

**PELAKSANAAN UJI *SAND CONE* TIMBUNAN PILIHAN
PADA PEMBANGUNAN JEMBATAN DAN *OPRIT*
BOULEVARD DUA MANADO**

LAPORAN KERJA PRAKTEK

Disusun oleh :

GLEN ANMARHET SALAWANGI

19014005



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

2022

**PELAKSANAAN UJI *SAND CONE* TIMBUNAN PILIHAN
PADA PEMBANGUNAN JEMBATAN DAN *OPRIT*
BOULEVARD DUA MANADO**

LAPORAN KERJA PRAKTEK

Ditulis Untuk Memenuhi Persyaratan Mata Kuliah
Kerja Praktek (TS/Teknik Sipil)

Disusun oleh :

GLEN ANMARHET SALAWANGI

19014005



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

2022

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK

Judul :

**PELAKSANAAN UJI SAND CONE TIMBUNAN PILIHAN
PADA PEMBANGUNAN JEMBATAN DAN OPRIT
BOULEVARD DUA MANADO**

Telah disetujui dan disahkan pada tanggal : 13 Oktober 2022

Oleh :

**BALAI PELAKSANAAN JALAN NASIONAL
SULAWESI UTARA**


Achwan Ghandjar, S.T., M.Sc.

Pejabat Pembuat Komitmen 1.1
Provinsi Sulawesi Utara

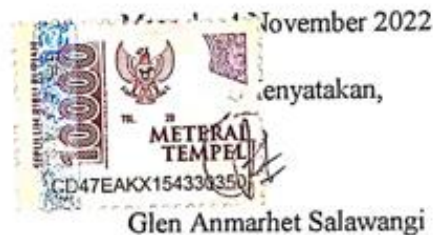
LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Glen Anmarhet Salawangi
NIM : 19014005
Tempat/Tanggal Lahir : Palareng/18 Agustus 2001
Fakultas/Program Studi : Teknik/Sipil

Menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Tugas Akhir/Laporan KP dan atau Aplikasi / Program berjudul **Pelaksanaan Uji Sand Cone Timbunan Pilihan pada Pembangunan Jembatan dan Oprit Boulevard Dua Manado** 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.



Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

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

Dosen Pembimbing II

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

Mengetahui,



Ketua Program Studi

Ir. Ferry Wantow, S.T., M.T.



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

FORM KP - 001

FORMULIR PERMOHONAN KERJA PRAKTEK

NAMA MAHASISWA : GLEN ANMARHET SALAWANGI

NIM : 19014005

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	BPJN SULUT	TRANSPORTASI	S
2			
3			

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

Manado, 1 November 2022

Pembimbing Akademik

(Ramon C. Rumambi, S.T., M.T.)

Mahasiswa yang bersangkutan

(Glen A. Salawangi)



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

FORM KP - 003

FORMULIR DATA UMUM PERUSAHAAN

NAMA MAHASISWA : Glen Anmarhet Salawangi
NIM : 19014005
NAMA INSTANSI : Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Sulawesi Utara (Satuan Kerja PPK 1.1)
ALAMAT INSTANSI : Jln. Manado – Bitung KM 14, Suwaan, Kec. Kalawat

DIDIRIKAN TAHUN :
IJIN USAHA :
BIDANG BISNIS :

JUMLAH KARYAWAN : 5 orang yang bertugas di Direksi keet
PEMILIK : Negara
KEPALA BALAI :

WAKIL INSTANSI
Tanggal : 13 Oktober 2022
Nama : Ichwan Ginandjar, S.T., M.Sc.
Jabatan : Pejabat Pembuat Komitmen 1.1
(Tanda tangan dan cap perusahaan) :





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

FORM KP - 004





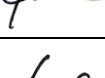






FORMULIR PENILAIAN KEMAJUAN KERJA PRAKTEK

A. UMUM

Nama Mahasiswa : Glen Anmarhet Salawangi
NIM Mahasiswa : 19014005
Program Studi : Teknik Sipil
Dosen Pembimbing Akademik : Ramon Charles Rumambi, S.T., M.T.
Topik/Rencana Bidang : Pelaksanaan Uji *Sand Cone* Timbunan
Pilihan Pada Pembangunan Jembatan
Dan *Oprit Boulevard* Dua Manado
Pembimbing 1 : Ramon Charles Rumambi, S.T., M.T.
Pembimbing 2 : Ir. Richard W. V. Uguy, S.T., M.T.
Terhitung Mulai : 13 Juni 2022
Target Selesai : 1 November 2022

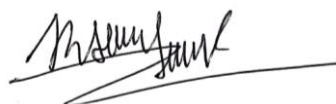
B. KEGIATAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

No.	Tanggal	Jenis Kegiatan	Paraf Pembimbing
1.	10 Juni 2022	Pemasukan Surat Pengantar Kerja Praktek di BPJN SULUT	
2.	13 Juni 2022	Pengujian <i>Sand Cone</i> Timbunan Pilihan pada STA 0+175 – 0+225	
3.	14 Juni 2022	Penghamparan dan Pematatan Material Timbunan Pilihan, Pengujian Slump Beton dan Pengecoran DPT & BACKWALL	
4.	15 Juni 2022	Pengujian <i>Sand Cone</i> Timbunan Pilihan pada STA 0+250 – 0+263	

5.	20 Juni 2022	Pengujian Slump dan Pembuatan Sample Beton Plat Injak ABT 1	
6.	23 Juni 2022	Pengajuan Judul Laporan Kerja Praktek	
7.	24 Juni 2022	Pengujian <i>Sand Cone</i> Timbunan Pilihan pada STA 0+175 – 0+225	
8.	27 Juni 2022	Pengujian Sample Aspal AC-WC	
9.	1 Juli 2022	Pengujian Slump Beton dan Pengecoran Lantai Jembatan Bentang 25 M	
10.	14 Juli 2022	Penghamparan dan Pematatan Material Timbunan Pilihan	
11.	15 Juli 2022	Pengujian <i>Sand Cone</i> Timbunan Pilihan pada STA 0+250 – 0+263 dan Pengujian Kuat Tekan Beton Plat Lantai ABT 2	
12.	1 Agustus 2022	Pengujian Slump dan Pembuatan Sample Beton Lantai Jembatan Bentang 50 M	
13.	9 Agustus 2022	Perendaman dan Perendaman Sample Beton Barrier Kanan	
14.	4 Oktober 2022	Konsultasi BAB I dan BAB III: <ul style="list-style-type: none"> • Perbaiki Bab I • Tambahkan Gambar Layout di Bab III 	
15.	19 Oktober 2022	Konsultasi BAB I sampai BAB V: <ul style="list-style-type: none"> • Tambahkan penjelasan pada setiap tabel data pengujian 	
16.	27 Oktober 2022	Pemasukan dan Asistensi Terakhir BAB I – BAB V	

Manado, 1 November 2022

Dosen Pembimbing KP



(Ramon Charles Rumambi, 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 : Glen Anmarhet Salawangi
NIM : 19014005
NAMA INSTANSI : Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Sulawesi
Utara
ALAMAT INSTANSI : Jln. Manado – Bitung KM 14, Suwaan, Kec.
Kalawat
TGL KERJA PRAKTEK : 13 Juni 2022 – 13 Agustus 2022
TOPIK YANG DIBAHAS : Pelaksanaan Uji *Sand Cone* Timbunan
Pilihan Pada Pembangunan Jembatan dan
Oprit Boulevard Dua Manado

Nilai Sikap =	50	60	70	80	90	100
Kerajinan =	50	60	70	80	90	100
Prestasi =	50	60	70	80	90	100

KOMENTAR/SARAN

Mahasiswa sudah melaksanakan Magang dengan baik, lebih banyak lagi menambah pengetahuan dan pengalaman pada pelaksanaan proyek konstruksi.

NILAI RATA-RATA : 93.33
TANGGAL : 13 Oktober 2022
NAMA PENILAI : Ichwan Ginandjar, S.T., M.Sc.
JABATAN : Pejabat Pembuat Komitmen 1.1
(Tanda tangan dan
Cap perusahaan)



KATA PENGANTAR

Limpah syukur dan terimakasih patut dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek dengan judul **Pelaksanaan Uji *Sand Cone* Timbunan Pilihan Pada Pembangunan Jembatan dan *Oprit Boulevard* Dua Manado** tepat waktu.

Maksud dan tujuan dari adanya penulisan laporan ini yaitu dapat memberikan pengetahuan dan wawasan bagi pembaca maupun penulis tentang bagaimana Pelaksanaan Uji *Sand Cone* Timbunan Pilihan Pada Pembangunan Jembatan dan *Oprit Boulevard* Dua Manado.

Pada kesempatan ini, penulis ingin berterimakasih dengan penuh hormat dan tulus hati kepada :

1. Sir. Ramon Charles Rumambi, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing I dan pembimbing akademik yang telah banyak memberikan bimbingan dan bantuan pada penulis mulai dari awal sampai tahap akhir penyusunan laporan sehingga bisa selesai dengan baik.
2. Sir. Ir. Richard W. V. Uguy,S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah membantu penulis dalam proses penyusunan laporan kerja praktek.
3. Sir. Ir. Ferry Wantouw, S.T.,M.T. selaku kepala program studi teknik sipil Universitas Katolik De La Salle Manado.
4. Sir. Ronald Albert Rachmadi, S.T.,M.T. selaku dekan fakultas teknik Universitas Katolik De La Salle.
5. Semua dosen dan staf Universitas Katolik De La Salle Manado yang telah membantu memfasilitasi penulis dalam melakukan kerja praktek.
6. Bapak/Ibu dari PUPR, PT. Pacifik Nusa Indah dan PT. Bermuda Konsultan, JO selaku pembimbing dan penasihat penulis selama melakukan kerja praktek di lokasi proyek.
7. Keluarga dan saudara-saudara yang menemani penulis dalam proses penyelesaian laporan kerja praktek.
8. Teman-teman seperjuangan yang selalu mendukung dan memberikan saran dalam penyusunan laporan kerja praktek.
9. Kakak-kakak senior teknik sipil yang banyak membantu dan memotivasi penulis agar tetap semangat dalam menyusun laporan kerja praktek.

Penyusunan laporan ini dikerjakan penulis dengan sebaik mungkin, meskipun masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan kerja praktek ini. Penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran dari pembaca agar berguna bagi penulis dan pembaca untuk koreksi kedepannya. Untuk itu penulis memohon maaf bila pada laporan kerja praktek ada kata atau kalimat yang salah dalam penulisan dan dengan harapan semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi kita semua. Atas berkat kasih Tuhan dan dukungan dari pihak pembaca, penulis menyampaikan terimakasih banyak.

