + 27,46 + 27,91}{3} = 27,65 \text{ Mpa}$$

3. Hasil pengujian kuat tekan beton silinder *pile cap pier* dengan umur 28 hari

Tabel 4.3 Tabel hasil kuat tekan beton *pile cap pier* umur 28 hari



NO BENDA	TGL PELAKSANAAN	TGL PENGUJIAN	SLUMP (cm)	BERAT (gr)	TINGGI (cm)	DIAMETE R (cm)	UMUR (Hari)	PEMBAC AAN MANOM
1	19/09/2022	17/10/2022	12	12213	30	15	28	608
2	19/09/2022	17/10/2022	12	12185	30	15	28	614
3	19/09/2022	17/10/2022	12	12183	30	15	28	562

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 1 (28 hari)

Diketahui :

$$f'c = \frac{608000 N}{17662,5 mm} = 34,42 \text{ Mpa}$$

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 2 (28 hari)

$$f'c = \frac{614000 N}{17662,5 mm} = 34,76 \text{ Mpa}$$

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 3 (28 hari)

$$f'c = \frac{562000 N}{17662,5 mm} = 31,82 \text{ Mpa}$$

$$\text{Kuat tekan rata-rata} = \frac{f'c1+f'c2+f'c3}{3} = \frac{34,42+34,76+31,82}{3} = 33,67 \text{ Mpa}$$

#### 4.2.4.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton (*abutment 1*)

Selanjutnya hitung kuat tekan dengan menggunakan rumus di atas

Dengan menggunakan rumus (Persamaan 4.1) maka dihasilkan

$$\begin{aligned} A &= 0,25 \times \pi \times D^2 \text{ (mm}^2\text{)} \\ &= 0,25 \times 3,14 \times 150^2 \\ &= 17662,5 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

1. Hasil pengujian kuat tekan beton *pile cap abutment 1* dengan umur 7 hari

Tabel 4.4 Tabel hasil kuat tekan beton *pile cap abutment 1* umur 7 hari

NO BENDA	TGL PELAKSANAAN	TGL PENGUJIAN	SLUMP (cm)	BERAT (gr)	TINGGI (cm)	DIAMETE R (cm)	UMUR (Hari)	PEMBACAAN MANOMETER (kn)
1	08/09/2022	15/09/2022	12	12261	30	15	7	380
2	08/09/2022	15/09/2022	12	12173	30	15	7	371
3	08/09/2022	15/09/2022	12	12281	30	15	7	365

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 1 (7 hari)

$$f'c = \frac{380000 N}{17662,5 mm} = 21,51 \text{ Mpa}$$

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 2 (7 hari)

$$f'c = \frac{614000 N}{17662,5 mm} = 21 \text{ Mpa}$$

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 3 (7 hari)

$$f'c = \frac{365000 N}{17662,5 mm} = 20,67 \text{ Mpa}$$

$$\text{Kuat tekan rata-rata} = \frac{f'c1+f'c2+f'c3}{3} = \frac{21,51+21+20,67}{3} = 21,1 \text{ Mpa}$$

2. Hasil pengujian kuat tekan beton *pile cap abutment* 1 dengan umur 14 hari

Tabel 4.5 Tabel hasil kuat tekan beton *pile cap abutment* 1 umur 14 hari

NO BENDA	TGL PELAKSANAAN	TGL PENGUJIAN	SLUMP (cm)	BERAT (gr)	TINGGI (cm)	DIAMETER R (cm)	UMUR (Hari)	PEMBACAAN MANOMETER (kn)
1	08/09/2022	22/09/2022	12	12175	30	15	14	510
2	08/09/2022	22/09/2022	12	12127	30	15	14	490
3	08/09/2022	22/09/2022	12	12142	30	15	14	485

