

**PEMERIKSAAN KEPADATAN LAPANGAN DENGAN
METODE SAND CONE PADA LAPISAN PONDASI AGREGAT KELAS A
PADA PAKET PRESERVASI POIGAR – KAYA – MAELANG
(Studi Kasus : Rekonstruksi Ruas Jalan Kaya – Maelang)**

LAPORAN KERJA PRAKTEK

Disusun Oleh :

Chresto Eirene Nicodemus

19014017



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

**PEMERIKSAAN KEPADATAN LAPANGAN DENGAN
METODE SAND CONE PADA LAPISAN PONDASI AGREGAT KELAS A
PADA PAKET PRESERVASI POIGAR – KAYA – MAELANG
(Studi Kasus : Rekonstruksi Ruas Jalan Kaya – Maelang)**

LAPORAN KERJA PRAKTEK
Ditulis untuk Memenuhi Persyaratan Mata Kuliah Kerja Praktek
(TEKNIK SIPIL)

Disusun Oleh :
Chresto Eirene Nicodemus
19014017



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

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK**

Judul :

**PEMERIKSAAN KEPADATAN LAPANGAN DENGAN
METODE SAND CONE PADA LAPISAN PONDASI AGREGAT
KELAS A PADA PAKET PRESERVASI POIGAR – KAYA –
MAELANG**

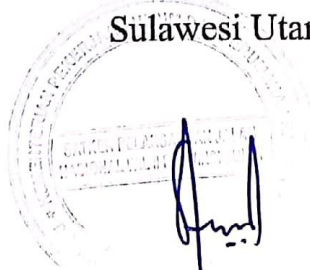
(Studi Kasus : Rekonstruksi Ruas Jalan Kaya – Maelang)

Telah disetujui dan disahkan pada tanggal : 4 November 2022

Oleh :

An. Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Sulawesi Utara

Kepala Satuan Kerja Pelaksanaan Jalan Nasional Wilayah II Provinsi
Sulawesi Utara



Steven Dotulung S.T., M.T.
PPK 2.1. Provinsi Sulawesi Utara

LEMBARAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Chresto Eirene Nicodemus
NIM : 19014017
Tempat/Tanggal Lahir : Bira, 18 Desember 2001
Fakultas/Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan Bahwa Laporan Kerja Praktek berjudul Pemeriksaan Kepadatan Lapangan Dengan Metode *Sand Cone* Pada Lapisan Pondasi Agregat Kelas A Pada Paket Pereservasi Poigar – Kaya – Maelang 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, 4 November 2022



Menyatakan,

Chresto
Chresto Eirene Nicodemus

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

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

Dosen Pembimbing II

Fenny Moniaga, S.T., M.T

Mengetahui,



Dean Fakultas Teknik

Rachmadi
Rachmadi, S.T., M.T.

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 : Chresto Eirene Nicodemus

NIM : 19014017

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, 5 Juli 2022

Pembimbing Akademik

Mahasiswa yang bersangkutan

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

(Chresto Eirene Nicodemus)



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

FORM KP - 003

FORMULIR DATA UMUM PERUSAHAAN

NAMA MAHASISWA : Chresto Eirene Nicodemus
NIM : 19014017

NAMA PERUSAHAAN : Balai Pelaksanaan Jalan Nasional (BPJN) Sulut
ALAMAT PERUSAHAAN : Jl. Manado-Bitung KM. 14, Suwaan, Kec. Kalawat
95378

DIDIRIKAN TAHUN : 2011
IJIN USAHA : -
BIDANG BISNIS : Bidang Sipil, Mekanikal, Telekomunikasi, Tata lingkungan, Arsitektural dan Elektrikal.

PEMILIK : Pemerintahan RI
DEWAN DIREKTUR : Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) 2022
Dr. Ir. M. Basuki Hadimuljono, M.Sc

WAKIL PERUSAHAAN

Tanggal :
Nama : Steven Dotulung S.T., M.T.
Jabatan : PPK 2.1

(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 : Chresto Eirene Nicodemus
NIM Mahasiswa : 19014017
Program Studi : Teknik Sipil
Dosen Pembimbing Akademik : Ir. Ferry Wantouw, S.T., M.T.
Topik/Rencana Bidang : Transportasi
Pembimbing 1 : Ir. Ferry Wantouw, S.T., M.T.
Pembimbing 2 : Fenny Moniaga, S.T., M.T.
Terhitung Mulai : 5 Juli 2022
Target Selesai : 5 September 2022

B. KEGIATAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

No.	Tanggal	Jenis Kegiatan	Paraf Pembimbing
1.	19-09-2022	Konsultasi Awal Magang	
2.	20-09-2022	Pengajuan Judul awal “ Pemeriksaan Kepadatan Lapangan Dengan Metode Sand Cone Pada Lapisan Pondasi Agregat Kelas A Pada Paket Preservasi Poigar – Kaiya - Maelang ”	
3.	21-09-2022	Konsultasi Detail Judul	

4.	26-09-2022	Konsultasi BAB I -Konsep Penulisan	
5.	28-09-2022	Konsultasi BAB I -Latar Belakang	
6.	03-10-2022	Konsultasi BAB II -Data Perusahaan yang akan digunakan	
7.	06-10-2022	Konsultasi BAB II -Lingkup Pekerjaan yang dilakukan	
8.	10-10-2022	Konsultasi BAB III -Landasan teori	
9.	13-10-2022	Asistensi BAB III	
10.	19-10-2022	ACC BAB III	
11.	20-10-2022	Konsultasi BAB IV -Pemecahan Masalah	
12.	21-10-2022	ACC BAB IV	
13.	24-10-2022	Konsultasi BAB V Kesimpulan dan Saran	
14.	27-10-2022	ACC BAB V	
15.	03-11-2022	ACC BAB I – BAB V	

16.	04-11-2022	Cek Turnitin	
-----	------------	--------------	--

Manado, 4 November 2022

Dosen Pembimbing KP

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



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

FORM KP - 005

FORMULIR PENILAIAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

Mohon diisi dan dicek seperlunya,

NAMA MAHASISWA : Chresto Eirene Nicodemus
NIM : 19014017
NAMA PERUSAHAAN : BPJN Sulut
ALAMAT PERUSAHAAN : Jl. Manado-Bitung KM. 14, Suwaan, Kec. Kalawat
95378
TGL KERJA PRAKTEK : 5 Juli 2022
TOPIK YANG DIBAHAS : Pemeriksaan Kepadatan Lapangan Dengan Metode
Sand Cone Pada Lapisan Pondasi Agregat Kelas A
Pada Paket Preservasi Poigar – Kaya – Maelang (Studi
Kasus : Rekonstruksi Ruas Jalan Kaya – Maelang)

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

KOMENTAR/SARAN

NILAI RATA-RATA : 100
TANGGAL : 27 Oktober 2022
NAMA PENILAI : Steven Dotulung, S.T., M.T.
JABATAN : PPK 2.1
(Tanda tangan dan cap perusahaan) :

KATA PENGANTAR

Segala pujian dan ungkapan syukur patut saya panjatkan ke pada Tuhan Yang Maha Esa, karena kasih dan penyertaan-Nya sehingga penyusunan laporan kerja praktek yang berjudul : **“Pemeriksaan Kepadatan Lapangan Dengan Metode Sand Cone Pada Lapisan Pondasi Kelas A”** dapat di selesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Tujuan dari penulisan laporan Kerja Praktek ini tentunya untuk memenuhi mata kuliah Kerja Praktek. Penulisan Laporan Kerja praktek ini juga bertujuan untuk menambah wawasan dan pengetahuan kepada penulis serta pembaca tentang pemeriksaan kepadatan lapangan dengan menggunakan metode sand cone.

Pada penulisan laporan Kerja Praktek ini tentunya tidak lepas dari dukungan doa, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak yang selalu menopang sehingga laporan Kerja Praktek ini dapat di selesaikan. Oleh karena itu pada kesempatan ini saya sebagai penulis dengan penuh kerendahan hati dan rasa hormat, saya ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Sir. Ir.Ferry Wantouw, S.T.,M.T. Selaku dosen pembimbing I dan pembimbing akademik
2. Ma'am Fenny Moniaga, S.T.,M.T. Selaku dosen pembimbing II
3. Seluru staf dan dosen yang dalam lingkup program studi Teknik Sipil Universitas Katolik De La Salle Manado yang telah membantu penulis dalam melakukan kerja praktek
4. Keluarga dan teman-teman yang membantu penulis dalam menyelesaikan laporan kerja praktek.

Laporan ini telah penulis buat dengan sebaik-baiknya namun jika ada kekurangan dalam penulisan ini penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca. Sekian, diucapkan terima kasih

Manado, 3 November 2022

penulis

DAFTAR ISI

LAPORAN KERJA PRAKTEK	i
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBARAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
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 TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Kerja Praktek	3
1.4 Manfaat Kerja Praktek.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II DATA UMUM PERUSAHAAN	5
2.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	5
2.2 Lingkup Pekerjaan Perusahaan.....	6
2.3 Lingkup Pekerjaan Yang Dilakukan Mahasiswa	6
BAB III METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH	8
3.1 Landasan Teori.....	8
3.1.1 Pekerjaan Tanah.....	8

3.1.2 Pekerjaan Galian.....	8
3.1.3 Pekerjaan Timbunan	9
3.1.4 Perkerasan Lentur	11
3.1.5 Agregat	14
3.1.6 Sifat Agregat	14
3.1.7 Klasifikasi Agregat	15
3.1.8 Gradasi.....	17
3.1.9 <i>Sand Cone</i>	19
3.2 Langkah Pemecahan Masalah.....	20
3.2.1 Sumber Data	20
3.2.2 Pengujian Sand cone.....	20
3.2.2.1 Peralatan Yang Digunakan Dalam Pengujian	21
3.2.2.2 Perhitungan	21
3.2.2.3 Cara Uji.....	22
3.2.2.4 Kalibrasi.....	25
3.3 Bagan Alir Pemecahan Masalah	26
BAB IV PEMBAHASAN.....	27
4.1 Pengumpulan dan Pengelolaan Data	27
4.1.1 Pengadaan Material Lapisan Pondasi Agregat Kelas A.....	27
4.1.2 Penghamparan Material Lapisan Pondasi Agregat Kelas A	28
4.1.3 Pemadatan Material Lapisan Pondasi Agregat Kelas A	29
4.1.4 Uji Kepadatan Lapangan (<i>Sand Cone</i>)	29
4.2 Analisi Dan Pemecahan Masalah	33
4.2.1 Data Hasil Uji Kepadatan Lapangan Pada Lapisan Pondasi Agregat Kelas A	33
4.2.2 Data Hasil Pengujian Laboratorium	40

BAB V KASIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN A	A-1
LAMPIRAN B	B-1