Manado, 1 November 2022

Penulis



Glen A. Salawangi

DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	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.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Kerja Praktek.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Kerja Praktek.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II DATA UMUM PERUSAHAAN	5
2.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	5
2.2 Lingkup Pekerjaan Yang Dilakukan.....	5
2.2.1 Lingkup Pekerjaan Perusahaan	5
2.2.2 Lingkup Pekerjaan Mahasiswa	8
2.3 Visi Dan Misi Perusahaan	9
BAB III METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH	11
3.1 Landasan Teori	12
3.1.1 Pekerjaan Tanah.....	12
3.1.2 Perkuatan Tanah dengan <i>Geotextile</i>	12
3.1.3 Pekerjaan Timbunan	13
3.1.4 Pekerjaan Pemasangan	14
3.1.5 Timbunan Pilihan.....	15
3.1.6 Tanah	17
3.1.7 Klasifikasi Tanah	17
3.1.8 Sifat Fisik Tanah.....	20

3.1.9	<i>Sand Cone</i>	21
3.2	Langkah Pemecahan Masalah.....	22
3.2.1	Sumber Data.....	22
3.2.2	Pengujian <i>Sand Cone</i>	23
3.3	Bagan Alir Pemecahan Masalah.....	28
BAB IV	PEMBAHASAN.....	29
4.1	Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	29
4.1.1	Pengadaan Material Timbunan Pilihan.....	29
4.1.2	Pelaksanaan Penghamparan Material Timbunan Pilihan.....	30
4.1.3	Pelaksanaan Pematatan Pada Material Timbunan Pilihan.....	30
4.1.4	Penentuan Uji Kepadatan Lapangan (<i>Sand Cone</i>).....	31
4.2	Analisis Dan Pemecahan Masalah.....	34
4.2.1	Data Uji Kepadatan Lapangan Pada Timbunan Pilihan.....	34
4.2.2	Data Hasil Uji Laboratorium.....	38
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Lingkup Pekerjaan Mahasiswa.....	9
Tabel 3.1. Gradasi Penimbunan Kembali Berbutir.....	17
Tabel 3.2. Diameter Lubang Pada Saringan.....	19
Tabel 3.3. Standar Ukuran Saringan.....	19
Tabel 4.1. Data Pengujian <i>Sand Cone</i> Lapangan.....	34
Tabel 4.2. Data Hasil Uji Laboratorium.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Bagan Struktur Organisasi Kementerian PUPR.....	5
Gambar 2.2. Bagan Struktur Organisasi Direktorat Jenderal Bina Marga.....	7
Gambar 2.3. Bagan Struktur Organisasi Pelaksana Pekerjaan Konstruksi	7
Gambar 3.1. Layout Lokasi Proyek.....	11
Gambar 3.2. Papan Proyek.....	11
Gambar 3.3. Galian Drainase	12
Gambar 3.4. Pemasangan <i>Geotextile</i>	13
Gambar 3.5. Pekerjaan Timbunan.....	14
Gambar 3.6. Pekerjaan Pemasatan.....	15
Gambar 3.7. Timbunan Pilihan	16
Gambar 3.8. Tanah.....	17
Gambar 3.9. Tanah Butir Halus.....	18
Gambar 3.10. Tanah Butir Kasar.....	18
Gambar 3.11. Pengujian <i>Sand Cone</i>	22
Gambar 3.12. Alat Dan Bahan Pengujian <i>Sand Cone</i>	23
Gambar 4.1. Material Timbunan Pilihan	29
Gambar 4.2. Penghamparan Material Timbunan Pilihan.....	30
Gambar 4.3. Pemasatan Pada Material Timbunan Pilihan	31
Gambar 4.4. Alat-Alat Pengujian <i>Sand Cone</i>	32
Gambar 4.5. Prosedur Pengujian <i>Sand Cone</i>	32
Gambar 4.6. Prosedur Pengujian <i>Sand Cone</i>	33
Gambar 4.7. Prosedur Pengujian <i>Sand Cone</i>	33

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A DOKUMENTASI LOKASI PROYEK	A-1
LAMPIRAN B DATA PENGUJIAN <i>SAND CONE</i>	B-1
LAMPIRAN C DATA PENGUJIAN LABORATORIUM.....	C-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Jalan merupakan suatu sarana bagi transportasi, yang bisa menghubungkan antar desa, kota, kabupaten, maupun provinsi. Jalan dapat mempengaruhi secara perekonomian, kondisi jalan yang mengalami kerusakan terjadi karena situasi alam maupun akibat manusia yaitu kendaraan. Dalam melakukan perencanaan pembuatan jalan perlu memperhatikan faktor kenyamanan dan keamanan lingkungan, serta faktor lain dalam pekerjaan.

Jembatan merupakan struktur konstruksi yang bisa menghubungkan jalan yang terputus antara satu wilayah ke wilayah lain atau rintangan yang rendah seperti jalan air atau lalu lintas biasa. Jembatan juga sangat bermanfaat bagi transportasi lalu lintas orang maupun kendaraan, untuk itu perlu dibuat sesuai dengan fungsinya. Jembatan juga mempengaruhi sarana penunjang kebutuhan ekonomi.

Oprit adalah elemen jalan penghubung dengan jembatan, yang artinya harus memberikan kenyamanan bagi pengguna jalan untuk bisa ke jembatan. *Oprit* jembatan merupakan urugan tanah dibelakang abutment yang dibuat sepadat mungkin agar terhindar dari penurunan. Untuk membuat *oprit* berdiri kuat dan stabil, maka dibuatlah dinding penahan tanah.

Paket Pembangunan Jembatan dan *Oprit boulevard 2* yaitu penghubung Struktur Jalan Ruas Tumumpa-Molas yang dianggarkan dari APBN. Paket ini diambil oleh BALAI PELAKSANAAN JALAN NASIONAL SULAWESI UTARA, PPK 1.1 Provinsi Sulawesi Utara dengan pelaksana penyedia jasa adalah PT. PACIFIK NUSA INDAH dan konsultan supervisi adalah PT. BERMUDA KONSULTAN, JO. Dimana lokasi proyek ini berada di wilayah Tumumpa Provinsi Sulawesi Utara. Pekerjaan proyek jembatan dilakukan dengan panjang 75 M sedangkan *oprit* 566 M.

Kualitas jalan dan *oprit* yang baik harus memiliki komponen-komponen yang baik juga. Salah satu komponen yang berperan penting adalah timbunan

pilihan. Timbunan Pilihan digunakan pada lokasi proyek yang sudah direncanakan sesuai dalam perjanjian kontrak secara tertulis.

Timbunan pilihan merupakan urugan tanah yang digunakan untuk mencapai elevasi akhir subgrade yang sesuai dengan gambar perencanaan, misalnya untuk mengurangi tebal lapisan pondasi bawah, dalam memperkecil tekanan tanah dibelakang dinding penahan tanah talud jalan. Dalam pemadatan pada timbunan pilihan perlu dilakukan pengujian *Sand Cone* untuk untuk menentukan nilai hasil kepadatan lapangan dari lapisan tanah atau perkerasan yang sudah dipadatkan sebelumnya.

Uji *Sand Cone* memiliki alat uji yang sangat sederhana, pengujian ini dilakukan ketika timbunan pilihan yang sudah dihampar dipadatkan terlebih dahulu. Dalam pengujian *Sand Cone* lapangan, dilakukan untuk mengetahui hubungan antara Kadar air dari kepadatan di lapangan. Kadar air merupakan konsentrasi air dalam tanah yang dinyatakan dengan berat kering. Kadar air memiliki pengaruh terhadap tingkat kepadatan yang dicapai oleh tanah.

Faktor jenis tanah dan usaha dalam pemadatan sangat mempengaruhi tingkat pemadatan. Permasalahan yang sering terjadi dalam uji *Sand Cone* lapangan adalah bahan (material), berat isi material, volume, adanya getaran yang mempengaruhi pemadatan, lubang pengujian yang kecil, sampel tanah atau material lapisan perkerasan yang tidak termasuk nilainya.

1.2 Rumusan Masalah

Dari Latar Belakang Masalah yang sudah diuraikan, diambil Rumusan Masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana teknik pelaksanaan *Sand Cone* di timbunan pilihan pada proyek Pembangunan Jembatan dan Oprit *Boulevard 2*?
2. Bagaimana nilai kadar air pengujian *Sand Cone* lapangan dan laboratorium dari material timbunan pilihan pada proyek Pembangunan Jembatan dan Oprit *Boulevard 2*?

1.3 Tujuan Kerja Praktek

1. Untuk mengetahui metode pelaksanaan *Sand Cone* timbunan pilihan pada proyek Pembangunan Jembatan dan Oprit *Boulevard 2*.
2. Untuk mengetahui nilai kadar air timbunan pilihan dari hasil pengujian *Sand Cone* lapangan dan di laboratorium pada proyek Pembangunan Jembatan dan Oprit *Boulevard 2*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dibahas dalam pembahasan pelaksanaan *Sand Cone* timbunan pilihan pada proyek Pembangunan Jembatan dan Oprit *Boulevard 2* adalah:

1. Studi ini hanya menjelaskan pengujian *sand cone* pada timbunan pilihan (tanah pilihan) pada titik STA 0 + 175 sampai dengan STA 0 + 263
2. Waktu pelaksanaan 13 Juni 2022 – 13 Agustus 2022 selama kerja praktek
3. Hanya membahas Pengujian lapangan dan data pengujian laboratorium BPJN Sulawesi Utara sebagai pembanding

1.5 Manfaat Kerja Praktek

Manfaat dari Kerja Praktek adalah menambah ilmu pengetahuan kepada pembaca mengenai pengujian *Sand Cone* lapangan pada timbunan pilihan, melihat hubungan kadar air dari pengujian dilapangan dan dilaboratorium, dan juga alat serta bahan yang dibutuhkan pada saat melakukan Pengujian *Sand Cone*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan di bagi menjadi 5 bagian yaitu:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada BAB I Penulis membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan kerja praktek, batasan masalah, manfaat dari kerja praktek, dan sistematika dalam penulisan.

2. BAB II DATA UMUM INSTANSI

Pada BAB II Penulis membahas tentang sejarah dari instansi dan ruang lingkup pekerjaan.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada BAB III Penulis membahas landasan teori, pengujian *Sand Cone* pada timbunan pilihan, langkah pemecahan masalah, dan solusi.