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 1 (14 hari)

$$f'c = \frac{510000 N}{17662,5 mm} = 21,51 \text{ Mpa}$$

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 2 (14 hari)

$$f'c = \frac{490000 N}{17662,5 mm} = 21 \text{ Mpa}$$

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 3 (14 hari)

$$f'c = \frac{485000 N}{17662,5 mm} = 20,67 \text{ Mpa}$$

$$\text{Kuat tekan rata-rata} = \frac{f'c1+f'c2+f'c3}{3} = \frac{21,51+21+20,67}{3} = 21,1 \text{ Mpa}$$

3. Hasil pengujian kuat tekan beton *pile cap abutment* 1 dengan umur 28 hari

Tabel 4.6 Tabel hasil kuat tekan beton *pile cap abutment* 1 umur 28 hari

NO BENDA	TGL PELAKSANAAN	TGL PENGUJIAN	SLUMP (cm)	BERAT (gr)	TINGGI (cm)	DIAMETER R (cm)	UMUR (Hari)	PEMBACAAN MANOMETER (kn)
1	08/09/2022	06/10/2022	12	12025	30	15	28	573
2	08/09/2022	06/10/2022	12	12241	30	15	28	592
3	08/09/2022	06/10/2022	12	12220	30	15	28	571

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 1 (28 hari)

$$f'c = \frac{573000 N}{17662,5 mm} = 32,44 \text{ Mpa}$$

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 2 (28 hari)

$$f'c = \frac{592000 N}{17662,5 mm} = 33,52 \text{ Mpa}$$

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 3 (28 hari)

$$f'c = \frac{571000 N}{17662,5 mm} = 32,33 \text{ Mpa}$$

$$\text{Kuat tekan rata-rata} = \frac{f'c1+f'c2+f'c3}{3} = \frac{32,44+33,52+32,33}{3} = 32,6 \text{ Mpa}$$

#### 4.2.4.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton (*abutment 2*)

Selanjutnya hitung kuat tekan dengan menggunakan rumus di atas

Dengan menggunakan rumus (persamaan 4.1) maka dihasilkan

$$\begin{aligned} A &= 0,25 \times \pi \times D^2 \text{ (mm}^2\text{)} \\ &= 0,25 \times 3,14 \times 150^2 \\ &= 17662,5 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

1. Hasil pengujian kuat tekan beton *pile cap abutment 2* dengan umur 7 hari

Tabel 4.7 Tabel hasil kuat tekan beton pile abutment 2 umur 7 hari

NO BENDA	TGL PELAKSANAAN	TGL PENGUJIAN	SLUMP (cm)	BERAT (gr)	TINGGI (cm)	DIAMETER R (cm)	UMUR (Hari)	PEMBACAAN MANOM
1	09/09/2022	16/09/2022	12	12155	30	15	7	404
2	09/09/2022	16/09/2022	12	12090	30	15	7	357
3	09/09/2022	16/09/2022	12	12200	30	15	7	358

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 1 (7 hari)

$$f'c = \frac{404000 N}{17662,5 mm} = 22,87 \text{ Mpa}$$

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 2 (7 hari)

$$f'c = \frac{357000 N}{17662,5 mm} = 20,21 \text{ Mpa}$$

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 3 (7 hari)

$$f'c = \frac{358000 N}{17662,5 mm} = 20,27 \text{ Mpa}$$

$$\text{Kuat tekan rata-rata} = \frac{f'c1+f'c2+f'c3}{3} = \frac{22,87+20,21+20,27}{3} = 21,12 \text{ Mpa}$$

2. Hasil pengujian kuat tekan beton *pile cap abutment 2* dengan umur 14 hari

Tabel 4.8 Tabel hasil kuat tekan beton *pile cap abutment 2* umur 14 hari

NO BENDA	TGL PELAKSANAAN	TGL PENGUJIAN	SLUMP (cm)	BERAT (gr)	TINGGI (cm)	DIAMETER R (cm)	UMUR (Hari)	PEMBACAAN MANOM
1	09/09/2022	23/09/2022	12	12238	30	15	14	495
2	09/09/2022	23/09/2022	12	12210	30	15	14	507
3	09/09/2022	23/09/2022	12	1225	30	15	14	482