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Ukuran Bukaan Saringan	17
Tabel 3. 2 Contoh Perhitungan Gradasi Agregat.....	18
Tabel 4. 1 Data Pengujian Sand Cone Lapisan Pondasi Agregat Kelas A (STA 33+375 sampai STA 33+425).....	33
Tabel 4. 2 Data Pengujian Sand Cone Lapisan Pondasi Agregat Kelas A (STA 33+450 sampai STA 33+500).....	34
Tabel 4. 3 Data Pengujian Sand Cone Lapisan Pondasi Agregat Kelas A (STA 33+525 sampai STA 33+575).....	35
Tabel 4. 4 Data Pengujian Sand Cone Lapisan Pondasi Agregat Kelas A (STA 33+600 sampai STA 33+650).....	36
Tabel 4. 5 Data Pengujian Sand Cone Lapisan Pondasi Agregat Kelas A (STA 33+675 sampai STA 33+725).....	37
Tabel 4. 6 Data Pengujian Sand Cone Lapisan Pondasi Agregat Kelas A (STA 33+750 sampai STA 33+800).....	38
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Pada Laboratorium.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.....	5
Gambar 2. 2 Struktur Organisasi PPK 2.1	6
Gambar 3. 1 Penggalian Aspal Lama	9
Gambar 3. 2 Pekerjaan Timbunan.....	10
Gambar 3. 3 Lapisan Perkerasan Lentur	11
Gambar 3. 4 Agregat kasar.....	15
Gambar 3. 5 Agregat Halus.....	16
Gambar 3. 6 Pengujian Sand Cone	19
Gambar 3. 7 Alat Dan Bahan Pengujian Sand Cone	21
Gambar 4. 1 Material Lapisan Pondasi Agregat Kelas A	27
Gambar 4. 2 Penghamparan Lapisan Pondasi Kelas A	28
Gambar 4. 3 Pmadatan Lapisan Pondasi Agregat Kelas A	29
Gambar 4. 4 Alat-Alat Pengujian Sand Cone	30
Gambar 4. 5 Proses Pengujian Sand Cone	31
Gambar 4. 6 Proses Pengujian Sand Cone	32
Gambar 4. 7 Proses Pengujian Sand Cone	32

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Jalan dapat di sebut sebagai sebuah sarana transportasi darat atau di atas tanah yang dapat menyatukan serta menghubungkan suatu tempat dengan tempat lain entah itu jarak jauh maupun jarak dekat seperti desa, kota, serta kabupaten dan sebagainya. Jalan merupakan sarana transportasi yang sangat penting bagi umat manusia. Dengan adanya jalan manusia ataupun barang dapat leluasa dan dengan mudah berpindah dari suatu tempat menuju ke tempat lain selama tempat tersebut masih berada dalam suatu daerah atau suatu daratan yang sama.

Sarana transportasi jalan merupakan sarana transportasi yang mendominasi dalam keseharian masyarakat Indonesia untuk melakuakn mobilitas keseharian. Jalan memegang sebuah peranan yang sangat pendig dalam kehidupan manusia, khududnya dalam proses transportasi dari suatu lokasi ke lokasi lain dalam melakukan berbagai banyak kegiatan, maka dari itu pemeliharaan jalan atau preservasi jalan sangat di perlukan dalam menunjang factor kenyamanan manusia dalam menggunakan jalan sebagai sarana transportasi.

Ruas jalan Poigar – Kaya – Maelang merupakan jalan trans Sulawesi yang berada di Kab. Bolaang Mongondow. Jalan trnas Sulawesi ini adalah penghubung Kotamobagu – Bolaang Mongondow Induk – Bolaang Mongondow utara, sehingga arus lalulintas yang ada di jalan trans Sulawesi ini cukup ramai. Dalam rangka menjaga kelancaran arus lalulintas pada jalan trans Sulawesi ini maka paket preservasi jalan Poigar – Kaya – Maelang dilaksanakan.

Paket Preservasi Jalan Pogar – Kaya – Maelang merupakan jalan trans Sulawesi. Paket ini di ambil oleh BALAI PEKERJAAN JALAN NASIONAL, dan pekerjaan preservasi ini di laksanakan oleh PT. MASERA KARYA SEJATI sebagai kontraktor dan PT .SEECONS – PT. PANCA PRAKARSA MULIATAMA sebagai konsulta. Dimana lokasi preservasi jalan ini terledak di KAB. BOLAANG MONGONDOW.

Kekuatan dan kenyamanan suatu jalan baik, harus juga di dukung oleh konstruksi jalan yang baik dan mampu menopang berat kendaraan yang akan melinta di atas jalan. Salah satu komponen konstruksi jalan yang sangat berpengaruh besar terhadap kekuatan dan kenyamanan jalan adalah LPA (Lapis Pondasi Agregat Kelas A). kualitas LPA dan kepadatan yang baik sangat berpengaruh pada kekuatan dan kenyamanan jalan tersebut dalam dalam memikul beban dari kendaraan yang ada di atasnya.

Lapis Pondasi Agregat Kelas A (LPA) merupakan campuran dari agregat halus dan agregat kasar yang di buat sesuai atau harus memenuhi dengan spesifikasi yang telah di keluarkan oleh BINAMARGA. Pada pemadatan Lapis Pondasi Agregat Kelas A (LPA) sangat perlu adanya pelaksanaan pengujian *Sand Cone* dalam mengetahui kepadatan serata kadar air lapangan pada Lapis Pondasi Kelas A (LPA) yang telah dilakukannya pemadatan.

Pengujian *Sand Cone* merupakan pengujian yang cukup sederhana, pengujian *Sand Cone* di laksanakan ketika Lapisan Pondasi Agregat Kelas A (LPA) telah di hamparkan dan di padatkan di lapangan. Pengujian Sand Cone dilakukan bertujuan untuk dapat mengetahui kepadatan dan kadar air pada lapangan. Pada pemadatan, kadar air memiliki begitu besar pengaruh agar kepadatan dapat di capai dengan baik.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang di dapatkan dari latar belakang dia atas ialah:

1. Seperti apa metode pelaksanaan uji *Sand Cone* pada Lapisan Pondasi Agregat Kelas A (LPA) di lapangan pada paket Preservasi Poigar – Kaya – Maelang
2. Mengetahui nilai derajat kepadatan lapangan Lapisan Pondasi Agregat Kelas A
3. Mengetahui kadar air lapangan Lapisan Pondasi Agregat Kelas A

1.3 Tujuan Kerja Praktek

1. Untuk mengetahui metode pelaksanaan uji Sand Cone pada Lapisan Pondasi Agregat Kelas A (LPA) di lapangan pada paket Preservasi Poigar – Kaya – Maelang yang di lakukan oleh PT. MASERA KARYA SEJATI.
2. Untuk mengetahui nilai derajat kepadatan lapangan Lapisan Pondasi Agregat Kelas A
3. Untuk mengetahui nilai kadar air lapangan Lapisan Pondasi Agregat Kelas A

1.4 Manfaat Kerja Praktek

Manfaat dari kerja praktek ini adalah untuk menambah pengetahuan serta wawasan di dalam dunia kerja dan memberikan pengetahuan kepada pembaca tentang seperti apa itu metode pengujian *Sand Cone* pada Lapisan Pondasi Agregat Kelas A (LPA) pada lapangan, serta mengetahui alat apa saja yang di gunakan dalam metode pengujian *Sand Cone*.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dibahas dalam pembahasan ini

1. hanya mencakup metode pengujian kepadatan Lapisan Pondasi Agregat Kelas A (LPA) lapangan dengan menggunakan metode Sand Cone
2. Pengujian dilakukan pada STA 33+375 sampai STA 33+800
3. Waktu pelaksanaan pengujian 12 Juli 2022 – 15 Juli 2022
4. Spek yang di jadikan standar adalah Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan di bagi menjadi 5 bagian yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian

BAB II DATA UMUM PERUSAHAAN

Pada bab ini membahas tentang sejarah dan data umum instansi perusahaan

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian bab ini mencakupi landasan teori serta pemecahan masalah

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bagian bab ini penulis membahas tentang Teknik pelaksanaan, proses pengumpulan data, serta analisis dan pemecahan masalah dari topik yang penulis ambil

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian bab ini penulis membahas tentang kesimpulan yang penulis dapatkan pada saat melakukan kerja praktek serta saran dari penulis

BAB II

DATA UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Singkat Perusahaan

Instansi pemerintah yaitu direktorat Jendral Bina Marga yang merupakan instansi yang berdiri langsung di bawah tanggungan dari Kementrian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat (PUPR) dengan tugas sebagai Penyelenggara Pelaksanaan Pekerjaan pada bagian pembangunan jalan serta jembatan yang ada pada seluruh wilayah atau daerah yang sesuai pada peraturan yang sudah ada pada perundang-undangan



Gambar 2. 1 Logo Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

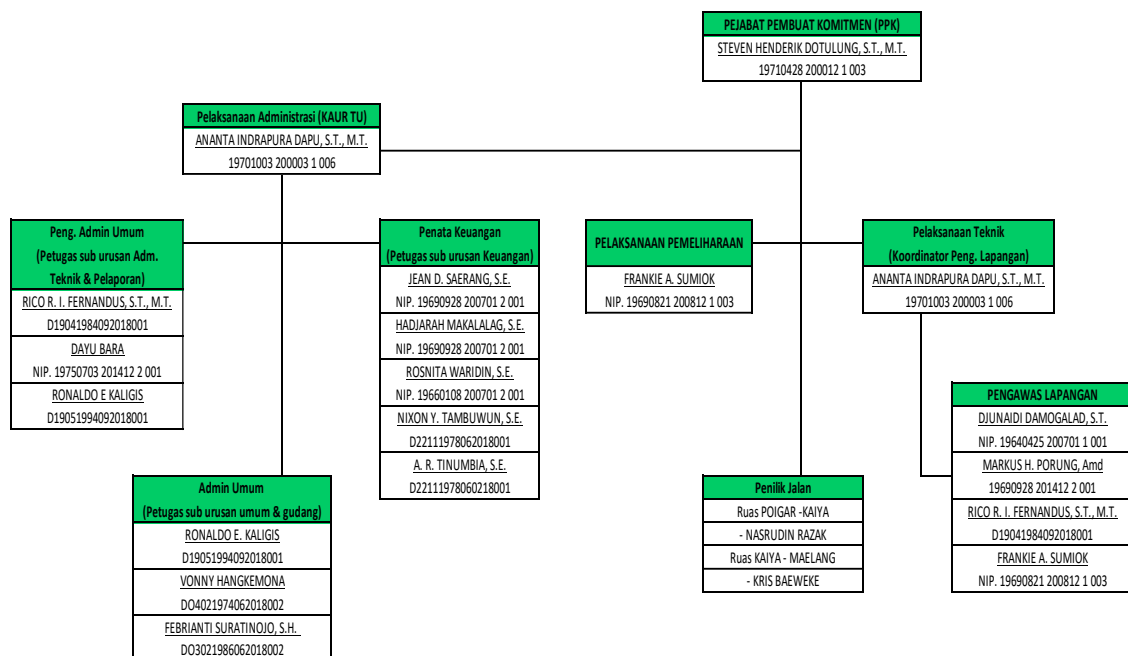
Ada beberapa fungsi dalam penyelenggaraan pada Balai Pelaksanaan Jalan Nasional (BPJN) Sulawesi Utara yaitu :

1. Perumusan kebijakan di bidang penyelenggaraan jalan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
2. Pelaksanaan kebijakan di bidang penyelenggaraan jalan nasional.
3. Pelaksanaan kebijakan di bidang penguatan konektivitas yang menjadi prioritas nasional.
4. Penyusunan norma, standar, prosedur, dan kriteria di bidang penyelenggaraan jalan.
5. Pemberian bimbingan teknis dan supervisi di bidang penyelenggaraan jalan.
6. Pelaksanaan evaluasi dan pelaporan di bidang penyelenggaraan jalan.

