

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**CV. LINDA BERSAUDARA**  
**PROYEK PENINGKATAN JALAN MUNTAI – BANTAN AIR**  
**MUHAMMAD HANAPI**  
**NIM: 4204201289**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**PROGRAM STUDI D- IV TEKNIK SIPIL**  
**POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS**  
**BENGKALIS – RIAU**  
**2023**



PEMERINTAH KABUPATEN BENGKALIS  
**DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG**

Alamat : Jalan Pertanian Kecamatan Bengkalis Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau

Telepon : (0766) 8001002 Faximile : (0766) 8001002

**LEMBAR PENGESAHAN**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**

**DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG (PUPR)  
KABUPATEN BENGKALIS**

*Ditulis sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan kerja praktek*

**Muhamad Hanapi**

**NIM : 4204201289**

Bengkalis, 31 Agustus 2023

Pembimbing Lapangan  
Dinas PUPR  
Kabupaten Bengkalis

**Junaidi**

**NIP: 197907042010011004**

Diketahui,  
Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan  
Dinas PUPR Kabupaten Bengkalis



**Islam Iskandar, S.ST**

**NIP:197107261998031003**

Dosen Pembimbing  
Program Studi Sarjana Terapan  
Teknik Perancangan Jalan Dan  
Jembatan

**Alamsyah, M.Eng**

**NIP: 198401122014041001**

Disetujui/Disahkan,  
Ka. Prodi Sarjana Terapan Teknik  
Perancangan Jalan Dan Jembatan



**Hendra Saputra, ST., M.Sc**

**NIP : 198410292019031007**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga mahasiswa/i magang dapat melaksanakan Kerja Praktek (KP) selama  $\pm 2$  bulan pada saat magang dilapangan yakni pada proyek Peningkatan Jalan Muntai – Bantan Air. dan menyelesaikan serta dapat menyusun laporan sesuai instruksi dari dosen pembimbing.

Dalam menyelesaikan laporan Kerja Praktek ini, penulis tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan masukan-masukan. Dengan penuh rasa hormat, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak, terutama kepada:

1. Kepada kedua orang tua (Bapak Srikandi dan Ibu Sumiati), keluarga serta orang tersayang yang selalu mendo'akan dan memberikan dukungan, semangat yang kuat kepada penulis atas kelancaran untuk melaksanakan dan menyelesaikan Kerja Praktek (KP) maupun penyusunan laporan ini.
2. Bapak Marhadi Sastra, ST., M.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis.
3. Bapak Hendra Saputra, ST., M.Sc. selaku Kapordi D-IV Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Bengkalis.
4. Bapak Alamsyah, M.Eng. selaku dosen pembimbing KP yang telah memberikan arahan dan masukan kepada mahasiswa/i magang dalam melaksanakan Kerja Praktek, menyelesaikan Kerja Praktek, dan penyusunan laporan.
5. Bapak Junaidi selaku Pengawas Kegiatan, konsultan pengawas, dan kontraktor pelaksana dilapangan yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta ilmu selama di lapangan yang sangat bermanfaat.
6. Teman-teman satu tempat Kerja Praktek yakni Nirwana Safitri, Dea Rahmawati, Fefi Mulyani, dan Hamzah yang telah banyak membantu pada saat pelaksanaan Kerja Praktek ini

Kerja Praktek merupakan pengalaman kerja yang didapat oleh mahasiswa/i magang diluar bangku perkuliahan yang dimana diperkuliahan hanya tau secara teori dan praktek secara umum sedangkan dilapangan dilakukan secara nyata dengan berbagai metode serta alat pelaksanaan proyek dilapangan dengan segala permasalahan yang terjadi. Mahasiswa/i magang juga mendapatkan praktis dan menambah wawasan tentang dunia Teknik Sipil terutama dilapangan.

Penulis menyadari bahwa laporan Kerja Praktek ini masih jauh dari kata kesempurnaan dengan segala kekurangannya. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang sifatnya membangaun dalam proses pembenahan dan perbaikan bagi penulis dimasa yang akan datang. Akhir kata penulis berharap, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa/i dan pembaca sekaligus menambah wawasan pengetahuan tentang Kerja Praktek.