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 1 (14 hari)

$$f'c = \frac{495000 N}{17662,5 mm} = 28,03 \text{ Mpa}$$

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 2 (14 hari)

$$f'c = \frac{507000 N}{17662,5 mm} = 28,70 \text{ Mpa}$$

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 3 (14 hari)

$$f'c = \frac{482000 N}{17662,5 mm} = 27,29 \text{ Mpa}$$

$$\text{Kuat tekan rata-rata} = \frac{f'c1 + f'c2 + f'c3}{3} = \frac{28,03 + 28,70 + 27,29}{3} = 28,01 \text{ Mpa}$$

3. Hasil pengujian kuat tekan beton *pile cap abutment 2* dengan umur 28 hari

Tabel 4.9 Tabel hasil kuat tekan beton *pile cap abutment 2* umur 28 hari

NO BENDA	TGL PELAKSANAAN	TGL PENGUJIAN	SLUMP (cm)	BERAT (gr)	TINGGI (cm)	DIAMETER R (cm)	UMUR (Hari)	PEMBACAAN MANOM
1	09/09/2022	07/10/2022	12	12005	30	15	28	546
2	09/09/2022	07/10/2022	12	12217	30	15	28	560
3	09/09/2022	07/10/2022	12	12068	30	15	28	550

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 1 (28 hari)

$$f'c = \frac{546000 N}{17662,5 mm} = 30,91 \text{ Mpa}$$

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 2 (28 hari)

$$f'c = \frac{560000 N}{17662,5 mm} = 31,71 \text{ Mpa}$$

Perhitungan kuat tekan beton silinder sampel no. 3 (28 hari)

$$f'c = \frac{550000 N}{17662,5 mm} = 31,14 \text{ Mpa}$$

$$\text{Kuat tekan rata-rata} = \frac{f'c1 + f'c2 + f'c3}{3} = \frac{30,91 + 31,71 + 31,14}{3} = 31,25 \text{ Mpa}$$

#### 4.2.4.4 Perhitungan Kuat Tekan Minimum

Setelah didapat hasil perhitungan kuat tekan beton, dilanjutkan dengan kontrol apakah hasil kuat tekan beton telah memenuhi kuat tekan minimum yang di cari dengan rumus:

Faktor konversi umur x  $f'_c$  rencana.....(pers 4.1)

Faktor konversi umur telah di tentukan dalam tabel

Umur (Hari)	Faktor Konversi	Umur (Hari)	Faktor Konversi
1	0,231	15	0,896
2	0,319	16	0,909
3	0,400	17	0,921
4	0,473	18	0,93
5	0,539	19	0,938
6	0,598	20	0,945
7	0,651	21	0,951
8	0,698	22	0,956
9	0,740	23	0,961
10	0,776	24	0,967
11	0,808	25	0,973
12	0,836	26	0,98
13	0,859	27	0,989
14	0,879	28	1

Gambar 4.13 Tabel faktor konversi umur beton [9]

- Perhitungan kuat tekan minimum mutu beton  $f'_c$  30 Mpa dengan menggunakan rumus (pers 4.1)

- Umur beton 7 hari

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \text{Kuat tekan minimum} &= 0,65 \times 30 \\ &= 19,5 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

- Umur beton 14 hari

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \text{Kuat tekan minimum} &= 0,87 \times 30 \\ &= 25,1 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

- Umur beton 28 hari

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \text{Kuat tekan minimum} &= 1 \times 30 \\ &= 30 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

#### 4.2.4.5 Kontrol Hasil Kuat Tekan Beton

Untuk mengetahui hasil beton lulus pengujian atau belum beton harus memiliki nilai kuat tekan beton yang lebih dari atau sama dengan kuat tekan beton minimum.