7. Pelaksanaan administrasi Direktorat Jenderal Bina Marga.
8. Pelaksanaan fungsi lain yang diberikan oleh Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Struktur Organisasi PPK 2.1

PPK 2.1 PROVINSI SULAWESI UTARA (POIGAR - KAIYA - MAELANG)



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi PPK 2.1

2.2 Lingkup Pekerjaan Perusahaan

Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) 2.1 merupakan PPK yang langdung bertanggungjawab pad paket pekerjaan jalan serta jermabatan yang berlokasi di daerah Kabupaten Bolang – Mongondow, yang mendapat pengawasan langsung dari Satuan Kerja (Satker) Wilayah 2 Sulawesi Utara.

2.3 Lingkup Pekerjaan Yang Dilakukan Mahasiswa

Pada saat penulis melakukan kerja praktek yang di lakukan di Balai Pelaksanaan Jalan Nasional, terlebih dahulu penulis mengajukan surat permohonan kerja praktek yang telah dikeluarkan oleh kampus ke pihak BOJN

Sulawesi Utara, dan dikarenakan pada wilayah PPK 2.1 sedang berjalan paket pekerjaan Preservasi Jalan Poigar – Kaya – Maelang maka dari pihak BPJN mengarahkan untuk melakukan kerja praktek pada wilayah PPK 2.1 tepatnya berlokasi pada pekerjaan Rekonstruksi Jalan pada Ruas Jalan Kaya – Maelang yang bertempat di Desa Buntalo.

Pada saat kegiatan kerja praktek berlangsung ada beberapa kegiatan yang penulis lakukan selama kerja praktek yaitu :

1. Pergi mengamati pekerjaan pada ruas yang sedang melaksanakan preservasi
2. Mengambil dokumentasi pekerjaan pada rekonstruksi
3. Mengunjungi AMP
4. Mengawasi Pekerjaan penggalian atau penggarukan aspal lama
5. Membantu dalam melakukan pengujian DCP
6. Membantu dalam pengukuran STA
7. Membantu pada pengujian *Sand Cone*
8. Mengamati dalam penghamparan LPA
9. Membantu dalam pembuatan DMF untuk *AC – BC*
10. Melakukan pengamatan pada proses pengaspalan *AC – BC*

BAB III

METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH

3.1 Landasan Teori

3.1.1 Pekerjaan Tanah

Pada suatu pekerjaan proyek jalan hal yang menjadi bagian yang sangat penting ialah pekerjaan tanah. Hal – hal yang meliputi pada pekerjaan tanah adalah seperti pekerjaan galian, pengangkutan, timbunan, dan juga pekerjaan pemadatan tanah. Pada pekerjaan tanah, alat berat merupakan alat yang sangat membantu dalam pekerjaan sehingga dapat mempersingkat waktu dan dapat mencapai hasil yang diharapkan. ^[1]

3.1.2 Pekerjaan Galian

Pekerjaan galian adalah sebuah pekerjaan menggali tanah yang berfungsi mendapatkan kedalaman yang sesuai dengan rencana agar mendapatkan elevasi yang sesuai. Kebanyakan pekerjaan galian di butuhkan dalam pembuatan saluran, gorong-gorong, pelaksanaan stabilitas lereng, galian bahan konstruksi, pembuangan material sisa dari galian. Pembuatan profil dan penampang dengan spesifikasi. Pada pekerjaan proyek rekonstruksi jalan, galian berfungsi sebagai mengangkat dan membuang material bahan perkerasan jalan di perkerasan jalan yang dahulu, yang kemudian akan digantikan oleh material bahan perkerasan beraspal yang baru. Ada beberapa jenis galian yaitu seperti galian biasa, galian batu, galian struktur, galian perkerasan dan galian perkerasan beraspal. ^[1]



Gambar 3. 1 Penggalian Aspal Lama ^[2]

3.1.3 Pekerjaan Timbunan

Pada timbunan atau urugan dapat di bagi menjadi 2 jenis timbunan yang sesuai dengan tujuan dan penggunaannya yaitu, timbunan biasa dan timbunan pilihan.

a) Timbunan Biasa

Timbunan biasa merupakan timbunan yang bertujuan guna untuk mendapatkan ketinggian atau elevasi dari tanah dasar atau subgrade yang telah di tentukan sebelumnya pada perencanaan. Timbunan biasa juga dapat berguna dalam sebagai bahan yang dapat menggantikan material dari subgrade yang tidak dapat memenuhi syarat penggunaan material. Timbunan biasa harus memenuhi klasifikasi seperti bahan galian tanah, galian batu yang sudah dapat persetujuan dari direksi pekerjaan bahwa bahan yang digunakan sebagai timbunan pilihan sudah memenuhi syarat untuk digunakan dalam pekerjaan yang sudah sesuai spesifikasi.



Gambar 3. 2 Pekerjaan Timbunan [2]

b) Timbunan Pilihan

Timbunan pilihan, ialah timbunan yang bertujuan untuk mendapatkan ketinggian atau elevasi yang sesuai dari tanah dasar atau subgrade yang memenuhi persratan yang telah di buat pada perencanaan dengan maksud khusus lain seperti, memperkecil ketebalan dari lapisan pondasi bawah, meredam atau memperkecil gaya lateral tekanan tanah pada dinding penahan talut jalan.

Pekerjaan timbunan juga adalah pekerjaan yang berupa pengadaan, pengangkutan, penghamparan, dan pemadatan pada tanah dan bahan berbutir lainnya.

Dalam pekerjaan timbunan ada beberap toleransi terhadap dimensi yang yang ada seperti :

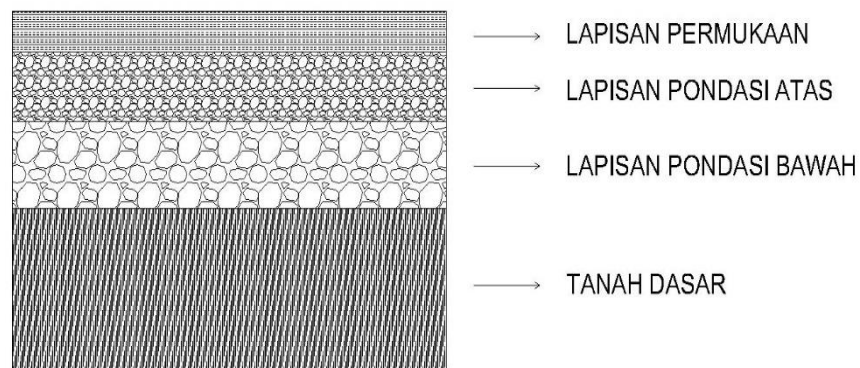
1. Elevasi serta kelandaian final pada saat pemadatan telah di lakukan tidak boleh lebih tinggi atau rendah dari 2 cm dari yang telah di tentukan atau di setuju
2. Pada semua permukaan final timbunan yang terlihat harus cukup rata dan kelandaiannya harus cukup, agar menjamin aliran air permukaan yang bebas.
3. Permukaan final lereng timbunan variasinya tida boleh sampai lebih tinggi dari 10 cm dari garis profil yang telah di tentukan sebelumnya.

4. Dalam lapisan yang memiliki ketebalan padat yang lebih dari 20 cm atau lapisan yang memiliki ketebalan padat yang kurang dari 10 cm maka timbunan tidak dapat atau tidak boleh di hamparkan. ^[3]

3.1.4 Perkerasan Lentur

Konstruksi perkerasan lentur (Flexible Pavement), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. sifat dari lapisan perkerasan adalah dapat memikul serta dapat menyebarkan atau menyamaratakan berat beban dari lalulintas atau kendaraan yang ada di atasnya menuju ke tanah dasar. ^[4]

Perkerasan lentur memiliki beberapa lapisan atau susunan yang di tempatkan di atas tanah dasar yang telah di padatkan dan telah mendapatkan kepadatan yang telah direncanakan sebelumnya. Adapun fungsi dari susunan-susunan lapisan tersebut ialah berfungsi menampung berat lalulintas atau kendaraan yang ada di atasnya dan menyalurkan beban tersebut menuju lapisan perkerasan yang ada di bawahnya atau bisa di sebut dengan tanah dasar.



Gambar 3. 3 Lapisan Perkerasan Lentur

Adapun lapisan-lapisan yang ada pada perkerasan lentur adalah :

a) Lapisan permukaan

Seperti dengan namanya, lapisan permukaan merupakan lapisan atau susunan perkerasan yang di tempatkan paling atas pada lapisan perkerasan. Lapisan permukaan memiliki fungsinya sendiri antara lain:

1. Menjadi bahan perkerasan yang bertujuan agar dapat menahan beban roda

2. Menjadi suatu lapisan yang kedap terhadap air sehingga mampu menjaga badan jalan dari kerusakan yang dapat di akibatkan oleh cuaca.
3. Berfungsi sebagai lapisan aus atau wering course

Pada lapisan permukaan biasanya di gunakan bahan yang sama denga bahan pada lapisan pondasi, namun memiliki sebuah persyaratan yang lebih tinggi dari bahan pada lapisan pondasi. Pada lapisan permukaan perlu di gunakan bahan aspal sehingga lapisan permukaan dapat bersifat kedap air, di saat yang sama bahan aspal juga dapat memberikan bantuan tegangan Tarik, yang artinya daya dukung dari lapisan terhadap beban dari roda lalulintas yang ada di atasnya dapat dapat di tingkatkan

b) Lapisan Pondasi Agregat Kelas A

Lapisan pondasi atas ialah lapisan pondasi posisinya di letakan tepat tengah atau di antara lapisan permukaan dan juga lapisan pondasi bawah. Lapis pondasi agregat kelas A (LPA) merupakan sebuah kombinasi campuran dengan berbagai material dan fraksi bertujuan untuk penggunaan pada lapisan pondasi perkerasan aspal ataupun juga perkerasan beton. Ada perbedaan dari LPA dan LPB yaitu berupa komposisi pada campuran dan juga kriteria pondasi.