4. BAB IV PEMBAHSAN

Pada BAB IV Penulis membahas tentang proses pengumpulan data, proses pengolahan data, analisis dan pemecahan masalah.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada BAB V Penulis membahas kesimpulan serta saran yang di dapat dari Kerja Praktek.

BAB II

DATA UMUM INSTANSI

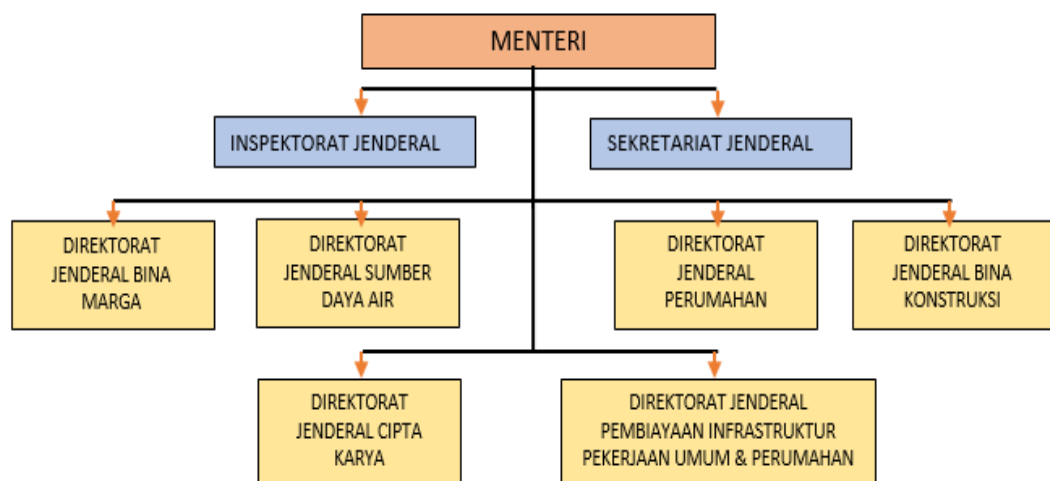
2.1 Sejarah Singkat Instansi

Istilah Pekerjaan Umum merupakan kalimat terjemahan dari bahasa Belanda “*Openbare Werken*” yang pada zaman Hindia Belanda disebut “*Waterstaat swerken*”. Di pusat pemerintahan yang dibina oleh Dep.Van Verkeer dan Waterstaat (Dep.V dan W) dengan dipimpin oleh seorang Direktur yang membawah beberapa *afdelingen* dan *diensten* sesuai tugas/wewenang departemen ini. Sejak tahun 1945 PU sering berganti kepemimpinan organisasi seiring situasi politik waktu itu.

Sebagaimana yang tercantum di dalam Peraturan Pemerintah Nomor 165 Tahun 2014, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) dirintis sejak Tahun 1951 adalah instansi/lembaga milik perintah yang memiliki tugas dan peran penting dalam pembangunan-pembangunan infrastruktur antar daerah. Menteri merupakan pimpinan di lembaga ini yang memiliki tanggungjawab dalam penetapan kebijakan dan pelaksanaan program kerja PUPR.

2.2 Lingkup Pekerjaan Yang Dilakukan

2.2.1 Lingkup Pekerjaan Instansi



Gambar 2.1 Bagan Struktur Organisasi Kementerian PUPR

Sumber : Profil Kementerian PUPR

Tugas tanggungjawab dan Fungsi dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 27 Tahun 2020 adalah sebagai berikut:

1. Kepala Menteri

Kepala Menteri memiliki tugas dan peran penting dalam melaksanakan kepemimpinan agar pelaksanaan tugas dan fungsi Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat terkoordinasi sesuai dengan visi dan misi.

2. Direktorat Jenderal Bina Marga

- a. Mempunyai tugas didalam menyelenggarakan perumusan dan pelaksanaan kebijakan di bidang penyelenggara jalan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- b. Melaksanakan kebijakan di bidang penyelenggaraan jalan nasional sesuai ketentuan perundang-undangan.
- c. Pelaksana kebijakan di bidang penguatan konektivitas yang menjadi prioritas nasional.
- d. Penyusun norma, standar, prosedur dan kriteria di bidang penyelenggara jalan.
- e. Memberi bimbingan teknis dan supervisi di bidang penyelenggara jalan.
- f. Melaksanakan evaluasi dan pelaporan di bidang penyelenggara jalan.
- g. Pelaksanaan administrasi Direktorat Jenderal Bina Margas, dan
- h. Pelaksanaan fungsi lain yang diberikan oleh Menteri.

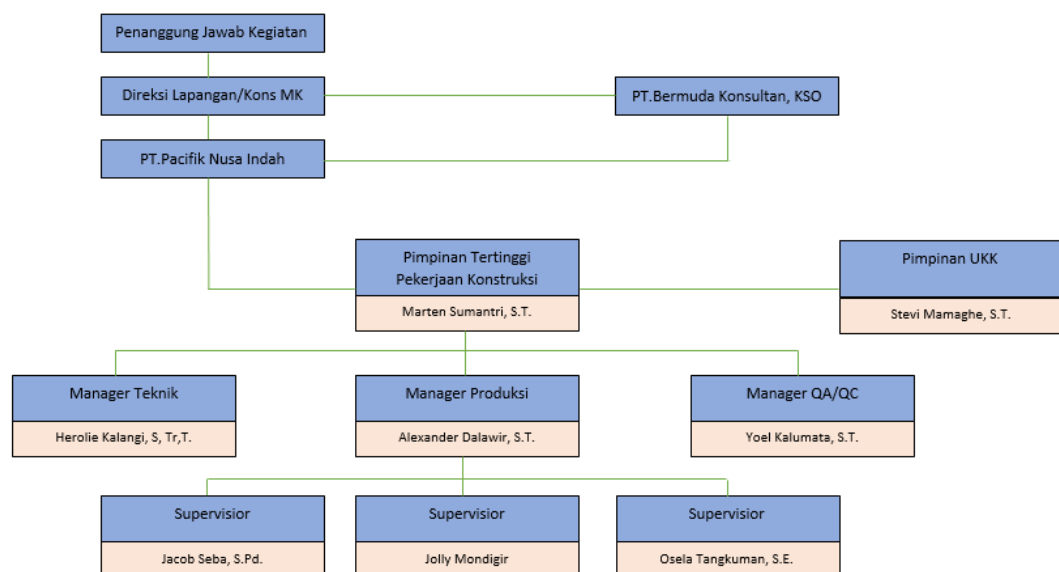


Gambar 2.2 Bagan Struktur Organisasi Direktorat Jenderal Bina Marga

Sumber : Profil Kementerian PUPR Direktorat Jenderal Bina Marga

3. Pelaksana Pekerjaan Konstruksi

Tugas Pelaksana adalah melakukan survey, konsultasi, mempersiapkan dokumen, mengurus perizinan, melakukan sosialisasi proyek, menyiapkan proposal kerja sama, membuat dan mengajukan anggaran, fasilitas pelaksanaan pekerjaan, mencari tenaga kerja, membuat desain spesifikasi teknis, menyusun jadwal pekerjaan, melakukan pemeliharaan, dan menjaga keselamatan kerja.



Gambar 2.3 Bagan Struktur Organisasi Pelaksana Pekerjaan Konstruksi

Sumber : Profil Pelaksana Lapangan PT.Pacifik Nusa Indah

Kementerian PUPR mempunyai pekerjaan sebagai perencana, pemberi anggaran, penyedia, pengendalian dan pengawasan. Dalam menjalankan pekerjaan ini, Direktorat Bina Marga Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Sulawesi Utara memiliki peran penting untuk mengawasi dan memeriksa proses pekerjaan baik itu di lapangan maupun di direksi/kantor seperti data dan dokumen.

Dalam Pekerjaan ini BPJN Sulawesi Utara menjalankan kegiatan PPK 1.1 Provinsi Sulawesi Utara dengan paket Pembangunan Jembatan dan Oprit Boulevard Dua Manado. Pada paket ini PT.Pacifik Nusa Indah adalah sebagai penyedia jasa dan pelaksana dilapangan. Sedangkan PT.Bermuda Konsultan, JO adalah konsultan supervisi yang memiliki tanggungjawab sebagai pengawas dilapangan.

2.2.2 Lingkup Pekerjaan Mahasiswa

Penulis mengambil kerja praktek (KP) di Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Sulawesi Utara. Tahap pertama penulis memasukan surat pengantar Kerja Praktek dari kampus ke BPJN Sulawesi Utara, dan ditempatkan pada kegiatan PPK 1.1 Provinsi Sulawesi Utara.

Kegiatan PPK 1.1 adalah Proyek Pembangunan Jembatan dan Oprit Boulevard Dua Manado yang merupakan jembatan penghubung antara Tumumpa dan Molas. Sebelum melaksanakan KP, penulis diberi nasihat dan arahan oleh Bapak Kasubag Umum dan Tata Usaha BPJN Sulawesi Utara. Kemudian diperintahkan ke lokasi PPK 1.1 untuk mendapatkan instruksi dan petunjuk dari direksi lapangan.

Pada awal masuk KP, penulis ditempatkan di kontraktor bagian quality control PT. Pacifik Nusa Indah dan langsung diberikan arahan sebelum turun lapangan (proyek). Penulis diperintahkan untuk membuat laporan kegiatan yang dilakukan pada setiap minggu. Setelah itu penulis diarahkan untuk ke lapangan dan langsung diajarkan beberapa pekerjaan pengujian.

Pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan penulis:

Tabel 2.1 Lingkup Pekerjaan Mahasiswa

No.	Tanggal	Jenis Pekerjaan
1.	13/6/2022	Pengujian sand cone
2.	20/6/2022	Pengujian slump beton dan pembuatan sample beton plat injak
3.	27/6/2022	Pengujian sand cone dan pengujian aspal ac-wc
4.	4/7/2022	Pengujian sand cone dan survey lokasi AMP
5.	13/7/2022	Pengujian slump beton dan pembuatan sample beton
6.	22/7/2022	Pengujian kuat tekan beton plat injak abt.2 fc 30 mpa umur 7 hari
7.	27/7/2022	Pengujian kuat tekan beton plat injak abt.2 fc 30 mpa umur 14 hari
8.	1/8/2022	Pengujian slump beton dan pembuatan sample beton plat lantai bentang 50 m
9.	9/8/2022	Pembukaan silinder dan perendaman sample beton barrier kanan arah tumumpa

Sumber : Laporan Mingguan Penulis

2.3 Visi dan Misi Perusahaan

1. Visi

Terwujudnya infrastruktur Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat yang handal dalam mendukung Indonesia yang berdaulat, mandiri, dan berkepribadian berlandaskan gotong royong.