Dengan menggunakan rumus:

$$f'c \text{ hasil pengujian} > f'c \text{ minimum} \dots \dots \dots (\text{pers 4.2})$$

Data hasil yang telah lulus pengujian lalu dirangkum dalam satu tabel seperti berikut :

##### 1. Hasil final kuat tekan beton silinder *pier*

NO BENDA	TGL PELAKSANAAN	TGL PENGUJIAN	SLUMP (cm)	BERAT (gr)	TINGGI (cm)	DIAMETE R (cm)	UMUR (Hari)	PEMBAC AAN MANOM	LUAS PENAMPAN G (cm)	KUAT TEKAN 7 HARI (Mpa)	RATA-RATA (Mpa)	KOREKSI UMUR (%)	KUAT TEKAN PERLU
1	19/09/2022	26/09/2022	12	12211	30	15	7	380	176,625	21,51	21,67	0,65	19,5
2	19/09/2022	26/09/2022	12	12032	30	15	7	373	176,625	21,12		0,65	
3	19/09/2022	26/09/2022	12	12410	30	15	7	395	176,625	22,36		0,65	
NO BENDA	TGL PELAKSANAAN	TGL PENGUJIAN	SLUMP (cm)	BERAT (gr)	TINGGI (cm)	DIAMETE R (cm)	UMUR (Hari)	PEMBAC AAN MANOM	LUAS PENAMPAN G (cm)	KUAT TEKAN 14 HARI (Mpa)	RATA-RATA (Mpa)	KOREKSI UMUR (%)	KUAT TEKAN PERLU
1	19/09/2022	03/10/2022	12	12023	30	15	14	487	176,625	27,57	27,65	0,87	26,1
2	19/09/2022	03/10/2022	12	12135	30	15	14	485	176,625	27,46		0,87	
3	19/09/2022	03/10/2022	12	12231	30	15	14	493	176,625	27,91		0,87	
NO BENDA	TGL PELAKSANAAN	TGL PENGUJIAN	SLUMP (cm)	BERAT (gr)	TINGGI (cm)	DIAMETE R (cm)	UMUR (Hari)	PEMBAC AAN MANOM	LUAS PENAMPAN G (cm)	KUAT TEKAN 28 HARI (Mpa)	RATA-RATA (Mpa)	KOREKSI UMUR (%)	KUAT TEKAN PERLU
1	19/09/2022	17/10/2022	12	12213	30	15	28	608	176,625	34,42	33,67	1	30
2	19/09/2022	17/10/2022	12	12185	30	15	28	614	176,625	34,76		1	
3	19/09/2022	17/10/2022	12	12183	30	15	28	562	176,625	31,82		1	

Gambar 4.14 Hasil final pengujian kuat tekan beton *pier*

Setelah membandingkan hasil kuat tekan beton dengan menggunakan rumus (pers 4.3) dapat ditemukan hasil bahwa kuat tekan silinder beton *pile cap pier* telah memenuhi kuat tekan minimum dan layak digunakan sebagai bahan penyusun *pile cap pier* pada jembatan

##### 2. Hasil final kuat tekan beton silinder *abutment 1*

NO BENDA	TGL PELAKSANAAN	TGL PENGUJIAN	SLUMP (cm)	BERAT (gr)	TINGGI (cm)	DIAMETE R (cm)	UMUR (Hari)	PEMBACAAN MANOMETER (kn)	LUAS PENAMPANG (cm)	KUAT TEKAN 7 HARI (Mpa)	RATA-RATA (Mpa)	KOREKSI UMUR (%)	KUAT TEKAN PERLU (Mpa)
1	08/09/2022	15/09/2022	12	12261	30	15	7	380	176,625	21,51	21,06	0,65	19,5
2	08/09/2022	15/09/2022	12	12173	30	15	7	371	176,625	21,00		0,65	
3	08/09/2022	15/09/2022	12	12281	30	15	7	365	176,625	20,67		0,65	
NO BENDA	TGL PELAKSANAAN	TGL PENGUJIAN	SLUMP (cm)	BERAT (gr)	TINGGI (cm)	DIAMETE R (cm)	UMUR (Hari)	PEMBACAAN MANOMETER (kn)	LUAS PENAMPANG (cm)	KUAT TEKAN 14 HARI (Mpa)	RATA-RATA (Mpa)	KOREKSI UMUR (%)	KUAT TEKAN PERLU (Mpa)
1	08/09/2022	22/09/2022	12	12175	30	15	14	510	176,625	28,87	28,03	0,87	26,1
2	08/09/2022	22/09/2022	12	12127	30	15	14	490	176,625	27,74		0,87	
3	08/09/2022	22/09/2022	12	12142	30	15	14	485	176,625	27,46		0,87	
NO BENDA	TGL PELAKSANAAN	TGL PENGUJIAN	SLUMP (cm)	BERAT (gr)	TINGGI (cm)	DIAMETE R (cm)	UMUR (Hari)	PEMBACAAN MANOMETER (kn)	LUAS PENAMPANG (cm)	KUAT TEKAN 28 HARI (Mpa)	RATA-RATA (Mpa)	KOREKSI UMUR (%)	KUAT TEKAN PERLU (Mpa)
1	08/09/2022	06/10/2022	12	12025	30	15	28	573	176,625	32,44	32,76	1	30
2	08/09/2022	06/10/2022	12	12241	30	15	28	592	176,625	33,52		1	
3	08/09/2022	06/10/2022	12	12220	30	15	28	571	176,625	32,33		1	