Lapisan pondasi atas memiliki beberapa fungsi yaitu :

1. Berfungsi menjadi lapisan yang dapat menahan beban roda
2. Berfungsi menjadi tempat untuk meletakkan lapisan permukaan.

Pada lapisan pondasi, bahan-bahan yang di gunakan haruslah cukup kuat serta awet agar mampu menopang beban-beban dari roda. Pada saat menentukan bahan-bahan yang akan di pakai pada lapisan pondasi, sebelumnya harus di lakukan identifikasi atau penyelidikan dan pertimbangan sebaik-baiknya terlebih dahulu yang sehubungan dengan persyaratan Teknik.

c) Lapisan Pondasi Agregat kelas B

Lapisan pondasi bawah merupakan lapisan pondasi yang berada di antara atau di tengah-tengah lapisan pondasi atas dan juga tanah dasar. Lapisan pondasi bawah juga memiliki beberapa fungsi yaitu :

1. Menjadi salah satu bagian dalam konstruksi perkerasan yang bertujuan agar dapat mendukung serta menyebarkan beban roda.
2. Agar dapat berfungsi menghalangi tanah dasar untuk dapat masuk dan bercampur dengan lapisan pondasi.
3. Menjadi lapisan awal sehingga pelaksanaan bisa berjalan dengan lancar.

d) Tanah Dasar

Tanah dasar merupakan tanah awal atau permukaan tanah yang di hasilkan setelah penggalian atau permukaan tanah yang telah di timbun, yang telah di dapatkan dan akan menjadi suatu permukaan dasar yang bertujuan sebagai tempat untuk perletakan lapisan-lapisan perkerasan seperti lapisan pondasi bawah, lapisan pondasi atas, dan juga lapisan permukaan.

Pada konstruksi perkerasan yang menjadi faktor dalam menentukan sebuah kekuatan dan keawetan suatu konstruksi perkerasan jalan sangat bergantung pada sifat-sifat serta daya dukung dari sebuah tanah dasar. Sehingga ada beberapa persoalan yang umumnya dapat menyangkut terhadap tanah dasar adalah sebagai berikut :

1. Berubahnya bentuk yang di akibatkan oleh beban yang berasal dari lalu lintas yang ada di atasnya terhadap berbagai macam tanah tertentu.
2. Sifat tanah dasar yang dapat tiba-tiba mengembang serta dapat tiba-tiba menyusut yang dapat di akibatkan oleh berubahnya kadar air pada tanah.
3. Ketidak merataan daya dukung tanah pada suatu daerah tertentu yang memiliki macam-macam tanah dengan sifat beserta kedudukannya yang berbeda.

3.1.5 Agregat

Agregat merupakan sejumlah butiran yang dapat terbentuk dari batu pecah, pasir yang dihasilkan langsung oleh alam dan dapat juga buatan. Agregat menjadi salah satu material atau komponen yang sangat penting dalam sebuah struktur perkerasan jalan. Karena agregat menjadi suatu komponen utama maka dalam suatu perkerasan jalan, maka sifat dari suatu agrat dan hasil dari kombinasi campuran antara agregat dengan material atau komponen lain sangat menentukan kualitas dari suatu perkerasan jalan tersebut. ^[5]

3.1.6 Sifat Agregat

Kemampuan perkerasan jalan dalam memikul atau menahan beban dari lalulintas yang ada di atasnya dan daya tahan terhadap cuaca di tentukan dari sifat-sifat agregat. Pada perkerasan jalan ada beberapa sifat-sifat agregat yang menentukan kualitas dari agregat sebagai material perkerasan jalan yaitu :

1. Gradasi
2. Kekerasan
3. Bentuk dari butir agregat
4. Kebersihan dari agregat
5. Tekstur permukaan
6. kebersihan
7. Kemampuan agregat dalam menyerap air
8. Daya kelekatan agregat pada aspal
9. Berat jenis agregat,dan
10. Porositas

Jenis-jenis batuananya sangat mempengaruhi sifat-sifat dari agregat tersebut. Sebelum agregat akan di gunakan sebagai material perkerasan jalan maka agregat tersebut harus di teliti dan harus di putuskan terlebih dahulu bahwa agregat tersebut sudah siap untuk di gunakan sebagai material perkerasan jalan.

3.1.7 Klasifikasi Agregat

Berikut adalah klasifikasi agregat yang di gunakan sebagai material pada campuran aspal dan pada perkerasan jalan :

a) Agregat Kasar

Agregat kasar merupakan agregat yang mempunyai butiran-butiran yang tajam, keras, kuat, serta tidak akan hancur dan pecah akibat dari perubahan cuaca yang tidak menentu. Agregat kasar juga merupakan hasil dari pemecahan batu yang menjadi sebuah kerikil yang memiliki ukuran dari butirannya di atas dari 5 – 4 mm. menurut ASTM butiran dari agregat kasar harus lebih dari 4,75 mm



Gambar 3. 4 Agregat kasar^[5]

b) Agregat Halus

Agregat halus mempunyai butiran yang lebih kecil serta lebih halus jika di bandingkan dengan butiran agregat kasar. Agregat halus juga harus memiliki ketahanan terhadap cuaca agar tidak mudah hancur serta pecah apabila di pengaruhi oleh cuaca. agregat halus merupakan hasil dari disintegasi alam yang berbentuk pasir alam. Menurut ASTM C33 Semua butiran agregat halus harus lolos atau lewat dari saringan 4,75 mm



Gambar 3. 5 Agregat Halus^[5]

c) Bahan Pengisi (Filer)

Bahan pengisi atau bisa juga di sebut sebagai filer dapat menggunakan debu, batu kapur, semen serta mineral yang berasal dari asbuton yang sudah mendapat persetujuan dari direksi pekerjaan. Ukuran dari butiran filer harus lolos dari saringan no 200. Filer dapat berfungsi sebagai pengikat antara agregat agar dapat menghasilkan sebuah kesatuan solid yang nantinya akan diikat oleh aspal.

d) Agregat Alam

Agregat alam merupakan hasil pembentukan dari proses erosi. Agregat alam memiliki dua bentuk yaitu pasir dan juga kerikil. Pada bentuk kerikil ukuran dari butirannya harus melebihi dari $\frac{1}{4}$ inch, sedangkan pada bentuk dari pasir ukuran butirannya lebih kecil dari $\frac{1}{4}$ inch dan juga harus lebih besar dari 0,075 mm.

3.1.8 Gradasi

Gradasi agregat adalah merupakan sebuah proses dari susunan-susunan butiran-butiran dari agregat dengan ukuran butiran yang sesuai. Untuk memperoleh sebuah ukuran dari butiran agregat harus dilakukan proses pemeriksaan serta analisis saringan terhadap butiran-butiran agregat, dimana sample dari agregat melalui sebuah set saringan sehingga mendapatkan ukuran butiran agregat yang sesuai. Pada setiap saringan memiliki ukuran yang bertujuan untuk melihat ukuran dari bukaan tiap saringan, sedangkan nomor saringan bertujuan untuk menyatakan seberapa banyaknya bukaan dari jaringan per inci pada saringan. ^[5]

Tabel 3. 1 Ukuran Bukaan Saringan ^[5]

Ukuran Saringan	Bukaan (mm)	Ukuran Saringan	Bukaan (mm)
4 inci	100	3/8 inci	9,5
3 ½ inci	90	No.4	4,75
3 inci	75	No.8	2,36
2 ½ inci	63	No.16	1,18
2 inci	50	No.30	0,6
1 ½ inci	37,5	No.50	0,3
1 inci	25	No.100	0,15
¾ inci	19	No.200	0,075
½ inci	12,5		

Pada sebuah perkerasan jalan salah satu faktor yang dapat menentukan kinerja dari perkerasan tersebut adalah dari gradasi agregat. Pada setiap perkerasan jalan mempunyai gradasi agregat yang tertentu tergantung dari spesifikasi material yang sudah ditentukan oleh badan yang berwenang. Gradasi agregat dapat di bedakan menjadi 3 jenis yaitu :

1. Gradasi Seragam

Agregat yang seragam merupakan agregat yang memiliki ukuran yang sesuai atau hamper sama. Agregat jenis ini memiliki pori dari antara butirannya yang lumayan besar sehingga sering di katakana sebagai agreagat yang bergradasi terbuka.

2. Gradasi Senjang

Gradasi yang mempunyai agregat yang memiliki butiran yang berukuran berbeda-beda dan memiliki sela sering di sebut dengan gradasi senjang.

3. Gradasi Menerus

Gradasi menerus adalah gradasi yang memiliki agregat dengan ukuran butiran yang ada semua sehingga dapat terdistribusikan dengan baik. Agregat dengan jenis seperti ini biasanya dioakai pada lapisan perkerasan lentur. Agregat jenis ini bertujuan agar menghasilkan pori-pori yang cukup kecil serta memiliki kemampuan yang tinggi agar dapt terjadi yang namanya *interlocking* yang baik.

Pada campuran aspal, gradasi bertujuan dalam menentukan seberapa besar atau kecil dari rongga pada campuran.