2. Misi

- a. Mempercepat pembangunan infrastruktur sumberdaya air guna menggerakkan sektor-sektor ekonomi domestik dalam kemandirian ekonomi.
- b. Mempercepat pembangunan infrastruktur jalan guna meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan pelayanan logistik nasional bagi penguatan daya saing di lingkup global.
- c. Mempercepat pembangunan infrastruktur permukiman dan perumahan rakyat guna mewujudkan kualitas hidup manusia sejalan dengan prinsip.
- d. Mempercepat pembangunan infrastruktur pekerjaan umum dan

perumahan rakyat secara terpadu, berkualitas untuk pembangunan antar daerah, terutama di perbatasan dan pedesaan.

- e. Meningkatkan tata kelola sumber daya organisasi pekerjaan umum, pengendalian dan pengawasan untuk mendukung fungsi manajemen yang efisien dan pengawasan ketat.

BAB III

METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH



Gambar 3.1 Layout Lokasi Proyek

Sumber : Data Gambar PT.Pacifik Nusa Indah



Gambar 3.2 Papan Proyek

Sumber : Dokumentasi Proyek

3.1 Landasan Teori

3.1.1 Pekerjaan Tanah

Pekerjaan Tanah merupakan pekerjaan yang mencakup ke pekerjaan galian, penanganan, pembuangan dan penumpukan tanah, batu, dan bahan lain oprit jalan dan jembatan. Pekerjaan galian dilakukan pada:

- Drainase atau saluran
- Pekerjaan sisa material tanah per layer pada oprit
- Penggalian tanah untuk pembukaan mal *barrier* jembatan



Gambar 3.3 Galian Drainase

Sumber : Dokumentasi Proyek

3.1.2 Perkuatan Tanah dengan *Geotextile*

Pemasangan *geotextile* berfungsi untuk perkuatan tanah pada konstruksi tanah lunak dan konstruksi lereng yang diperkuat dengan *geosintetik*. Dengan adanya *geotextile* dapat mencegah keruntuhan/kegagalan timbunan terhadap aktivitas pengangkutan, penggelaran, dan pemadatan material timbunan. Pekerjaan pemasangan *geotextile* diaplikasikan pada:

- 1) Timbunan tanah
- 2) Dinding penahan tanah



Gambar 3.4 Pemasangan *Geotextile*

Sumber : Dokumentasi Proyek

3.1.3 Pekerjaan Timbunan

Pekerjaan Timbunan merupakan pekerjaan pada pengadaan material, pengangkutan material, penghamparan dan pemadatan tanah atau timbunan pilihan. Pekerjaan timbunan yang dilaksanakan adalah:

- 1) Pekerjaan timbunan pilihan pada oprit

Dimensi timbunan yang telah disetujui dan disyaratkan harus sesuai dengan garis kemiringan dan elevasi pada penampang. Timbunan dibagi menjadi tiga bagian sesuai dengan ketentuan yaitu, timbunan biasa, timbunan pilihan dan timbunan pilihan di atas tanah rawa.

Beberapa ketentuan toleransi dimensi dalam pekerjaan Timbunan yaitu:

- 1) Elevasi dan kelandaian akhir dari pekerjaan pemadatan maksimal di perlukan atau diperbolehkan 2 cm.
- 2) Permukaan akhir dari timbunan yang dipadatkan harus cukup rata dan kemiringan yang cukup untuk memungkinkan aliran air bebas di atas permukaan.

- 3) Timbunan dihampar pada setiap lapisan dengan tebal padatnya maksimal 20 – 30 cm dan minimal 10 cm. Pada pekerjaan ini pelaksana menyepakati ketebalan menggunakan 30 cm.



Gambar 3.5 Pekerjaan Timbunan

Sumber : Dokumentasi Proyek

3.1.4 Pekerjaan Pematatan

Pematatan tanah adalah proses membuat jarak antar partikel tanah menjadi lebih kecil yang telah disetujui pengelola pekerjaan sampai mencapai kepadatan yang disyaratkan dalam spesifikasi (SNI 03-1742-1989).

Penentuan kepadatan timbunan tanah:

- a. Lapisan tanah yang lebih dalam dari 30 cm di bawah tanah dasar harus dipadatkan hingga 95% dari kepadatan kering maksimum yang ditentukan menurut SNI 03-1742-1989.
- b. Lapisan tanah dengan kedalaman 30 cm atau kurang dari permukaan tanah dasar harus dipadatkan sampai dengan 100% dari kepadatan kering maksimum yang ditentukan sesuai dengan SNI 03-1742-1989.
- c. Menurut SNI 03-2828-1992, uji kepadatan harus dilakukan pada setiap lapis timbunan.



Gambar 3.6 Pekerjaan Pemasangan

Sumber : Dokumentasi Proyek

3.1.5 Timbunan Pilihan

Timbunan pilihan adalah pencapaian dari elevasi akhir subgrade yang digunakan pada timbunan atau urugan sesuai dengan syarat dalam perencanaan, misalnya untuk mengurangi tebal pada lapisan pondasi bawah, dan untuk memperkecil gaya lateral tekanan tanah dibelakang dinding penahan tanah talud jalan.

Timbunan hanya boleh diklasifikasikan sebagai Timbunan Pilihan bila digunakan pada lokasi atau untuk maksud dimana timbunan pilihan telah ditentukan atau disetujui secara tertulis sesuai dalam kontrak. Timbunan yang diklasifikasikan sebagai timbunan pilihan harus terdiri dari bahan tanah atau batu yang memenuhi semua ketentuan di atas untuk timbunan biasa dan sebagai tambahan harus memiliki sifat-sifat tertentu yang tergantung dari maksud penggunaannya, seperti diperintahkan atau yang telah disetujui sesuai dengan kontrak. Seluruh timbunan pilihan memiliki CBR paling sedikit 10% setelah dilakukan perendaman selama 4 hari, bila dipadatkan sampai 100% kepadatan kering maksimum.

Jika timbunan akan dibangun di atas permukaan tanah dengan kelandaian lereng lebih dari 10%, ditempatkan di atas permukaan lama, kemiringan maksimum 4% dan harus dirancang sedemikian rupa sehingga jarak vertikal tidak melebihi 30 cm pada kemiringan kurang dari 15% dan tidak lebih dari 60 cm pada kemiringan 15%.

Bahan urungan tanah (timbunan pilihan) yang akan digunakan di mana pemadatan dibawah saturasi atau penggenangan tidak dapat dihindari harus berupa pasir atau kerikil dengan indeks plastisitas maksimum 6%. Jenis material yang dipilih dan disetujui oleh direksi lapangan tergantung pada kecuraman lereng yang akan dibangun atau ditimbun kembali, atau beban yang harus ditopang.



Gambar 3.7 Timbunan Pilihan

Sumber : Dokumentasi Proyek

Timbunan pilihan bertujuan untuk:

- a) Meningkatkan kuat daya dukung tanah dasar pada lapisan penopang (*capping layer*).
- b) Stabilisasi lereng.
- c) Pekerjaan pelebaran pada timbunan jika diperlukan untuk lereng yang lebih curam karena keterbatasan ruangan.

Pekerjaan pada timbunan lainnya dimana kekuatan pada timbunan adalah faktor yang kritis.

Timbunan Pilihan digunakan untuk meningkatkan kapasitas daya dukung tanah dasar pada lapisan penopang (*capping layer*). Timbunan pilihan juga digunakan pada stabilitas lereng dan pekerjaan pelebaran pada timbunan jika diperlukan untuk lereng yang lebih curam karena keterbatasan ruangan.

Tabel 3.1 Gradasi Penimbunan Kembali Berbutir

Ukuran Ayakan		Persen Berat Yang Lolos
ASTM	(mm)	
4"	100	100
No.4	4,75	25 – 90
No.200	0,075	0 – 10

Sumber : Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan Dan Jembatan

3.1.6 Tanah

Menurut Das (1995), tanah merupakan suatu bahan yang tersusun atas agregat atau butiran mineral padat yang tidak saling terikat dan bahan organik yang lapuk (partikel padat disertai zat cair dan gas yang mengisi rongga antar partikel). Tanah merupakan batuan yang mengalami proses pembentukan lebih lanjut dan terdiri dari campuran bahan organik dan mineral (ASTM D-2487-2000).

**Gambar 3.8 Tanah**

Sumber : Dokumentasi Proyek

3.1.7 Klasifikasi Tanah

Tanah diklasifikasikan berdasarkan ukuran partikel tanah, antara lain :

1. Tanah Butir Halus ialah tanah yang memiliki sifat lekat antar butir seperti tanah lempung.



Gambar 3.9 Tanah Butir Halus

Sumber : Internet (Tanah Butir Halus)

Distribusi tanah berbutir halus dapat diketahui dengan cara pengujian hidrometer. Metode ini didasarkan pada hukum Stokes, yang berhubungan dengan laju dimana butir mengendap dalam larutan tersuspensi.

2. Tanah Butir Kasar ialah tanah yang sedikit atau tidak ada daya rekat antara butirnya atau mengandung sedikit lempung seperti pasir.



Gambar 3.10 Tanah Butir Kasar

Sumber : Internet (Tanah Butir Kasar)

Distribusi tanah berbutir kasar dapat ditentukan dengan penyaringan. Langkah pengujiannya adalah benda uji berupa tanah disaring dengan unit saringan standar. Berat tanah yang tersisa pada masing-masing saringan ditimbang, kemudian dihitung presentase berat kumulatif tanah.