Gambar 4.15 Hasil final pengujian kuat tekan beton *abutment 1*

Setelah membandingkan hasil kuat tekan beton dengan kuat tekan minimum maka dapat ditemukan hasil bahwa kuat tekan silinder beton *pile cap abutment 1* telah memenuhi kuat tekan minimum

### 3. Hasil final kuat tekan beton silinder *abutment 2*

NO BENDA	TGL PELAKSANAAN	TGL PENGUJIAN	SLUMP (cm)	BERAT (gr)	TINGGI (cm)	DIAMETE R (cm)	UMUR (Hari)	PEMBACAAN MANOMETER (kn)	LUAS PENAMPANG (cm)	KUAT TEKAN 7 HARI (Mpa)	RATA-RATA (Mpa)	KOREKSI UMUR (%)	KUAT TEKAN PERLU (Mpa)
1	09/09/2022	16/09/2022	12	12155	30	15	7	404	176,625	22,87	21,12	0,65	19,5
2	09/09/2022	16/09/2022	12	12090	30	15	7	357	176,625	20,21		0,65	
3	09/09/2022	16/09/2022	12	12200	30	15	7	358	176,625	20,27		0,65	
NO BENDA	TGL PELAKSANAAN	TGL PENGUJIAN	SLUMP (cm)	BERAT (gr)	TINGGI (cm)	DIAMETE R (cm)	UMUR (Hari)	PEMBACAAN MANOMETER (kn)	LUAS PENAMPANG (cm)	KUAT TEKAN 14 HARI (Mpa)	RATA-RATA (Mpa)	KOREKSI UMUR (%)	KUAT TEKAN PERLU (Mpa)
1	09/09/2022	23/09/2022	12	12238	30	15	14	495	176,625	28,03	28,01	0,87	26,1
2	09/09/2022	23/09/2022	12	12210	30	15	14	507	176,625	28,70		0,87	
3	09/09/2022	23/09/2022	12	1225	30	15	14	482	176,625	27,29		0,87	
NO BENDA	TGL PELAKSANAAN	TGL PENGUJIAN	SLUMP (cm)	BERAT (gr)	TINGGI (cm)	DIAMETE R (cm)	UMUR (Hari)	PEMBACAAN MANOMETER (kn)	LUAS PENAMPANG (cm)	KUAT TEKAN 28 HARI (Mpa)	RATA-RATA (Mpa)	KOREKSI UMUR (%)	KUAT TEKAN PERLU (Mpa)
1	09/09/2022	07/10/2022	12	12005	30	15	28	546	176,625	30,91	31,25	1	30
2	09/09/2022	07/10/2022	12	12217	30	15	28	560	176,625	31,71		1	
3	09/09/2022	07/10/2022	12	12068	30	15	28	550	176,625	31,14		1	

Gambar 4.16 Hasil final pengujian kuat tekan beton *abutment 2*

Setelah membandingkan hasil kuat tekan beton dengan kuat tekan minimum maka dapat ditemukan hasil bahwa kuat tekan silinder beton *pile cap abutment 2* telah memenuhi kuat tekan minimum.