Tabel 3. 2Contoh Perhitungan Gradasi Agregat ^[5]

Ukuran Saringan	Bukaan saringan mm	Brat Tertahan Saringan		Presentase	
		Setiap Saringan gram	Kumulatif gram	Tertahan	Lolos
¾ inci	19	0	0	0.0	100.0
½ inci	12.5	27	27	2.5	97.5
3/8 inci	9.5	121	148	14.0	86.0
No.4	4.75	345	493	46.5	53.0
No.8	2.36	211	704	66.4	33.6
No16	1.18	79	783	73.9	26.1
No30	0.6	54	837	79.0	21.0
No.50	0.3	50	887	83.7	16.3
No.100	0.15	49	936	88.3	11.7
No.200	0.075	99	1035	97.7	2.4
Berat total agregat = 1060 gram					

3.1.9 Sand Cone

Sand cone ialah sebuah alat yang bertujuan untuk melakukan sebuah pengujian terhadap terhadap suatu lapisan perkerasan jalan yang bertujuan untuk menentukan kepadatan dari sebuah lapisan perkerasan yang di lakukan setelah sebuah lapisan perkerasan itu telah di padatkan. Pada pengujian dengan menggunakan pengujian *sand cone* bertujuan agar dapat mengetahui nilai dari kepadatan sebuah lapisan perkerasan yang ada di lapangan. Pengujian *sand cone* ini dapat juga menentukan berat isi kering dari lapisan perkerasan yang di hasilkan dari suatu pekerjaan pemdatan terhadap lapisan perkerasan tersebut, yang juga di lakukan pada tanah yang kohesi hingga tanah non kohesi. [6]

Pengujian *sand cone* ini dilakukan agar dapat melihat sebuah hasil perbandingan dari tingkat kepadatan sebuah pekerjaan pemadatan yang ada di lapangan dengan hasil dari pemadatan yang telah di lakukan di laboratorium sebelumnya apakah sudah sesuai dengan desain yang telah di lakukan di laboratorium atau tidak. Pada proyek pekerjaan perkerasan jalan, pengujian *sand cone* biasanya dilakukan pada timbunan pilihan maupun lapisan pondasi agregat sehingga dapat di ketahui tingkat dari kepadatan lapangan dari lapis pondasi agregat tersebut. [7]



Gambar 3. 6 Pengujian Sand Cone [2]

3.2 Langkah Pemecahan Masalah

Dalam sebuah pengujian yang bertujuan untuk memecahkan sebuah permasalahan memiliki yang akan di pakai yaitu :

3.2.1 Sumber Data

Pada bagian sumber data ini, ada data-data yang penulis ambil dan di gunakan pada penelitian ini, data-data yang di pakai adalah sebagai berikut :

1. Data Primer

Data primer merupakan sebuah data yang didapatkan atau di ambil dari penelitian serta pengamatan pada tempat Kerja Praktek yang di laksanakan langsung pada lapangan. Data primer tersebut adalah data yang di saksikan serta di ambil secara langsung dari lapangan yang menunjukkan seperti apa proses dari metode pelaksanaan pengujian kepadatan lapangan yang menggunakan metode pengujian *sand cone* pada lapisan pondasi agregat kelas A.

2. Data Sekunder

Data sekunder ialah data yang penulis dapatkan lewat indtasi atau perusahaan yanh menjadi tempat Kerja Praktek dari penulis. Data sekunder yang penuslis ambil ialah data yang berhubungan atau berkaitan dengan permasalahan yang telah di teliti oleh penulis. Ada pula data-data yang penulis ambil dari beberapa sumber seperti jurnal, SNI, dan lain-lain yang berhubungan dengan permasalahan yangdi teliti oleh penulis, data yang di ambil yaitu data *sand cone* pada lapangan proyek.

3.2.2 Pengujian Sand cone

Pengujian *sand cone* ialah pengujian kepadatan yang dilakukan langsung pada lapangan yang bertujuan untuk mengetahui tinkat dari nilai kepadatan suatu tanah asli dan mengetahui tingkat kepadatan dari sebuah hasil pekerjaan pemadatan pada lapangan di lapisan pondasi pada peoyek pekerjaan perkerasan jalan sehingga mampu mengetahui seberapa besar tingkat kepadatan yang di dapatkan dari hasil pekerjaan pemadatan tersebut. ^[8] Dalam suatu proses pengujian *sand cone* memiliki beberapa ketentuan yang harus di ikuti yaitu :

3.2.2.1 Peralatan Yang Digunakan Dalam Pengujian

Peralatan yang di gunakan dalam pengujian *sand cone* adalah :

1. Botol transparan sebagai tempat pasir yang berkapasitas 4 liter
2. Plat besi yang memiliki diameter 16,51 cm
3. Pelat corong
4. Meter, palu, kwas, pahat
5. Timbangan yang memiliki kapasitas 10 kg dan memiliki ketelitian 1,0 gr
6. Cawan



Gambar 3. 7 Alat Dan Bahan Pengujian *Sand Cone* ^[2]

3.2.2.2 Perhitungan

Rumus yang digunakan pada perhitungan pada pengujian adalah sebagai berikut :

1. Berat isi pasir dengan mwnggunakan botol alat :

$$\text{Isi botol} = \text{berat air} = (W^2 - W_1) \text{ cm}^3 \quad (1)$$

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

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 :

Berat pasir dalam corong :

$$(W_4 - W_{12}) \quad (3)$$

Berat pasir dalam takaran + corong :

$$(W_{14} - W_{12}) \quad (4)$$

Berat pasir dalam takaran :

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

Berat isi pasir :

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

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

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

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

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

$V_k = \text{isi takaran}$

3. Kepadatan tanah

Kepadatan tanah, berat pasir dalam lubang :

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

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

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

3.2.2.3 Cara Uji

1. Menentukan Berat Isi Pasir Dengan Botol

Menentukan Isi Botol Pasir :

- 1) Timbang alat (botol + corong) = (W_1 gram)

- 2) Letakan alat dengan botol dibawah, buka kran, 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) Itung isi botol dengsn rumus no.1
- 5) Lakukan langkah (2), (3), dan (4) tiga kali dan ambil harga rata-rata dari ketiga hasil
- 6) Perbedaan masing-masing pengukuran tidak boleh lebih dari 3 cm^3

Menentukan berat isi pasir

- 1) Letakan alat dengan botol dibawah pada dasar yang rata, tutp kran dan isi corong besar pelan-pelan dengan pasir
- 2) Buka kran, isi botol sampai penuh dan jaga agar selama pengisian corong selalu terisi paling sedikit setengahnya
- 3) Tutup kran, bersihkan kelebihan pasir di atas kran 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) Tutp kran, dan timbang alat berisi pasir (W_5 gram)
- 5) Hitung berat pasir dalam corong dengan rumu 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 lubnag takaran

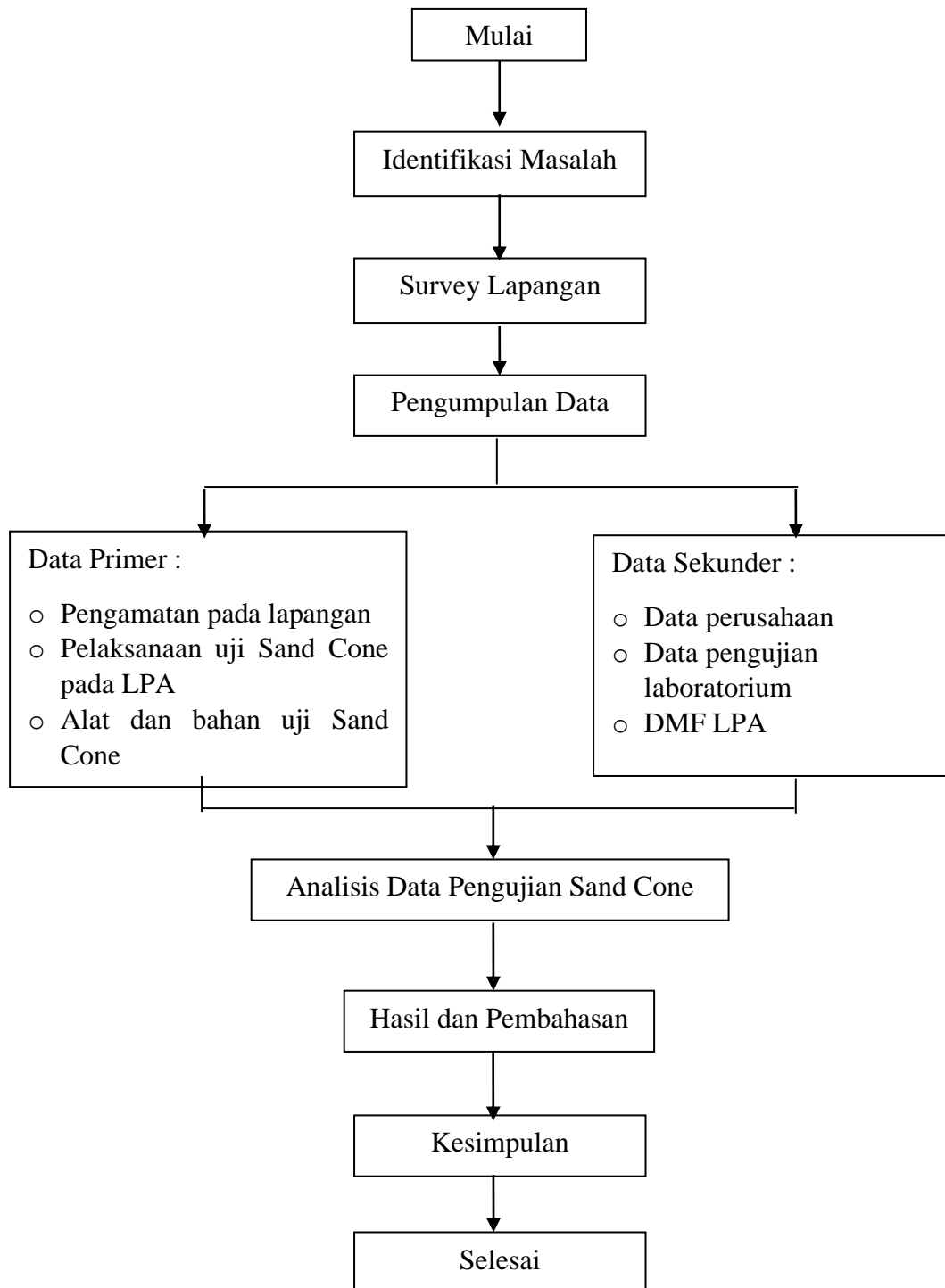
- 3) Isi botol alat pelan-pelan dengan pasir secukupnya untuk mengisi takaran kemudian timbang (W_{11} gram)
 - 4) Letakan alata pelan-pelan di atas plat corong dengan corong di bawah
 - 5) Buka kran dan isi takaran sampai pasir berhenti mengalir
 - 6) Tutup kran, kemudian timbang botol alat dan sisa pasir (W_{12} gram)
 - 7) Hitung berat pasir dalam takaran dengan rumus no.4
 - 8) Hitung 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 pada ke empat sisinya
 - 3) Gali lubang sedalam minimal 10 cm atau tidak melampaui tebal satu hampan 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 sisa pasir (W_7 gram)
 - 7) Ambil tanah sedikit dari kaleng untuk menentukan kadar air (W_c %)
 - 8) Hitunglah berat pasir dalam lubang (W_{10} gram) dengan rumus no.6
 - 9) Hitung berat pasir dalam lubang (V_c cm³) dengan rumus no.7
 - 10) Hitunglah berat tanah dengan rumus no.8.