Bengkalis, 10 Oktober 2023

MUHAMMAD HANAPI  
NIM. 420201289

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
BAB I GAMBARAN UMUM PERUSAHAN.....	1
1.1 Latar Belakang Perusahaan.....	1
1.2 Tujuan Proyek.....	2
1.3 Struktur Organisasi Perusahaan .....	3
1.4 Ruang Lingkup Perusahaan .....	6
BAB II DATA PROYEK.....	7
2.1 Proses Pelelangan .....	7
2.2 Data Umum Proyek.....	10
2.3 Data Teknis Proyek.....	11
BAB III DESKRIPSI KEGIATAN KERJA PRAKTEK .....	12
3.1 Spesifikasi Tugas Selama Kerja Praktek (KP).....	12
3.1.1. Persiapan Magang.....	12
3.1.2. Pekerjaan Turap.....	13
3.1.3. Pekerjaan <i>Box Culvert</i> .....	16
3.1.4. Pekerjaan Rigid.....	19
3.1.5. Pekerjaan Jembatan .....	23
3.2 Target Yang Diharapkan .....	25
3.3 Perangkat Lunak dan Keras Yang Digunakan .....	26
3.4 Data-Data Yang Diperlukan .....	26
3.5 Dokumen-Dokumen File Yang Dihasilkan .....	26
3.6 Kendala-Kendala Selama Pelaksanaan .....	26
BAB IV TINJAUAN KHUSUS.....	27

<b>4.1 Landasan Teori .....</b>	<b>27</b>
<b>4.2 Pekerjaan Persiapan .....</b>	<b>27</b>
4.2.1 Persiapan Tenaga Kerja .....	27
4.2.2 Persiapan alat.....	27
4.2.3 Persiapan Bahan .....	30
<b>4.3 Pelaksanaan Pekerjaan base B.....</b>	<b>30</b>
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>38</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>38</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>38</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>39</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Struktur Organisasi dinas PUPR .....	4
Gambar 1. 2 Struktur Perusahaan CV.Linda Bersaudara5Error! <b>Bookmark not defined.</b>	
Gambar 3. 1 Survey Lokasi STA 0+000 dan STA 0+0784 .....	13
Gambar 3. 2 Pembekalan Di PUPR Kab. Bengkulu.....	13
Gambar 3. 3 Pemasangan Bekisting Turap .....	14
Gambar 3. 4 Pengecoran Dinding Turap.....	14
Gambar 3. 5 Pengecoran Balok Penutup .....	14
Gambar 3. 6 Pengecoran Balok Sisip.....	15
Gambar 3. 7 Slump Test.....	15
Gambar 3. 8 Pembuatan Sampel Kubus.....	16
Gambar 3. 9 Pembuatan Tanda atau Patok.....	16
Gambar 3. 10 Penggalian drainase.....	17
Gambar 3. 11 Pemacangan Kayu Cerucuk.....	17
Gambar 3. 12 Pengecoran Lantai Kerja .....	18
Gambar 3. 13 Pengecoran Plat Lantai.....	18
Gambar 3. 14 Pengecoran Box Culvert .....	18
Gambar 3. 15 Pengampanan Bulldozer dan Pemerataan Motor Grader.....	19
Gambar 3. 16 Pemadatan vibro roller. ....	19
Gambar 3. 17 Pengukuran Waterpass .....	20
Gambar 3. 18 Send Cone Test.....	20
Gambar 3. 19 Coredrill Base.....	20
Gambar 3. 20 Pembuatan Lahan LC .....	22
Gambar 3. 21 Pengecoran LC .....	22
Gambar 3. 22 Penulangan Rigid .....	22
Gambar 3. 23 Pengecoran Rigid dan Slump Test.....	23
Gambar 3. 24 Bahu Jalan .....	23
Gambar 3. 25 Pembuatan Sampel Selinder.....	24
Gambar 3. 26 Pembuatan lahan .....	23