Dari hasil yang telah didapat dapat disimpulkan bahwa semua sampel silinder yang di uji menghasilkan nilai kuat tekan yang melebihi kuat tekan minimum, sehingga beton dapat disebut layak pakai dan sesuai dengan perencanaan.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil prosedur pengujian kuat tekan beton mutu  $f'c$  30 Mpa pada pekerjaan pengecoran *pile cap* jembatan yang di amati pada proyek penggantian jembatan sosongan Minahasa Selatan, maka dapat di ambil kesimpulan:

1. Pekerjaan persiapan dan prosedur pengujian dilakukan berdasarkan SNI 4810 2013 untuk tata cara pembuatan spesimen uji beton di lapangan dan SNI 1974 2011 untuk cara uji tekan beton dengan benda uji silinder.
2. Berdasarkan rumus perhitungan dari SNI 1974 2011 tentang cara uji tekan beton dengan benda uji silinder, diketahui bahwa usia beton ke 28 hari menghasilkan daya kuat tekan rata-rata tertinggi

#### **5.2 Saran**

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

1. Untuk pekerjaan pengambilan sampel dapat lebih di perbanyak jumlah sample uji agar dapat menghasilkan data kuat tekan beton yang lebih baik.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat disarankan untuk mengambil data hasil kuat tekan dari sampel yang lebih banyak agar dapat mengetahui lebih luas agar dapat menghasilkan data yang lebih baik



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Karundeng, Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Pekerjaan Plat Lantai, Manado: Unika Della Salle Manado, 2020.
- [2] Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, Modul 3 Rancangan Campuran Beton, Bandung: Diklat Perkerasan Kaku, 2017.
- [3] Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, Spesifikasi Umum Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan Dan Jembatan (revisi 2), Jakarta Selatan: Direktorat Jenderal Bina Marga, 2018.
- [4] MSK, "Definisi Pile Cap Dan Proses Pengerjaannya," MSK, [Online]. Available: <https://readymix.co.id/definisi-pile-cap-jenis-dan-proses-pengerjanya/> . [Accessed 20 10 2022].
- [5] Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, Modul 4 Produksi Dan Pengangkutan Campuran Beton, Bandung: Diklat Perkerasan Kaku, 2017.
- [6] Rochmanhadi, Alat-Alat Berat Dan Penggunaanya, Jakarta: Badan Penerbit Pekerjaan Umum, 2015.
- [7] Badan Standarisasi Nasional Indonesia, SNI 4810 2013 TATACARA PEMBUATAN DAN PERAWATAN SPESIMEN UJI BETON DI LAPANGAN, Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, 2013.
- [8] Badan Standarisasi Nasional, SNI 1974 2011 Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder, Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, 2011.
- [9] S. M Hadi H, "Faktor Konversi Uji Beton 1-28 Hari," IlmuBeton, 22 11 2018. [Online]. Available: <https://www.ilmubeton.com/2018/06/faktor-konversi-uji-beton-1-hari-sampai.html>. [Accessed 29 11 2022].
- [10] PT. Hesa Laras Cemerlang , "Uji Kuat Tekan Beton Di Laboratorium," Hesa Construction, [Online]. Available: <https://hesa.co.id/uji-kuat-tekan-beton-di-laboratorium/> . [Accessed 20 10 2022].
- [11] "Dokumentasi DI Lapangan".
- [12] Maulana, "Curing Dan Caping Beton," Blogspot, 17 11 2016. [Online]. Available: <http://akbar9t7.blogspot.com/2016/11/curing-dan-caping-beton.html#> . [Accessed 20 10 2022].
- [13] Wijaya Karya Beton, Pedoman Pekerjaan Beton, Jakarta: WIKA, 2005.

## A. LAMPIRAN DOKUMENTASI SELAMA KERJA PRAKTEK