3.2.2.4 Kalibrasi

Sebelum melakukan sebuah pengujian peralatan yang di gunakan harus dikalibrasi terlebih dahulu agar hasil pengujian tepat dan akurat. Pekerjaan kalibrasi tersebut di laksanakan di laboratorium. Kalibrasi yang akan dilakukan pada laboratorium adalah sebagai berikut :

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

3.3 Bagan Alir Pemecahan Masalah



Gambar 3. 8 Bagan alir pemecahan masalah

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan dan Pengelolaan Data

Pada pengumpulan data penulis mengumpulkan data yang berupa data primer dan data sekunder pada penelitian ini. Data primer penulis dapatkan dari turun langsung untuk mengamati dan meninjau data pada lapangan sehingga di dapatkan data yang berupa data primer. Sedangkan data sekunder penulis dapatkan dari sebuah penelitian yang berupa, SNI, buku, serta jurnal dari penelitian yang terdahulu. Penulis mengambil pengumpulan data yaitu data pengujian *Sand Cone* pada lapisan pondasi agregat kelas A

4.1.1 Pengadaan Material Lapisan Pondasi Agregat Kelas A

Material Lapisan Pondasi Agregat Kelas A diambil dengan memakai dump truck. Material Lapisan Pondasi Kelas A di ambil dari lokasi di Pinogaluman dengan jarak kurang lebih 15 KM dari lokasi proyek. Pengantaran material Lapisan Pondasi Agregat Kelas A membutuhkan waktu kurang lebih 20 – 30 menit dari lokasi pengambilan material sampai ke lokasi pekerjaan. Material Lapisan Pondasi Agregat diangkut menggunakan dump truck dengan jumlah yang digunakan sekitar 5 unit dump truck yang memiliki kapasitas 3m³ perunitnya. Lokasi dari pengambilan material Lapisan Pondasi Agregat Kelas A sudah ditentukan terlebih dahulu dan sudah di setujui sehingga lokasi tersebut yang dipilih sesuai dengan rencana yan sudah di setuju.



Gambar 4. 1 Material Lapisan Pondasi Agregat Kelas A ^[2]

4.1.2 Penghamparan Material Lapisan Pondasi Agregat Kelas A

pada saat material Lapisan Pondasi Agregat Kelas A sudah sampai di lokasi. Selanjutnya akan di lanjutkan dengan pekerjaan penghamparan Lapisan Pondasi Agregat Kelas A dengan menggunakan alat berat yang berupa motor grader. Disaat dump truck yang membawa material sampai maka material Lapisan Pondasi Agregat Kelas A akan di letakan pada badan jalan dengan mengikuti arahan dan petunjuk yang akan di berikan oleh pengawas atau pelaksana di lokasi. Penghamparan Lapisan Pondasi Agregat Kelas A dihamparkan pada badan jalan secara merata menggunakan alat berat motor grader. Ketebalan Lapisan pondasi Agregat Kelas A yang sudah di hamparkan yaitu 20 cm perlayernya dan digunakan sebanyak 2 layer sehingga ketebalan keseluruhan Lapisan Pondasi Agregat Kelas A setebal 40 cm.



Gambar 4. 2 Penghamparan Lapisan Pondasi Kelas A ^[2]

4.1.3 Pemadatan Material Lapisan Pondasi Agregat Kelas A

Setelah pekerjaan penghamparan material Lapisan Pondasi Agregat Kelas A selesai, langsung di ikuti dengan pekerjaan pemadatan material Lapisan Pondasi Agregat Kelas A yang menggunakan alat berat Vibrator Roller. Pemadatan Lapisan Pondasi Agregat Kelas A dilakukan mulai dari samping hingga tengah badan jalan. Pemadatan dilakukan sehingga Lapisan Pondasi Agregat Kelas A memiliki ketebalan setebal 20 cm. pemadatan Lapisan Pondasi Agregat Kelas A dilakakuan 2 kali yaitu pada layer 1 dan juga layer 2 sehingga ketebalan Lapisan Pondasi Agregat memiliki ketebalan 40 cm.



Gambar 4. 3 Pmadatan Lapisan Pondasi Agregat Kelas A ^[2]

4.1.4 Uji Kepadatan Lapangan (*Sand Cone*)

Setelah pekerjaan pemadatan Lapisan Pondasi Agregat Kelas A selesai maka akan di uji kepadatan lapangannya apakah sudah sesuai atau belum. Pengujian kepadatan lapangan ini menggunakan meted pengujian *Sand Cone* pada Lapisan Pondasi Agregat Kelas A yang di lakukan pada layer 1 dari Lapisan Pondasi Agregat Kelas A yang di mulai dari STA 33+375 sampai STA 33+800. Pengujian *Sand Cone* pada Lapisan Pondasi Agregat Kelas A dilaksanakan pada setiap 25 m dan di lakukan pada ruas tengah, ruas kanan, dan ruas kiri jalan.

1. Alat-alat yang dipakai pada saat pengujian *Sand Cone* yaitu :
 - Botol yang dipakai untuk tempat pasir
 - Tabung Kalibrasi
 - Kerucut yang memiliki pengunci
 - Palu, pahat, paku, kuwas, meter
 - Pelat yang memiliki lubang di tengahnya
 - Spritus
 - Cawan
 - Timbangan
 - Pasir Ottawa



Gambar 4. 4 Alat-Alat Pengujian Sand Cone^[2]

2. Proses pelaksanaan pengujian *Sand Cone* pada lapangan :
 - Bersihkan terlebih dahulu lokasi yang akan di lakukan pengujian *Sand Cone*
 - Plat berlubang diletakan pada setiap titik yang berjarak 25 m
 - Pelat di letakan paada titik yang akan di uji dan di paku pada setiap sudut plat untuk menahan plat

- Gali lubang pada Lapisan Pondasi Agregat Kelas A dengan besar lubang sesuai dengan lubang pada plat dan kedalamannya digali sedalam 10 cm



Gambar 4. 5 Proses Pengujian Sand Cone ^[2]

- Material dari Lapisan Pondasi Agregat Kelas A yang telah di gali di masukan kedalam cawan dan di timbang
- Timbnag botol yang di dalamnya berisi pasir uji
- Botol uji di masukan ke dalam lubang dengan posisi kerucut berada di bawah
- Buka pengunci kerucut dan biarkan pasir otawa di dalam botol uji keluar dan memenuhi lubang yang sudah di gali.
- Ketika pasir di dalam lubang sudah penuh atau pasir sudah berhenti berjalan kunci penutup kerucut lalu timbang kembali pasir bersama botol uji



Gambar 4. 6 Proses Pengujian Sand Cone^[2]

- Ambil Sebagian material Lapisan Pondasi Agregat dan letakan pada cawan kemudian di timbang
- Setelah di timbang, material Lapisan Pondasi Agregat Kelas A di keringkan dengan cara membakar material menggunakan spritus



Gambar 4. 7 Proses Pengujian Sand Cone^[2]

- Setelah material benar-benar kering, material Lapisan Pondasi Agregat Kelas A di timbang lagi untuk melihat kadar air yang ada pada material Lapisan Pondasi agregat Kelas A.

4.2 Analisa Dan Pemecahan Masalah

4.2.1 Data Hasil Uji Keapatan Lapangan Pada Lapisan Pondasi Agregat Kelas A

Pada Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018 persentase kepadatan lapangan yaitu 100.00%. Pada pengujian *Sand Cone* pada Lapisan Pondasi Agregat Kelas A, persentase kepadatan lapangan pada STA 33+375 sampai dengan STA 33+800 mendapatkan nilai di atas 100.00%, sehingga hasil dari kepadatan lapangan dari pengujian tersebut sudah memenuhi syarat dari Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018. Dari pengujian kepadatan lapangan dengan menggunakan metode pengujian *Sand Cone* dari STA 33+375 hingga STA 33+800 mendapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Data Pengujian Sand Cone Lapisan Pondasi Agregat Kelas A (STA 33+375 sampai STA 33+425) ^[10]

No.	URAIAN	SATUAN	STATION		
			33+375 (L)	33+400 (R)	33+425 (L)
1	Berat pasir sebelum	gr	7443	7289	6837
2	Berat pasir sesudah	gr	4061	3881	3487
3	Berat pasir terpakai (1 - 2)	gr	3382	3408	3350
4	Berat pasir dalam kerucut dan plat	gr	1795	1795	1795
5	Berat pasir dalam lubang (3 - 4)	gr	1587	1613	1555
6	Berat isi pasir	gr/cc	1.404	1.404	1.404
7	Isi lobang (5 / 6)	cc	1130.34	1148.86	1107.55
8	Berat contoh basah + cawan	gr	2694.5	2781.5	2653
9	Berat cawan	gr	269	269	269
10	Berat contoh basah	gr	2426	2513	2384
11	Kepadatan basah (10 / 7)	gr/cc	2.146	2.187	2.152
12	Kadar air	%	4.58	5.38	4.68
13	Kepadatan kering (11 / (100+22)) x 100	gr/cc	2.052	2.075	2.056
14	Kadar air optimum (Lab.)	%	5.855	5.855	5.855
15	Kepadatan maximum (Lab.)	gr/cc	1.979	1.979	1.979

No.	U R A I A N	SATUAN	STATION		
16	Derajat kepadatan (13 / 15) x 100	%	103.68	104.87	103.90
	KADAR AIR				
17	Berat contoh basah + cawan	gr	1449.0	1518.0	1499.0
18	Berat contoh kering + cawan	gr	1437.0	1500.5	1484.5
19	Berat air (17 - 18)	gr	12.0	17.5	14.5
20	Berat cawan	gr	1175	1175	1175
21	Berat contoh kering (18 - 20)	gr	262	326	310
22	Kadar air (19 / 21) x 100	%	4.58	5.38	4.68

Tabel 4. 2 Data Pengujian Sand Cone Lapisan Pondasi Agregat Kelas A (STA 33+450 sampai STA 33+500) ^[10]

No.	U R A I A N	SATUAN	STATION		
			33+450 (CL)	33+475 (L)	33+500 (L)
1	Berat pasir sebelum	gr	7532	7319	7080
2	Berat pasir sesudah	gr	4228.5	3901	3799
3	Berat pasir terpakai (1 - 2)	gr	3303.5	3418	3281
4	Berat pasir dalam kerucut dan plat	gr	1795	1795	1795
5	Berat pasir dalam lubang (3 - 4)	gr	1508.5	1623	1486
6	Berat isi pasir	gr/cc	1.404	1.404	1.404
7	Isi lobang (5 / 6)	cc	1074.43	1155.98	1058.40
8	Berat contoh basah + cawan	gr	2571	2702	2526
9	Berat cawan	gr	269	269	269
10	Berat contoh basah	gr	2302	2433	2257
11	Kepadatan basah (10 / 7)	gr/cc	2.143	2.105	2.132
12	Kadar air	%	3.70	3.46	5.59

No.	U R A I A N	SATUAN	STATION		
13	Kepadatan kering (11 / (100+22)) x 100	gr/cc	2.066	2.034	2.020
14	Kadar air optimum (Lab.)	%	5.855	5.855	5.855
15	Kepadatan maximum (Lab.)	gr/cc	1.979	1.979	1.979
16	Derajat kepadatan (13 / 15) x 100	%	104.41	102.80	102.05
	KADAR AIR				
17	Berat contoh basah + cawan	gr	1638.0	1594.0	1619.0
18	Berat contoh kering + cawan	gr	1621.5	1580.0	1595.5
19	Berat air (17 - 18)	gr	17	14	24
20	Berat cawan	gr	1175	1175	1175
21	Berat contoh kering (18 - 20)	gr	447	405	421
22	Kadar air (19 / 21) x 100	%	3.70	3.46	5.59