Gambar 3. 27 Proses Pemancangan Tiang Pacang.....	24
Gambar 3. 28 Proses Penghancuran Jembatan Ekisting .....	24
Gambar 4. 1 Pengambilan Base B.....	28
Gambar 4. 2 penghampran base B .....	28
Gambar 4. 3 perataan base B.....	29
Gambar 4. 4 pemadatan base B.....	29
Gambar 4. 5 proses penyiraman.....	30
Gambar 4. 6 proses penyiapan bahan.....	30
Gambar 4. 7 proses pengambilan base b .....	32
Gambar 4. 8 penghamparan base B.....	33
Gambar 4. 9 Pemadatan agregat kelas B.....	34
Gambar 4. 10 penyiraman base B .....	34
Gambar 4. 11 core base B .....	35
Gambar 4. 12 sand cone base B .....	37

# **BAB I**

## **GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

### **1.1 Latar Belakang Perusahaan**

Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kabupaten Bengkalis merupakan Satuan Kerja Perangkat Daerah yang berperan dalam membantu Kepala Daerah untuk menyelenggarakan otonomi daerah, desentralisasi, dekonsentrasi dan tugas pembantuan di daerah.

Tugas pokok Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kabupaten Bengkalis adalah membantu Bupati melaksanakan urusan Pemerintahan Daerah berdasarkan asas otonomi dan tugas pembantuan di bidang pekerjaan umum dan Penataan Ruang.

Dalam melaksanakan tugas tersebut, Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kabupaten Bengkalis menyelenggarakan fungsi :

1. Perumusan kebijakan teknis di bidang Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR).
2. Penyelenggaraan urusan pemerintahan dan pelayanan umum di bidang Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang dan Penataan Ruang (PUPR).
3. Pembinaan dan pelaksanaan tugas di bidang Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang dan Penataan Ruang (PUPR).

Untuk mencapai hasil pembangunan yang maksimal, kegiatan pembangunan yang dilaksanakan haruslah melibatkan semua pihak, baik dari pihak pemerintah sendiri maupun pihak-pihak swasta yang dapat berpartisipasi secara profesional dibidangnya masing-masing.

CV. Linda Bersaudara merupakan perusahaan jasa kontruksi bergerak dari keinginan untuk berpartisipasi dalam kegiatan pembangunan yang ada di Kabupaten Bengklais.

CV. Linda Bersaudara didukung oleh personil-personil yang profesional dibidang serta peralatan dan fasilitas yang cukup memadai guna mendukung proses pelaksanaan, baik yang diselenggarakan oleh pemerintah maupun pihak-pihak swasta lainnya dibidang layanan konstruksi.

Maka dari itu CV. Linda Bersaudaramembuka diri agar pihak-pihak lain dapat mengetahui lebih jauh tentang perusahaan dan potensi-potensi yang dimiliki perusahaan sehingga dapat memberikan kontribusi yang berarti. CV. Linda Bersaudara diharapkan dapat terus membantu dan ikut serta dalam pembangunan yang terus berkembang di indonesia khususnya di daerah Kabupaten bengkalis agar pembangunan bisa berjalan dengan sukses dalam mencapai hasil pembangunan yang maksimal.

## **1.2 Tujuan Proyek**

Pemerintah Kabupaten Bengkalis dalam rangka merealisasikan proses pembangunan daerah untuk kepentingan masyarakat ialah dengan diwujudkannya pemenuhan prasarana pendukung transportasi darat. Aplikasi dari pembangunan prasarana transportasi tersebut terdiri dari pemeliharaan jalan, peningkatan fungsi dan kapasitas prasarana yang telah ada.

Melalui Dinas Pekerjaan Umum dan Penata Ruang selaku dinas/instansi teknis Pemerintah Kabupaten Bengkalis Pada TA 2023 ini merealisasikan peningkatan jalan sebagai prasarana transportasi darat yang menggunakan sumber dana anggaran APBD T.A 2023, khususnya kegiatan peningkatan jalan Muntai – Bantan Air (Ruas Bengkalis – Muntai) yang dikerjakan oleh CV. Linda Bersaudara.