Tabel 3.2 Diameter Lubang pada Saringan

Saringan No	Diameter Lubang (mm)
4	4,750
6	3,350
8	2,360
10	2,000
16	1,180
20	0,850
30	0,600
40	0,425
50	0,300
60	0,250
80	0,180
100	0,150
140	0,106
170	0,088
200	0,075
270	0,053

Tabel 3.3 Standar Ukuran Saringan

Standar Ukuran (mm)	Alternatif Satuan
75	3 inci
50	2 inci
25	1 inci
9,25	3/8 inci
4,75	No.4
2,00	No.10
0,425	No.40
0,075	No.200

Standar Ukuran (mm)	Alternatif Satuan
75	3 inci
37,5	1 ½ inci
19	¾ inci
9,5	3/8 inci
4,75	No.4
2,36	No.8
1,18	No.16
0,60	No.30

0,30	No.50
0,15	No.100
0,075	No.200

(Sumber : SNI 8640-2017)

3.1.8 Sifat Fisik Tanah

Menurut Hardiyatmo (2003), tanah memiliki sifat-sifat yang berkaitan dengan unsur-unsur yang menyusun massa tanah. Istilah pasir, lempung, lanau, digunakan untuk menggambarkan ukuran partikel pada batas ukuran butiran yang

telah ditentukan. Misalnya, tanah liat adalah jenis tanah yang kohesif dan plastis, sedangkan pasir dideskripsikan sebagai tanah yang tidak kohesif dan tidak plastis.

- 1) Kadar air merupakan nilai perbandingan antara berat air dalam satuan tanah dengan berat kering luasan. Penentuan kadar air dapat dilakukan dengan rangkaian tanah basah yang dikeringkan dalam oven dengan suhu 100°C - 110°C selama waktu tertentu.
- 2) Berat volume tanah ialah presentase perbandingan dari berat total tanah termasuk air yang terkandung dalam total volume tanah.
- 3) Berat jenis tanah ialah perbandingan antara berat volume butiran padat (γ_s) dan berat volume air (γ_w) dengan volume yang sama pada suhu tertentu.

3.1.9 Sand Cone

Sand Cone merupakan pengujian kepadatan lapangan dengan menggunakan pasir, pengujian dilakukan setelah lapisan perkerasan telah dipadatkan. pengujian yang dilakukan dilapangan untuk menentukan nilai kepadatan dilapangan, pengujian ini menentukan nilai berat isi kering dan kepadatan tanah.

Pengujian *Sand Cone Test* dilakukan pada lapisan perkerasan yang sudah dipadatkan untuk mendapatkan nilai berat dari isi kering. Pengujian *Sand Cone* lapangan dilakukan perbandingan dengan hasil uji kepadatan dari laboratorium, yakniantara yang di lapangan dengan yang hasil uji laboratorium dalam presentase, pengujian tersebut mengevaluasi pengujian dari lapangan dan laboratium mempunyai presentase yang sama. Pengujian *Sand Cone* dilakukan pada timbunan pilihan bawah yang berupa tanah



Gambar 3.11 Pengujian *Sand Cone*

Sumber : Dokumentasi Lokasi Proyek (Pengujian *Sand Cone* Lapangan)

3.2 Langkah Pemecahan Masalah

Adapun beberapa langkah yang digunakan dalam pengujian untuk memecahkan permasalahan yaitu :

3.2.1 Sumber Data

Pada sumber data, penulis mengambil data-data yang akan digunakan pada data penelitian, data yang dipakai adalah sebagai berikut :

1. Data Primer

Data primer di ambil dari pengamatan selama Kerja Praktek yang penulis lakukan dilapangan. Data primer yang diambil merupakan pegamatan secara langsung dilapangan bagaimana proses pada pelaksanaan pengujian kepadatan lapangan dengan alat-alat, serta pelaksanaan pengujian *Sand Cone* pada Timbunan Pilihan.

2. Data Sekunder

Data sekunder ialah data yang di ambil dari perusahaan tempat penulis melakukan Kerja Praktek. Adapun data sekunder yang diambil oleh penulis dari

berbagai media seperti, buku (berkaitan dengan penelitian penulis), jurnal, SNI, dan lain-lain. Sumber yang penulis ambil berdasarkan kebutuhan pada data yang akan diteliti, data – data yang di ambil adalah data *Sand Cone* pada proyek.

3.2.2 Pengujian *Sand Cone*

Pengujian *Sand Cone* merupakan pengujian yang dilaksanakan secara langsung di lapangan, untuk mengetahui nilai kepadatan tanah. Ada beberapa ketentuan dalam pengujian *Sand Cone* sebagai berikut.

3.2.2.1 Peralatan Yang Digunakan Pada Pengujian

Alat-alat yang dipakai dpada pengujian *Sand Cone* :

1. Botol transparan sebagai tempat pasir yang kapasitas 4 liter
2. Pelat besi berlubang yang berdiameter 16,51 cm.
3. Pelat corong.
4. Mistar baja, meter, sekop, kwas, pahat, palu
5. Timbangan yang memiliki kapasitas 10 kg dan memiliki ketelitian 1,0 gr
6. Cawan



Gambar 3.12 Alat Dan Bahan Pengujian *Sand Cone*

Sumber : Dokumentasi Proyek

3.2.2.2 Perhitungan Yang Digunakan Pada Pengujian

Rumus yang digunakan dalam perhitungan sebagai berikut :

1. Berat isi pasir dengan menggunakan botol alat :

$$\text{Isi botol} = \text{berat air} = (W_2 - W_1) \text{ cm}^3 \quad (1)$$

$$\text{Berasi pasir } \gamma_s = \frac{(W_3 - W_1)}{(W_2 - W_1)} \text{ gram} \quad (2)$$

Ket :

$$W_1 = \text{berat botol} + \text{corong}$$

$$W_2 = \text{berat botol} + \text{corong} + \text{air}$$

$$W_3 = \text{berat botol} + \text{corong} + \text{pasir}$$

2. Berat isi pasir dengan menggunakan takaran:

Berasi pasir dalam corong :

$$(W_4 - W_5) \text{ gram} \quad (3)$$

Berasi pasir dalam takaran + corong :

$$(W_{11} - W_{12}) \quad (4)$$

Berasi pasir dalam takaran :

$$W_{13} = W_{11} - W_{12} - (W_4 - W_5) \quad (5)$$

Berasi pasir :

$$\gamma_p = \frac{W_{13}}{V_k}$$

$$W_4 = \text{berat botol} + \text{corong} + \text{pasir (pasir secukupnya)}$$

$$W_5 = \text{berat botol} + \text{corong} + \text{sisa pasir}$$

$$W_{11} = \text{berat botol} + \text{corong} + \text{pasir (pasir secukupnya)}$$

$$W_{12} = \text{berat botol} + \text{corong} + \text{sisa pasir}$$

$$V_k = \text{isi takaran}$$

3. Kepadatan tanah

Kepadatan tanah, berat pasir pada lubang :

$$(W_6 - W_7) - (W_4 - W_5) = W_{10} \text{ gram} \quad (6)$$

$$\text{Isi lubang} = V_e = \frac{W_{10}}{y_p} \text{ cm}^3 \quad (7)$$

$$\text{Berat tanah} = W_8 - W_9 \text{ gram} \quad (8)$$

3.2.2.3 Cara Pengujian

1. Penentuan Berat Isi Pasir Dengan Botol

Menentukan isi botol pasir :

- 1) Alat ditimbang (botol + corong) = (W_1 gram)
- 2) Letakan alat dengan botol dibawahnya, buka keran, isi botol dengan air jernih sampai penuh di atas kran; tutup kran dan bersihkan kelebihan air
- 3) Timbang alat yang terisi air = (W_2 gram); berat air = isi botol pasir
- 4) Hitung isi botol dengan rumus no.1
- 5) Lakukan langkah (2), (3) dan (4) tiga kali dan ambil harga rata-rata dariketiga
- 6) Hasil perbedaan masing-masing pengukuran tidak boleh lebih dari 3 cm^3

Penentuan berat isi pasir :

- 1) Tempatkan alat ditanah yang rata dengan botol di bagian bawah, tutup keran dan perlahan isicorong besar dengan pasir
- 2) Buka keran, isi botol sampai penuh dan pastikan corong selalu terisi paling sedikit setengahnya saat mengisi
- 3) Tutup kran, buang sisa pasir di atas keran dan timbang = (W_3 gram); Berat pasir = ($W_3 - W_1$)
- 4) Hitung berat isi pasir dengan rumus no.2.

2. Menentukan Berat Isi Pasir dengan Takaran

Menentukan berat pasir dalam corong :

- 1) Isi botol pelan-pelan dengan pasir secukupnya dan timbang (W_4 gram)
- 2) Letakan alat dengan corong di bawah, pada plat corong, pada

dasar yang rata atau dikehendaki dan bersih

- 3) Buka kran pelan-pelan sampai pasir berhenti mengalir
- 4) Tutup kran, dan timbang alat berisi sisa pasir (W_5 gram)
- 5) Hitung berat pasir dalam corong dengan rumus 3.

Menentukan berat isi pasir :

- 1) Ambil takaran yang sudah diketahui isinya (V_k) cm^3
- 2) Letakan takaran di atas dasar yang rata dan stabil, tempatkan plat corong di atas takaran sehingga lubang plat corong di atas lubang takaran
- 3) Isi botol alat pelan-pelan dengan pasir secukupnya untuk mengisi takaran kemudian timbang (W_{11} gram)
- 4) Letakan alat pelan-pelan di atas pelat corong dengan corong dibawah
- 5) Buka kran dan isi takaran sampai pasir berhenti mengalir
- 6) Tutup kran, kemudian timbang botol alat dan sisa pasir (W_{12} gram)
- 7) Hitung berat pasir dalam takaran dengan rumus no.4
- 8) Hitung isi pasir dengan rumus no.5.

3. Menentukan Kepadatan Tanah

- 1) Isi botol dengan pasir secukupnya.
- 2) Ratakan permukaan tanah yang akan diuji, letakan pelat corong pada permukaan yang telah rata tersebut dan kokohkan dengan paku di keempat sisinya.
- 3) Gali lubang sedalam minimal 10 cm atau tidak melampaui tebal satu hamparan padat.
- 4) Masukkan semua tanah hasil galian ke dalam kaleng yang tertutup; timbang kaleng dan tanah (W_8 gram), berat kaleng harus sudah diketahui (W_9 gram).
- 5) Timbang alat dengan pasir di dalamnya (W_6 gram).
- 6) Letakan alat di atas plat corong dengan corong besar menghadap ke bawah, buka kran pelan-pelan sehingga pasir masuk ke dalam lubang; setelah pasir berhenti mengalir tutup kran kembali dan timbanglah alat

dengan sisap pasir (W_7 gram).