Tabel 4. 3 Data Pengujian Sand Cone Lapisan Pondasi Agregat Kelas A (STA 33+525 sampai STA 33+575) ^[10]

No.	U R A I A N	SATUAN	STATION		
			33+525 (L)	33+550 (L)	3+575 (R)
1	Berat pasir sebelum	gr	6228	6164	7005
2	Berat pasir sesudah	gr	2888	2913.5	3658
3	Barat pasir terpakai (1 - 2)	gr	3340	3250.5	3347
4	Berat pasir dalam kerucut dan plat	gr	1795	1795	1795
5	Berat pasir dalam lubang (3 - 4)	gr	1545	1455.5	1552
6	Berat isi pasir	gr/cc	1.404	1.404	1.404
7	Isi lobang (5 / 6)	cc	1100.43	1036.68	1105.41
8	Berat contoh basah + cawan	gr	2571	2496.5	2611

No.	U R A I A N	SATUAN	STATION		
9	Berat cawan	gr	269	269	269
10	Berat contoh basah	gr	2302	2228	2342
11	Kepadatan basah (10 / 7)	gr/cc	2.092	2.149	2.119
12	Kadar air	%	3.39	4.75	5.39
13	Kepadatan kering (11 / (100+22)) x 100	gr/cc	2.023	2.051	2.010
14	Kadar air optimum (Lab.)	%	5.855	5.855	5.855
15	Kepadatan maximum (Lab.)	gr/cc	1.979	1.979	1.979
16	Derajat kepadatan (13 / 15) x 100	%	102.24	103.65	101.58
	KADAR AIR				
17	Berat contoh basah + cawan	gr	1602.0	1527.5	1390.0
18	Berat contoh kering + cawan	gr	1588.0	1511.5	1379.0
19	Berat air (17 - 18)	gr	14	16	11
20	Berat cawan	gr	1175	1175	1175
21	Berat contoh kering (18 - 20)	gr	413	337	204
22	Kadar air (19 / 21) x 100	%	3.39	4.75	5.39

Tabel 4. 4 Data Pengujian Sand Cone Lapisan Pondasi Agregat Kelas A (STA 33+600 sampai STA 33+650) ^[10]

No.	U R A I A N	SATUAN	STATION		
			33+600 (L)	3+625 (CL)	33+650 (R)
1	Berat pasir sebelum	gr	6944	6592	6007
2	Berat pasir sesudah	gr	3637	3223	2694
3	Barat pasir terpakai (1 - 2)	gr	3307	3369	3313
4	Berat pasir dalam kerucut dan plat	gr	1795	1795	1795
5	Berat pasir dalam lubang (3 - 4)	gr	1512	1574	1518
6	Berat isi pasir	gr/cc	1.404	1.404	1.404
7	Isi lobang (5 / 6)	cc	1076.92	1121.08	1081.20
8	Berat contoh basah +	gr	2499	2614	2507

No.	U R A I A N	SATUAN	STATION		
	cawan				
9	Berat cawan	gr	269	269	269
10	Berat contoh basah	gr	2230	2345	2238
11	Kepadatan basah (10 / 7)	gr/cc	2.071	2.092	2.070
12	Kadar air	%	3.36	4.21	3.64
13	Kepadatan kering (11 / (100+22)) x 100	gr/cc	2.003	2.007	1.997
14	Kadar air optimum (Lab.)	%	5.855	5.855	5.855
15	Kepadatan maximum (Lab.)	gr/cc	1.979	1.979	1.979
16	Derajat kepadatan (13 / 15) x 100	%	101.23	101.43	100.92
	KADAR AIR				
17	Berat contoh basah + cawan	gr	1498.0	1509.5	1431.0
18	Berat contoh kering + cawan	gr	1487.5	1496.0	1422.0
19	Berat air (17 - 18)	gr	11	14	9
20	Berat cawan	gr	1175	1175	1175
21	Berat contoh kering (18 - 20)	gr	313	321	247
22	Kadar air (19 / 21) x 100	%	3.36	4.21	3.64

Sumber : Data Quality PT. Masera Karya Sejati

Tabel 4. 5 Data Pengujian Sand Cone Lapisan Pondasi Agregat Kelas A (STA 33+675 sampai STA 33+725) ^[10]

No.	U R A I A N	SATUAN	STATION		
			33+675 (CL)	33+700 (R)	33+725 (L)
1	Berat pasir sebelum	gr	6980	6726	6448
2	Berat pasir sesudah	gr	3717	3395	3278
3	Barat pasir terpakai (1 - 2)	gr	3263	3331	3170
4	Berat pasir dalam kerucut dan plat	gr	1795	1795	1795
5	Berat pasir dalam lubang (3 - 4)	gr	1468	1536	1375
6	Berat isi pasir	gr/cc	1.404	1.404	1.404
7	Isi lobang (5 / 6)	cc	1045.58	1094.02	979.34

No.	U R A I A N	SATUAN	STATION		
8	Berat contoh basah + cawan	gr	2479	2561.5	2373
9	Berat cawan	gr	271	271	271
10	Berat contoh basah	gr	2208	2291	2102
11	Kepadatan basah (10 / 7)	gr/cc	2.112	2.094	2.146
12	Kadar air	%	5.13	3.44	4.20
13	Kepadatan kering (11 / (100+22)) x 100	gr/cc	2.009	2.024	2.060
14	Kadar air optimum (Lab.)	%	5.855	5.855	5.855
15	Kepadatan maximum (Lab.)	gr/cc	1.979	1.979	1.979
16	Derajat kepadatan (13 / 15) x 100	%	101.50	102.28	104.08
	KADAR AIR				
17	Berat contoh basah + cawan	gr	1503.0	1611.5	1522.0
18	Berat contoh kering + cawan	gr	1487.0	1597.0	1508.0
19	Berat air (17 - 18)	gr	16	15	14
20	Berat cawan	gr	1175	1175	1175
21	Berat contoh kering (18 - 20)	gr	312	422	333
22	Kadar air (19 / 21) x 100	%	5.13	3.44	4.20

Tabel 4. 6 Data Pengujian Sand Cone Lapisan Pondasi Agregat Kelas A (STA 33+750 sampai STA 33+800) ^[10]

No.	U R A I A N	SATUAN	STATION		
			33+750 (CL)	3+775 (R)	33+800 (L)
1	Berat pasir sebelum	gr	6833	6741	6295
2	Berat pasir sesudah	gr	3467	3437	2969
3	Barat pasir terpakai (1 - 2)	gr	3366	3304	3326
4	Berat pasir dalam kerucut dan plat	gr	1795	1795	1795
5	Berat pasir dalam lubang (3 - 4)	gr	1571	1509	1531
6	Berat isi pasir	gr/cc	1.404	1.404	1.404

No.	U R A I A N	SATUAN	STATION		
7	Isi lobang (5 / 6)	cc	1118.95	1074.79	1090.46
8	Berat contoh basah + cawan	gr	2601.5	2575	2619
9	Berat cawan	gr	269	269	269
10	Berat contoh basah	gr	2333	2306	2350
11	Kepadatan basah (10 / 7)	gr/cc	2.085	2.146	2.155
12	Kadar air	%	4.02	3.83	5.89
13	Kepadatan kering (11 / (100+22)) x 100	gr/cc	2.004	2.066	2.035
14	Kadar air optimum (Lab.)	%	5.855	5.855	5.855
15	Kepadatan maximum (Lab.)	gr/cc	1.979	1.979	1.979
16	Derajat kepadatan (13 / 15) x 100	%	101.26	104.41	102.84
	KADAR AIR				
17	Berat contoh basah + cawan	gr	1472.5	1673.4	1507.5
18	Berat contoh kering + cawan	gr	1461.0	1655.0	1489.0
19	Berat air (17 - 18)	gr	12	18	19
20	Berat cawan	gr	1175	1175	1175
21	Berat contoh kering (18 - 20)	gr	286	480	314
22	Kadar air (19 / 21) x 100	%	4.02	3.83	5.89

4.2.2 Data Hasil Pengujian Laboratorium

Pengujian yang dilakukan pada laboratorium mendapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Pada Laboratorium

HASIL PENGUJIAN LABORATORIUM			
No	JENIS PENGUJIAN	HASIL PENGUJIAN	SATUAN
1	ANALISIS SARINGAN		
	Pasir Pinogaluman	85	%
	Batu Pecah	15	%
2	BERAT JENIS	2.644	
3	PEMADATAN RINGAN (PROKTOR)		
	Kepadatan Maximum	1.979	gr/cm ³
	Kadar Air Optimum	5.855	%

Pada pengujian analisis saringan yang di lakukan pada laboratorium, komposisi campuran agregat untuk Lapisan Pondasi Agregat Kelas A untuk pasir pinogaluman digunakan komposisi campuran pada agregat yaitu 85 %. Untuk komposisi campuran pada Lapisan Pondasi Agregat Kelas A untuk batu pecah 2-3 setelah melakukan analisis saringan maka digunakan komposisi saringan untuk batu pecah 2-3 digunakan yaitu 15 %.

Pada pengujian pemadatan ringan (proktor) kepadatan maksimum pada laboratorium mendapatkan mendapatkan hasil sebesar 1.979 gr/cm³, sedangkan kepadatan kering yang didapatkan dari hasil pengujian *Sand Cone* pada Lapisan Pondasi Agregat Kelas A pada lapangan mendapat kan hasil lebih dari 1.979 gr/cm³, sehingga perbandingan dari pengujian pada lapangan dan juga laboratorium mendapatkan hasil persentase di atas 100% sehingga sudah memenuhi syart yang ada pada Spesifikasi Umum Binamarga, bahwa persentase kepadatan lapangan yaitu 100%. Untuk pengujian kadar air Pada Lapisan Pondasi

Agregat Kelas A yang di lakukan pada laboratorium kadar air mendapatkan hasil setelah pengujian yaitu sebesar 5.855 %. Sedangkan pada hasil pengujian pada Lapisan Pondasi Agregat Kelas A pada lapangan dengan menggunakan metode pengujian *Sand Cone* tingkat kadar air yang di dapatkan pada lapangan mendapatkan hasil tidak melebihi dari besar kadar air yang ada pada laboratorium dari hasil pengujian pemadatan ringan (proktor). Pengujian yang di lakukan di lapangan pada Lapisan Pondasi Agregat Kelas A dengan menggunakan metode *Sand Cone* untuk tingkat kadar air dan kepadatan yang di butuhkan sudah memenuhi sehingga tidak perlu melakukan pemadatan atau penggantian material Lapisan Pondasi Agregat Kelas A yang di akibatkan tingkat kepadatan yang tidak memenuhi sehingga sudah dapat melanjutkan pekerjaan selanjutnya.