Adapun target dari kegiatan peningkatan jalan Muntai – Bantan Air (Ruas Bengkalis – Muntai) adalah :

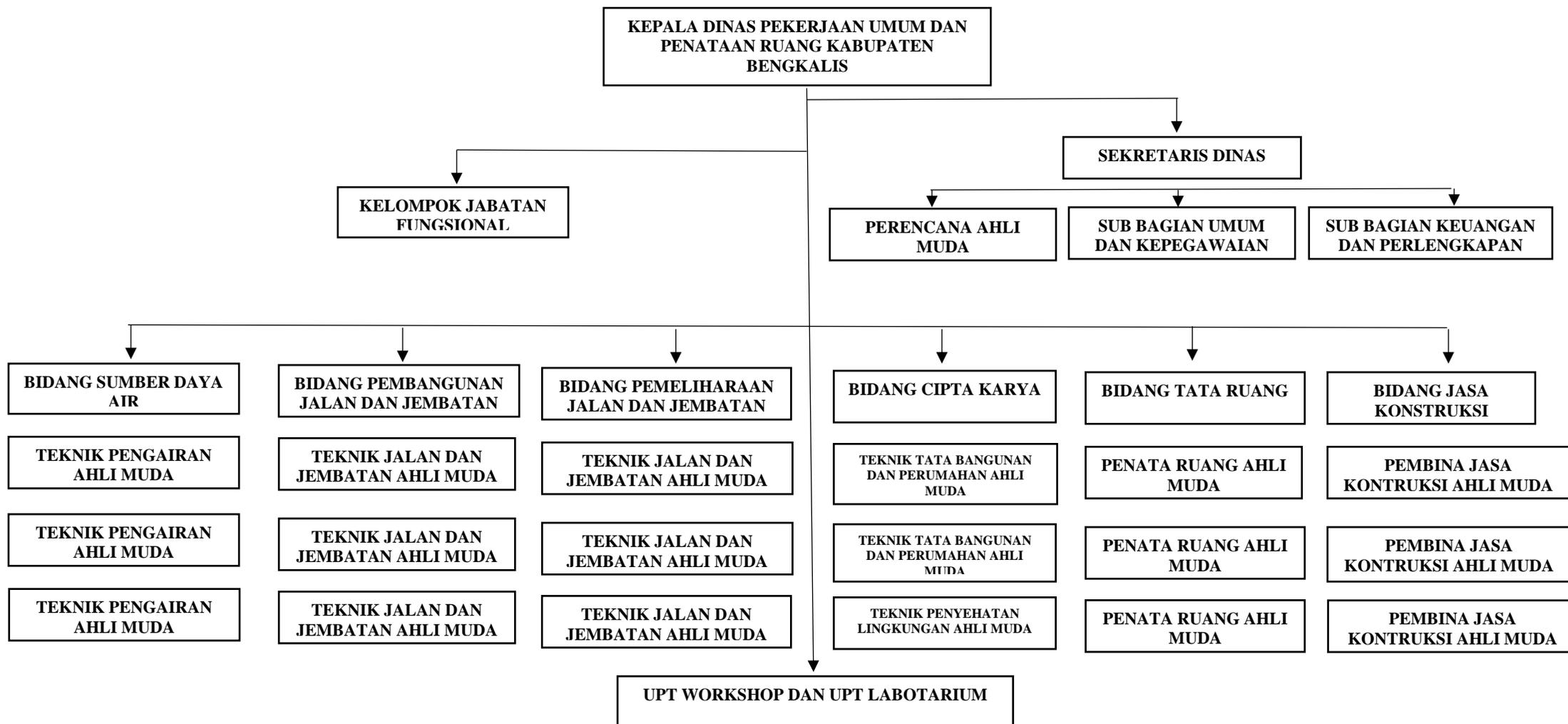
- a. Untuk mempermudah akses jalan Muntai – Bantan Air
- b. Meningkatkan pelayanan distribusi barang atau jasa guna menunjang pertumbuhan ekonSomi.

### **1.3 Struktur Organisasi Perusahaan**

Salah satu penunjang untuk mendapatkan hasil pekerjaan yang baik adalah kejelasan jalur intruksi dan koordinasi dari tim pengawasan teknis, pelaksana teknis maupun pihak pejabat pelaksana teknis kegiatan.