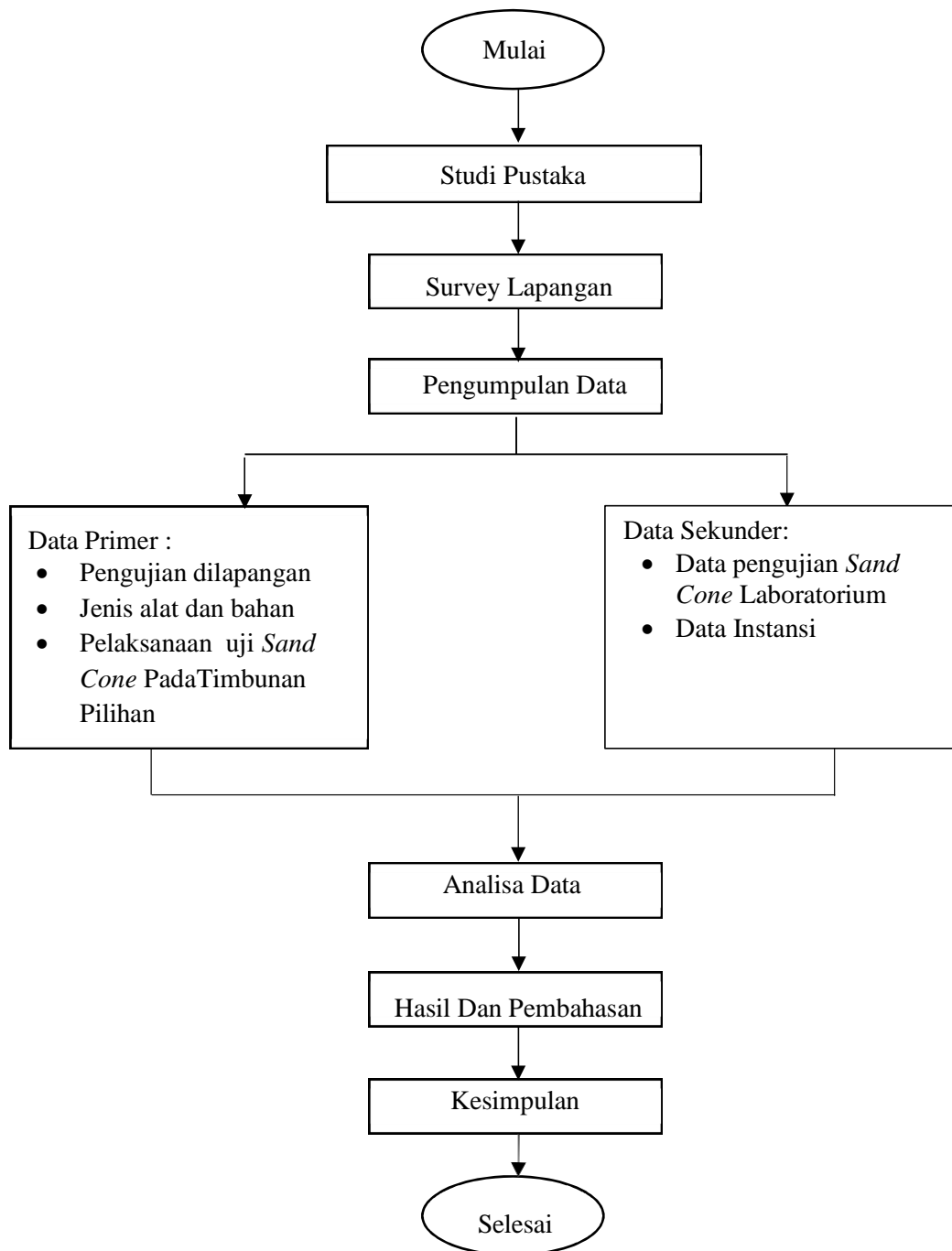
- 7) Ambil tanah sedikit dari kaleng untuk menentukan kadar air (W_c %).
- 8) Hitung berat pasir dalam lubang (W_{10} gram) dengan rumus no.6.
- 9) Hitung isi lubang (V_e cm^3) dengan rumus no.7.
- 10) Hitung berat tanah dengan rumus no.8.

3.2.2.4 Kalibrasi

Peralatan akan dikalibrasi sebelum dilakukan pengujian agar pengujian bisa tepat dan akurat. Pekerjaan tersebut harus dilaksanakan dilaboratorium. Kalibrasi yang harus dilakukan dilaboratorium sebagai berikut :

- 1) Setelah menemukan volume botol, buang air didalam botol dan keringkan botolnya.
- 2) Tambahkan pasir khusus yaitu otawa ke botol melalui corong hingga jenuh.
- 3) Usahakan untuk tidak menggiling corong kurang dari $\frac{1}{2}$ tinggi kerucut.
- 4) Saat tabung hampir penuh, pasir di tabung tidak lagi berjalan, miringkan tabung agar pasir dapat mengisi ruang yang ada di kerucut.
- 5) Saat tabung terisi pasir, matikan keran lalu bersihkan sisa pasir pada kerucut.
- 6) Timbang tabung dengan pasir (W_2).
- 7) Lalu balikkan tabung untuk mengetahui berat pasir di dalam corong.
- 8) Buka kran dan tunggu pasir berhenti.
- 9) Matikan keran dan timbang tabung saat pasir berhenti mengalir (W_5).
- 10) Tentukan berat pasir pada corong ($W_c = W_5 - W_2$)
- 11) Kemudian dicari berat kandungan pasir ($\gamma_s = \frac{(W_2 - W_1)}{(W_3 - W_1)}$)

3.3 Bagan Alir Pemecahan Masalah



BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada proses pengumpulan data, penulis langsung meninjau dan mengambil beberapa data di lapangan (data primer) dan dari penelitian berupa buku, SNI, jurnal tentang penelitian (data sekunder). Data yang penulis ambil merupakan data pengujian *Sand Cone* timbunan pilihan pada Pembangunan Jembatan dan *Oprit Boulevard* Dua Manado.

4.1.1 Pengadaan Material Timbunan Pilihan

Material Timbunan Pilihan diangkut dengan menggunakan dump truck. *Ring Road* merupakan lokasi pengambilan material timbunan pilihan yang berjarak sekitar 10 KM dari lokasi proyek, waktu tempuh sekitar 20-25 menit agar bisa sampai ke lokasi pengambilan material. Dump truck yang digunakan sekitar 6 unit, dan mempunyai kapasitas angkut sebesar 3 m³ perunit. Lokasi pengambilan material Timbunan Pilihan sudah ditentukan oleh pelaksana atau penyedia jasa, sesuai dengan kontrak yang sudah disepakati. Pemilihan material Timbunan Pilihan juga memiliki kualitas yang baik.



Gambar 4.1 Material Timbunan Pilihan

Sumber : Dokumentasi Proyek

4.1.2 Pelaksanaan Penghamparan Material Timbunan Pilihan

Penghamparan material Timbunan Pilihan dilakukan menggunakan alat berat berupa Excavator. Material Timbunan Pilihan dari dump truck ditaruh pada badan jalan (oprit) sesuai dengan arahan pengawas lapangan dan akan dihamparkan pada oprit secara merata, dengan tinggi 30 cm dari material timbunan yang sudah di hampar per layer.



Gambar 4.2 Penghamparan Material Timbunan Pilihan

Sumber : Dokumentasi Proyek

4.1.3 Pelaksanaan Pemadatan Pada Material Timbunan Pilihan

Pemadatan Timbunan Pilihan dilakukan menggunakan alat berat Vibratory Roller. Setelah selesai penghamparan, pekerjaan dilanjutkan dengan pemadatan. Pekerjaan pemadatan dilakukan mulai dari samping sampai ke tengah pada badan jalan oprit, jumlah lintasan bolak-balik pada pemadatan adalah 12 sampai 14 lintasan dengan jarak 50 m. Pemadatan dilakukan sampai timbunan yang dipadatkan memiliki ketinggian 30 cm.



Gambar 4.3 Pemadatan Pada Material Timbunan Pilihan

Sumber : Dokumentasi Proyek

4.1.4 Penentuan Uji Kepadatan Lapangan (*Sand Cone*)

Uji kepadatan dilapangan dengan menggunakan metode *Sand Cone* pada Timbunan Pilihan dilakukan mulai dari STA 00+175 sampai dengan STA 00+263. Pengujian *Sand Cone* dilakukan pada setiap jarak 25 m mulai dari ruas tengah, ruas kanan, dan ruas kiri oprit.

1. Alat-alat yang digunakan pada pengujian *Sand cone* adalah sebagai berikut :
 - Botol tempat pasir
 - Corong kalibrasi
 - Kerucut yang dilengkapi dengan pemutar seperti keran
 - Cetok, palu, kuas, pahat, paku, sendok besar, meter, mistar perata dan korek api
 - Pelat dasar dudukan yang berlubang
 - Spritus
 - Wadah atau cawan
 - Pasir ottawa
 - Timbangan digital



Gambar 4.4 Alat-Alat Pengujian *Sand Cone*

Sumber : Dokumentasi Proyek

2. Proses pengujian *Sand Cone* dilapangan adalah sebagai berikut :
- Menentukan titik uji
 - Titik yang akan dilakukan uji *Sand Cone* dibersihkan terlebih dahulu
 - Letakan pelat berlubang pada titik yang sudah ditentukan setiap 25 m
 - Pelat yang sudah diletakan di paku pada setiap empat sisi untuk menahan pelat
 - Gali lubang sedalam 12 cm sampai 13 cm dan sesuai dengan ukuran diameter lubang pada pelat



Gambar 4.5 Prosedur Pengujian *Sand Cone*

Sumber : Dokumentasi Proyek

- Material tanah yang sudah digali dari lubang dimasukkan kedalam cawan untuk ditimbang
- Botol yang berisi pasir uji ditimbang
- Masukkan botol uji dengan kerucut pada ujungnya, letakan pada lubang yang sudah digali, buka penutup keran agar pasir masuk kedalam lubang
- Jika pasir dalam lubang sudah penuh, tutup keran dan ditimbang



Gambar 4.6 Prosedur Pengujian *Sand Cone*

Sumber : Dokumentasi Proyek

- Ambil sedikit tanah sesuai takaran yang sudah di timbang tadi lalu pisahkan ke cawan yang berbeda lalu timbang untuk mengetahui berat basah.
- Bakar tanah sampai berubah warna menjadi ke abu-abuan (kering) lalu timbang untuk dapat berat kering tanah
- Tutup lubang bekas galian menggunakan tanah sisa pengujian