BAB V

KASIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengamatan yang penulis amati pada Paket Preservasi Jalan Poigar – kaya – Maelang pada saat melakukan pemeriksaan kepadatan lapangan pada Lapisan Pondasi Agregat Kelas A dengan menggunakan metode *Sand Cone* maka dapat di simpulkan sebagai berikut :

1. Jarak pengujian *Sand cone* yang dilakukan pada Lapisan Pondasi Agregat Kelas A antara titik satu dan titik berikutnya berjarak 25 m dan di gali sedalam 10 cm kemudian gunakan pasir untuk menentukan volume dari galian dan material hasil galian akan di keringkan dengan spritus untuk menentukan kadar air.
2. Hasil kepadatan lapangan pada Lapisan Pondasi Agregat Kelas A mulai dari STA 33+375 hingga STA 33+800 yaitu : 103.68%, 104.87%, 103.90%, 104.41%, 102.80%, 102.05%, 102.24%, 103.65%, 101.58%, 101.23%, 101.43%, 100.92%, 101.50%, 102.28%, 104.08%, 101.26%, 104.41%, 102.84%.
3. Nilai dari kadar air yang di dapat dari pengujian *Sand Cone* pada lapangan mulai dari STA 33+375 hingga STA 33+800 pada layer 1 yaitu : 4.58%, 5.38%, 4.68%, 3.70%, 3.46%, 5.59%, 3.39%, 4.75%, 5.39%, 3.36%, 4.21%, 3.64%, 5.13%, 3.44%, 4.20%, 4.02%, 3.83%, 5.89%. Sedangkan kadar air optimum Lab yaitu 5.855% sehingga ada satu titik yang melebihi kadar air optimum yaitu pada STA 33+800 yang hasilnya 5.89%.

5.2 Saran

Pada pengujian *Sand Cone* harus terus dilakukan pada situasi keadaan lapangan kering dan tidak ada air yang tergenag agar tidak mempengaruhi pada hasil pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] KEMENTRIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT, Diklat Spesifikasi Umum Pekerjaan Jalan dan Jembatan, Bandung: BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN JALAN PERUMAHAN, 2016.
- [2] "Dokumentasi Lokasi Proyek".
- [3] DIREKTORAT JENDRAL BINA MARGA , Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2, Jakarta, 2020.
- [4] S. Sukirman, Perkerasan Lentur Jalan Raya, Bandung: NOVA, 1992.
- [5] S. Sukirman, Beton Aspal Campuran Panas, Jakarta: Granit, 2003.
- [6] R. D. Siregar, J. Safirah and D. Tanjung, "Analisis Kepadatan Tanah menggunakan Metode Sand Cone Pada Pembangunan Relokasi Jalan Bendungan Lausimeme Paket II Kab. Deli Serdang Sumatera Utara," *Buletin Utama Teknik*, vol. 16, no. 2, pp. 157-162, 2021.
- [7] S. Permatasari, "Analisis Kepadatan Lapangan Menggunakan Metode Konus Pasir (Sand Cone) Pada Desa Sebelimbingan Kabupaten Kotabaru," *Tapak*, vol. 8, no. 1, pp. 20-25, 2018.
- [8] I. Hadija, "Analisis Kepadatan Lapangan Dengan Sand Cone Pada Kegiatan Peningkatan Struktur Jalan Tegineneng-Batas Kota Metro," *Tapak*, vol. 4, no. 2, pp. 87-62, 2015.
- [9] SNI 03-2828-1992, Pengujian Kepadatan Lapangan Dengan Alat Konus, 27 Januari 2015.
- [10] PT. MASERA KARYA SEJATI, Data Quality, (Preservasi Jalan Poigar - Kaya - Maelang), Oktober 2022.

LAMPIRAN A DOKUMENTASI LOKASI PROYEK



Pengujian DCP




Pengujian *Sand Cone*



Pembuatan DMF AC-BC

LAMPIRAN B DMF LAPISAN PONDASI AGREGAT KELAS A

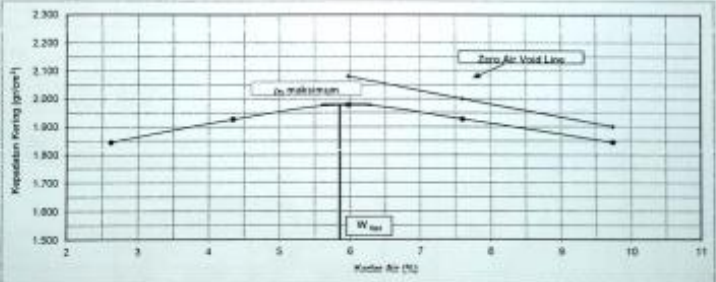
 <small>UNIVERSITAS ISLAM RANIRY JALAN PELAYARAN KARANGMULIA TALANGKUNTA 11011</small>	FORMULIR	No. Formulir	
			Terbaca/Revisi
		Tanggal Revisi	
PEMADATAN RINGAN (PROKTOR)		Halaman 1 dari 1	

1. No. Order/Contoh : 03
 2. Jenis Contoh Uji : Lapis Pondasi Agregat Kelas A
 3. Jenis Pekerjaan : Persewasi Jalan Poigar – Karya – Maelang
 4. Diterima tanggal : 15 Februari 2022
 5. Di uji tanggal : 11 April 2022
 6. Metode uji : SNI 03-1744-1989
 7. Hasil pengujian :



SNI 03-1744-1989, METODE A					
Massa tanah basah	gr	6000	6000	6000	6000
Kadar air awal	(%)	3.51	3.51	3.51	3.51
Pemadatan opt	(%)	1	3	5	7
Pemadatan ter	cm ³	40	160	300	400

Beras Id					
Massa tanah + zerkas	gr	10157	10362	10545	10497
Massa zerkas	gr	6132	6132	6132	6132
Massa tanah basah	gr	3985	4230	4413	4385
Isi corakan	cm ³	2104	2104	2104	2104
Kapadatan leleh	gr/cm ³	1.894	2.010	2.097	2.075
Kapadatan kering					
$\rho_d = \frac{r_d}{100 - w} \times 100$	gr/cm ³	1.846	1.927	1.979	1.928

Kadar Air					
		1	2	3	4
Massa cawan					
Massa tanah basah + cawan	gr	321.53	392.05	340.44	326.57
Massa tanah kering + cawan	gr	315.14	340.41	325.81	307.99
Massa air	gr	6.39	11.64	14.63	18.58
Massa cawan	gr	71.26	72.55	80.99	63.56
Massa tanah kering	gr	243.88	267.86	244.83	244.43
Kadar air	(%)	2.620	4.35	5.976	7.601



Catatan :	
Berat Jenis Gabungan	2.044
W _{opt}	5.855 %
ρ _d max	1.979 gr/cm ³

Dikerjakan oleh: Teknisi  S. Hekawale	Diperiksa oleh: Penyelia  Latifuddin Umar, Ardi NIP. 19650127 200902 1 001
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



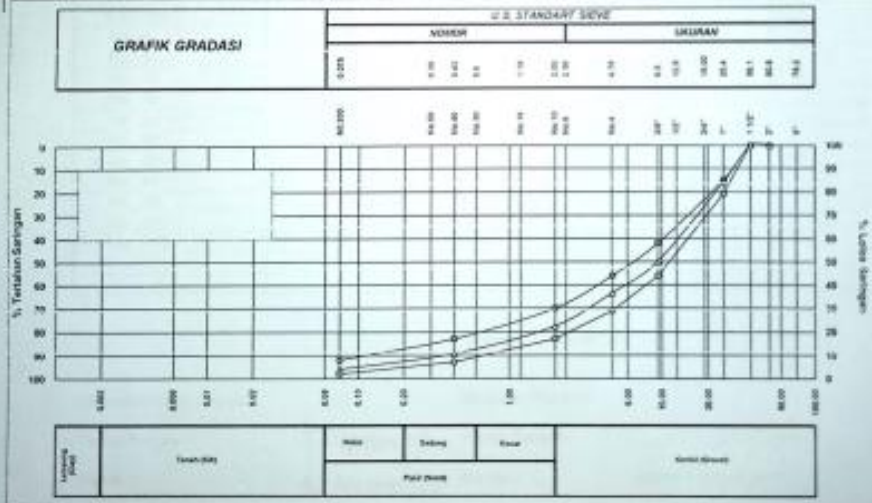
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA
LABORATORIUM PENGUJIAN
BALAI PELAKSANAAN JALAN NASIONAL SULAWESI UTARA
 Jl. Manado-Bitung KM 14, Sumpang Kec. Kaligayi 95178, Telp. 0431 - 892703 - Fax 0431 - 891203 - E-mail: balosi@gmail.com

1. No. Order/Contoh : 03
2. Jenis Contoh uji : Agregat
3. Jenis Pekerjaan : Analisa Saringan
4. Ditema tanggal : 15 Februari 2022
5. Di uji tanggal : 11 April 2022
6. Metode uji : SNI 03-1988-1980
7. Hasil pengujian

PROSENTASI CAMPURAN AGREGATE KELAS A

Saringan No.	Ukuran Saringan (mm)	Prosentasi Lolos				Komposisi Campuran Agregat				Total Lolos (%)	SPESIFIKASI	
		Sirtu Pasogajanan	Batu pecah 2-3	Batu pecah 1-2	Abu Batu	Sirtu Pasogajanan 0.075	Batu pecah 2-3 15.07%	Batu pecah 1-2 0.07%	Abu Batu 0.07%		Min	Maks.
2 in	50.80	100.00	100.00			85.00	15.00	-	-	100.00	100.00	100.00
1 1/2 in	38.10	100.00	100.00			85.00	15.00	-	-	100.00	100.00	100.00
1 in	25.40	89.64	53.23			76.19	7.98	-	-	84.18	79.00	85.00
3/8 in	9.50	56.96	0.76			50.11	0.11	-	-	50.23	44.00	58.00
No. 4	4.75	42.98	0.75			38.53	0.11	-	-	38.65	29.00	44.00
No. 10	2.00	26.27	0.74			22.55	0.11	-	-	22.66	17.00	30.00
No. 40	0.49	12.40	0.73			10.54	0.11	-	-	10.65	7.00	17.00
No. 200	0.075	4.57	0.88			3.89	0.10	-	-	3.99	2.00	8.00

GRAFIK GRADASI



Dikerjakan oleh Teknisi	Diperiksa oleh Penyelia
<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
	Lafitudin Uno, Anal NIP. 19660127 200502 1 001