Gambar 4.7 Prosedur Pengujian *Sand Cone*

Sumber : Dokumentasi Proyek

4.2 Analisis Dan Pemecahan Masalah

4.2.1 Data Uji Kepadatan Lapangan Pada Timbunan Pilihan

Pada pengujian *Sand Cone* presentase kepadatan lapangan untuk STA 00+175 sampai STA 00+263 mendapatkan nilai minimal rata-rata 100.00%, sehingga nilai pengujian tersebut memenuhi syarat pada Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018. Berdasarkan pengujian kepadatan lapangan (pengujian *Sand Cone*) pada STA 00+175 sampai STA 00+263 adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.1 Data Pengujian *Sand Cone* Lapangan
(STA 00+175 sampai STA 00+263)**

No.	LOKASI/KILO METER		0+175- 200	0+200- 225	0+225- 250	0+250- 263
	Layer		15	15	15	15
	Posisi		L	R	L	R
	Tinggi Lubang		12 CM	13 CM	12 CM	12 CM
KALIBRASI ISI LUBANG		Satuan				
1	Berat sebelum	Gram	7542	7542	7542	7542
2	Berat sesudah	Gram	6299	6299	6299	6299
3	Berat pasir dalam corong (1-2)	Gram	1243	1243	1243	1243
PENENTUAN ISI LUBANG						
4	Berat sebelum	Gram	5990	5930	5875	6190
5	Berat sesudah	Gram	1960	1920	1870	2340
6	Berat pasir (4-5)	Gram	4030	4010	4005	3850
7	Berat pasir dalam lubang (6-3)	Gram	2787	2767	2762	2607
8	Berat isi pasir	t/m ³	1.525	1.525	1.525	1.525
9	Isi lubang (7/8)	cm ³	1827.54	1814.43	1811.15	1709.51
10	Berat tanah basah	Gram	2885	2780	2705	2680
PENENTUAN KADAR AIR						
11	Berat contoh basah + cawan	Gram	290	295	290	290
12	Berat contoh kering + cawan	Gram	270	275	275	270
13	Berat cawan	Gram	180	180	180	180
14	Berat air (11-12)	Gram	20	20	15	20
15	Berat contoh basah (11-13)	Gram	110	115	110	110
16	Berat contoh kering (12-13)	Gram	90	95	95	90

17	Kadar air (14/16)x100	%	22.22	21.05	15.79	22.22
PENENTUAN KEPADATAN						
18	Berat isi basah (10/9)	t/m ³	1.579	1.532	1.494	1.568
19	Berat isi kering (18x100)/(100+17)	t/m ³	1.292	1.266	1.29	1.283
20	Kepadatan kering maximum lab.	t/m ³	1.255	1.255	1.255	1.255
21	Derajat kepadatan (19/20)x100%	%	102.92	100.85	102.78	102.2

No.	LOKASI/KILO METER		0+175- 200	0+200- 225	0+225- 250	0+250- 263
	Layer		16	16	16	16
	Posisi		L	R	L	R
	Tinggi Lubang		12 CM	13 CM	12 CM	12 CM
KALIBRASI ISI LUBANG		Satuan				
1	Berat sebelum	Gram	7542	7542	7542	7542
2	Berat sesudah	Gram	6299	6299	6299	6299
3	Berat pasir dalam corong (1-2)	Gram	1243	1243	1243	1243
PENENTUAN ISI LUBANG						
4	Berat sebelum	Gram	6435	6380	6270	6190
5	Berat sesudah	Gram	2275	2310	2085	2340
6	Berat pasir (4-5)	Gram	4160	4070	4185	3850
7	Berat pasir dalam lubang (6-3)	Gram	2917	2827	2942	2607
8	Berat isi pasir	t/m ³	1.525	1.525	1.525	1.525
9	Isi lubang (7/8)	cm ³	1912.79	1853.77	1929.18	1709.51
10	Berat tanah basah	Gram	2970	2725	2930	2680
PENENTUAN KADAR AIR						
11	Berat contoh basah + cawan	Gram	304	314	300	290
12	Berat contoh kering + cawan	Gram	281	291	280	270
13	Berat cawan	Gram	180	180	180	180
14	Berat air (11-12)	Gram	23	23	20	20
15	Berat contoh basah (11-13)	Gram	124	134	120	110
16	Berat contoh kering (12-13)	Gram	101	111	100	90
17	Kadar air (14/16)x100	%	22.77	20.72	20	22.22
PENENTUAN KEPADATAN						
18	Berat isi basah (10/9)	t/m ³	1.553	1.47	1.519	1.568
19	Berat isi kering (18x100)/(100+17)	t/m ³	1.265	1.218	1.266	1.283
20	Kepadatan kering maximum lab.	t/m ³	1.255	1.255	1.255	1.255
21	Derajat kepadatan (19/20)x100%	%	100.77	100	100.85	102.2

No.	LOKASI/KILO METER		segmen 2	segmen 3	segmen 4
	Layer		16	19	23
	Posisi		L	CL	R
	Tinggi Lubang		12 CM	13 CM	12 CM
KALIBRASI ISI LUBANG		Satuan			
1	Berat sebelum	Gram	7542	7542	7542
2	Berat sesudah	Gram	6299	6299	6299
3	Berat pasir dalam corong (1-2)	Gram	1243	1243	1243
PENENTUAN ISI LUBANG					
4	Berat sebelum	Gram	6645	6520	6270
5	Berat sesudah	Gram	2563	2435	2085
6	Berat pasir (4-5)	Gram	4082	4085	4185
7	Berat pasir dalam lubang (6-3)	Gram	2839	2842	2942
8	Berat isi pasir	t/m ³	1.525	1.525	1.525
9	Isi lubang (7/8)	cm ³	1861.64	1863.61	1929.18
10	Berat tanah basah	Gram	2985	2875	2930
PENENTUAN KADAR AIR					
11	Berat contoh basah + cawan	Gram	305	295	300
12	Berat contoh kering + cawan	Gram	280	275	280
13	Berat cawan	Gram	180	180	180
14	Berat air (11-12)	Gram	25	20	20
15	Berat contoh basah (11-13)	Gram	125	115	120
16	Berat contoh kering (12-13)	Gram	100	95	100
17	Kadar air (14/16)x100	%	25	21.05	20
PENENTUAN KEPADATAN					
18	Berat isi basah (10/9)	t/m ³	1.603	1.543	1.519
19	Berat isi kering (18x100)/(100+17)	t/m ³	1.283	1.274	1.266
20	Kepadatan kering maximum lab.	t/m ³	1.255	1.255	1.255
21	Derajat kepadatan (19/20)x100%	%	102.21	101.55	100.85

No.	LOKASI/KILO METER		segmen 2	segmen 3
	Layer		20	24
	Posisi		L	R
	Tinggi Lubang		12 CM	12 CM
KALIBRASI ISI LUBANG		Satuan		
1	Berat sebelum	Gram	7542	7542
2	Berat sesudah	Gram	6299	6299
3	Berat pasir dalam corong (1-2)	Gram	1243	1243
PENENTUAN ISI LUBANG				
4	Berat sebelum	Gram	6190	5970
5	Berat sesudah	Gram	2340	2135
6	Berat pasir (4-5)	Gram	3850	3835
7	Berat pasir dalam lubang (6-3)	Gram	2607	2592
8	Berat isi pasir	t/m ³	1.525	1.525
9	Isi lubang (7/8)	cm ³	1709.51	1699.67
10	Berat tanah basah	Gram	2680	2560
PENENTUAN KADAR AIR				
11	Berat contoh basah + cawan	Gram	290	293
12	Berat contoh kering + cawan	Gram	270	274
13	Berat cawan	Gram	180	180
14	Berat air (11-12)	Gram	20	19
15	Berat contoh basah (11-13)	Gram	110	113
16	Berat contoh kering (12-13)	Gram	90	94
17	Kadar air (14/16)x100	%	22.22	20.21
PENENTUAN KEPADATAN				
18	Berat isi basah (10/9)	t/m ³	1.568	1.506
19	Berat isi kering (18x100)/(100+17)	t/m ³	1.283	1.253
20	Kepadatan kering maximum lab.	t/m ³	1.255	1.255
21	Derajat kepadatan (19/20)x100%	%	102.2	100

Sumber : Data Quality PT. PACIFIK NUSA INDAH

4.2.2 Data Hasil Uji Laboratorium

Data hasil pengujian yang dilakukan dilaboratorium sebagai berikut :

Tabel 4.2 Hasil Uji Laboratorium

NO	JENIS PENGUJIAN	SATUAN	TIMBUNAN PILIHAN Ex.Lokasi Ring Road	SPESIFIKASI	KET
1	ABRASI	%			
	KOMPOSISI	%			
2	BERAT JENIS (KASAR)				
	- BULK				
	- SSD				
	- APP				
	- ABS	%			
	BERAT JENIS (HALUS)				
	- BULK		2.098		
	- SSD		2.166		
	- APP		2.252		
	- ABS	%	3.274		
3	PEMADATAN				
	yd Max	gr/cc	1.355		
	KADAR AIR OPTIMUM	%	18.358		
4	BERAT JENIS GABUNGAN	%			
5	PI TEST	%	0	0-6	MEMENUHI
6	HASIL PENGUJIAN	%	TERLAMPIR		
7	CBR	%	18.5	MIN.10	MEMENUHI

Sumber : Data Hasil Uji Laboratorium BPJN SULUT

Dari data laboratorium, pengujian berat jenis (halus) pada BULK 2.098, SSD 2.166, APP 2.252, dan ABS 3.274 %. Pengujian pemadatan pada yd Max 1.355 gr/cc, dan kadar air optimum 18.358 %. Pengujian PI Test 0 %, syarat spesifikasi adalah 0-6 % itu berarti hasil ini memenuhi dan pengujian pada CBR 18.5 % syarat spesifikasi minimal 10 % itu berarti memenuhi.

Pengujian Kadar Air Optimum lapangan memiliki hasil rata-rata diatas 20.00%, sedangkan nilai dari data hasil pengujian Kadar Air Optimum laboratorium adalah 18.358%, sehingga tingkat akurasi perbedaan dari lapangan dan

laboratorium sebesar 2.358%. Dari hasil pengujian derajat kepadatan lapangan mendapatkan presentase nilai paling tinggi 102.21% sedangkan nilai standar spesifikasi adalah 100%. Maka selisih presentase nilai kepadatan lapangan dengan spesifikasi adalah 2.21%. Dengan hasil ini, nilai presentase kepadatan lapangan masih memenuhi standar spesifikasi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian kepadatan dilapangan dengan metode *Sand Cone* pada Timbunan Pilihan maka didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Pelaksanaan Uji *Sand Cone* pada Timbunan Pilihan bertujuan untuk mengetahui nilai kepadatan atau berat isi kering dari tanah asli timbunan pilihan yang dilakukan pada setiap titik STA dari ruas titik tengah, kanan, dan kiri pada jalan/*oprit* dengan jarak 25 m, dimulai dari STA 00+175 sampai STA 00+263 dengan menggunakan peralatan uji *Sand Cone*.
2. Uji Kadar Air Optimum (OMC) lapangan memiliki hasil rata-rata sebesar 20.00%, sedangkan nilai dari hasil pengujian Kadar Air Optimum (OMC) laboratorium adalah 18.358%, sehingga tingkat akurasi perbedaan dari lapangan dan laboratorium sebesar 2.358%. Dari hasil pengujian lapangan dan laboratorium memiliki presentase nilai 100% dalam pengujian.

5.2 Saran

1. Pelaksanaan uji *Sand Cone* lapangan tidak dilakukan pada saat hujan dan tergenang air.
2. Dalam pekerjaan uji *sand cone* wajib menggunakan alat pelindung diri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] SNI 03-2828-1992. “Pengujian Kepadatan Lapangan Dengan Alat Konus Pasir”. 27 Januari 2015.
- [2] Dwiki Darmawan. “Tinjauan Pelaksanaan Pekerjaan Timbunan dan Oprit di Jembatan Air Tanjung B”. Palembang, Januari 2021.
- [3] Ferry Abdur Rahman. “Analisis Pengaruh Penggunaan *Geotextile* di Timbunan Oprit Terhadap Gaya Lateral pada *Abutment Overpass* Rejosari Tol Semarang Batang”. Bandung, Februari 2021.
- [4] KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT. “Diklat Spesifikasi Umum Pekerjaan Jalan Dan Jembatan”, *Spesifikasi Umum Devisi 3: Spesifikasi Pekerjaan Tanah*. Bandung, 2016.
- [5] Das, Hardiyatmo. “Klasifikasi Sifat-sifat Tanah”. Bowles, 1989 dalam Adha 2014.
- [6] PROFIL KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT. “*Struktur Organisasi*”. 7 Oktober 2020.
- [7] DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA. “Spesifikasi Umum 2018, *Pekerjaan Tanah*”. Jakarta, 2018.
- [8] PROFIL PT. PACIFIK NUSA INDAH. “*Struktur Organisasi*”. Manado, 2021.
- [9] PT. PACIFIK NUSA INDAH. “Back Up Data Quality”, (*Pembangunan Jembatan dan Oprit Boulevard Dua Manado*). Mei 2021.

LAMPIRAN A

DOKUMENTASI LOKASI PROYEK









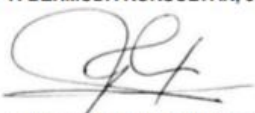








LAMPIRAN B


DATA PENGUJIAN SAND CONE

	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA SATKER PELAKSANAAN JALAN NASIONAL WILAYAH I SULAWESI UTARA PPK I.I PROVINSI SULAWESI UTARA					
PEMERIKSAAN KEPADATAN LAPANGAN DENGAN SAND CONE AASHTO 191 - 61 / SNI 03 - 2828 -1992						
Tanggal :	Jun-22	Penyedia Jasa :	PT. PACIFIK NUSA INDAH			
Jenis Material :	Timbunan Pilihan	Konsultan Supervisi :	PT. BERMUDA KONSULTAN JO,			
Lokasi :	STA 0+175 - 0+263					
No.	LOKASI/ KILO METER	0+175-200	0+200-225	0+225-250	0+250-263	
	Layer	15	15	15	15	
	Posisi	L	R	L	R	
	Tinggi Lubang	12 CM	13 CM	12 CM	12 CM	
KALIBRASI ISI LUBANG						
	Satuan					
1	Berat sebelum	Gram	7542	7542	7542	7542
2	Berat sesudah	Gram	6299	6299	6299	6299
3	Berat pasir dalam corong (1-2)	Gram	1243	1243	1243	1243
PENENTUAN ISI LUBANG						
4	Berat sebelum	Gram	5990	5930	5875	6190
5	Berat sesudah	Gram	1960	1920	1870	2340
6	Berat pasir (4-5)	Gram	4030	4010	4005	3850
7	Berat pasir dalam lubang (6-3)	Gram	2787	2767	2762	2607
8	Berat isi pasir	t/m ³	1.525	1.525	1.525	1.525
9	Isi lubang (7/8)	cm ³	1827.54	1814.43	1811.15	1709.51
10	Berat tanah basah	Gram	2885	2780	2705	2680
PENENTUAN KADAR AIR						
11	Berat contoh basah + cawan	Gram	290	295	290	290
12	Berat contoh kering + cawan	Gram	270	275	275	270
13	Berat cawan	Gram	180	180	180	180
14	Berat air (11-12)	Gram	20	20	15	20
15	Berat contoh basah (11-13)	Gram	110	115	110	110
16	Berat contoh kering (12-13)	Gram	90	95	95	90
17	Kadar air (14/16)x100	%	22.22	21.05	15.79	22.22
PENENTUAN KEPADATAN						
18	Berat isi basah (10/9)	t/m ³	1.579	1.532	1.494	1.568
19	Berat isi kering (18x100)/(100+17)	t/m ³	1.292	1.266	1.290	1.283
20	Kepadatan kering maximum lab.	t/m ³	1.255	1.255	1.255	1.255
21	Derajat kepadatan (19/20)x100%	%	102.92	100.85	102.78	102.20
Keterangan :						
	L					
	CL					
	R					
Disetujui Oleh ; Direksi Pekerjaan PEMBANGUNAN JEMBATAN DAN OPRIT BOULEVARD 2	Diperiksa ; Konsultan Supervisi PT. BERMUDA KONSULTAN, JO	Diajukan Oleh ; Penyedia Jasa PT. PACIFIK NUSA INDAH				
 VICTOR ATOR, ST Quality Engineer	 THOMAS TULAK DATU, ST Quality Engineer	 HEROLIE KALANGI, S.Tr.T Quality Engineer				

 LABORATORIUM BPJN SULUT	FORMULIR	Terbitan Tgl	18 Agustus 2021
		Revisi	-
	HASIL PENGUJIAN TIMBUNAN PILIHAN		Tanggal revisi
			Halaman 1 dari 1

Pemohon : PT. PACIFIK NUSA INDAH
 Pekerjaan : Jembatan dan Oprit Boulevard 2
 Quarry : Lokasi Ring Road

NO	JENIS PENGUJIAN	SATUAN	TIMBUNAN PILIHAN Ex. Lokasi Ring Road	SPESIFIKASI	KET
1	ABRASI	%			
	KOMPOSISI	%			
2	BERAT JENIS (KASAR)				
	- BULK				
	- SSD				
	- APP				
	- ABS	%			
	BERAT JENIS (HALUS)				
	- BULK		2.098		
	- SSD		2.166		
	- APP		2.252		
	- ABS	%	3.274		
3	PEMADATAN				
	γ_d Max	gr/cc	1.355		
	KADAR AIR OPTIMUM	%	18.358		
4	BERAT JENIS GABUNGAN	%			
5	PI TEST	%	0	0-6	MEMENUHI
6	HASIL PENGUJIAN	%	TERLAMPIR		
7	CBR	%	18.5	MIN.10	MEMENUHI

 LABORATORIUM BIJI-BIJIAN	FORMULIR	Terbitan Tgl	18 Agustus 2021
		Revisi	-
	PEMADATAN PROKTOR		Tanggal revisi
			Halaman 1 dari 1

Pemohon : PT. PACIFIK NUSA INDAH
 Pekerjaan : Jembatan dan Oprit Boulevard 2
 Quarry : Lokasi Ring Road

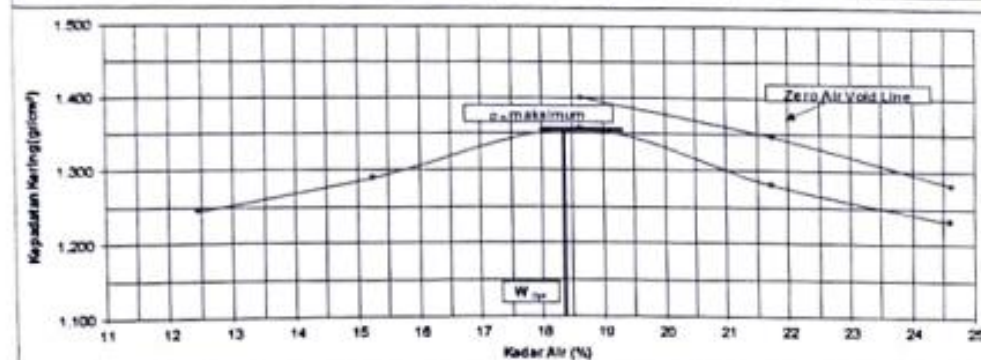
Massa tanah basah	gr	2500	2500	2500	2500	2500
Kadar air awal	(%)	11,65	11,65	11,65	11,65	11,65
Pemadatan air	(%)	7	10	13	16	19
Pemadatan air	Ltr	175	250	325	400	475

Berat Jil

Massa tanah + cetakan	gr	5722,63	5805,66	5922,31	5874,75	5851,28
Massa cetakan	gr	4388,19	4388,18	4388,18	4388,18	4388,18
Massa tanah basah	gr	1336,45	1419,48	1536,13	1488,57	1465,1
Ic cetakan	cm ³	956	956	956	956	956
Kepadatan basah	gr/cm ³	1,399	1,486	1,608	1,558	1,533
Kepadatan kering	$\rho_d = \frac{\rho_b}{1 + w} \times 100$ gr/cm ³	1,244	1,289	1,355	1,280	1,230

Kadar Air

Number Cawan		1	2	3	4	5
Massa tanah basah + cawan	gr	225,47	215,26	232,96	221,60	267,14
Massa tanah kering + cawan	gr	209,82	197,53	208,65	196,23	230,63
Massa air	gr	15,65	17,75	24,31	25,57	36,51
Massa cawan	gr	84,25	81,30	78,16	78,57	82,37
Massa tanah kering	gr	125,57	116,23	130,49	117,66	148,26
Kadar air	(%)	12,463	15,271	18,630	21,732	24,620



Catatan :

Berat Jenis Gabungan	:		%
Wopt	:	18,368	%
pd max	:	1,355	gr/cm ³