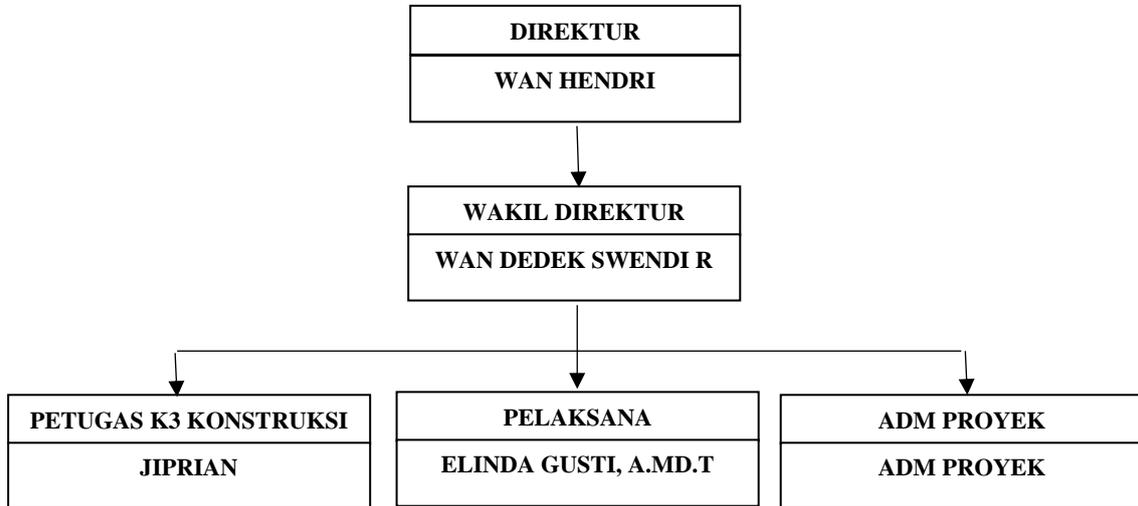
Adapun struktur organisasi Dinas Pekerjaan Umum dan Penata Ruang dapat dilihat pada gambar 1.1 dan Struktur organisasi CV. Linda Bersaudara dapat dilihat pada gambar 1.2

**STRUKTUR ORGANISASI DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATA RUANG KABUPATEN BENGKALIS**



**GAMBAR 1.1** Struktur Organisasi Dinas Pekerjaan Umum dan Penata Ruang Kabupaten Bengkalis

**STRUKTUR ORGANISASI CV. LINDA BERSAUDARA PADA  
PEKERJAAN PENUNGGATAN JALAN MUNTAI – BANTAN AIR**



**GAMBAR 2.2** Struktur Organisasi CV. Linda Bersaudara

*Sumber : Laporan Kontrak CV.Linda Bersaudara*

#### **1.4 Ruang Lingkup Perusahaan**

CV. Linda Bersaudara merupakan perusahaan swasta yang bergerak di konstruksi salah satunya adalah jalan. Selain itu, perusahaan ini bergerak dibidang pembangunan gedung seperti pembangunan gedung DPRD Kab. Rokan Hilir, Pembangunan rumah karyawan tipe 45 sebanyak 10 unit, dan sebagainya, pemerintah dan perusahaan swasta sebagai mitra kerja utama CV. LINDA BERSAUDARA telah memberikan kontribusi besar dalam menjaga kesinambungan eksistensi perusahaan dalam beberapa tahun. Pusat ( Departemen Teknis ) dan pemerintah daerah melalui dinas – dinas terkait kepada CV.LINDA BERSAUDARA untuk menggarap kegiatan atau program yang memiliki signifikansi dengan jasa konsultasi maupun kontraktor yang disediakan oleh perusahaan ini.

## **BAB II**

### **DATA PROYEK**

#### **2.1 Proses Pelelangan**

Proses pelelangan adalah suatu proses kegiatan tawar menawar harga pekerjaan antara pihak *owner* dan pihak pelaksana sehingga mencapai kesepakatan harga atau nilai proyek yang dapat dipertanggung jawabkan sesuai dengan persyaratan (*specification*) yang dibuat oleh panitia pelelangan dan pembukaan penawaran oleh panitia pelelangan, kemudian dinilai dan dievaluasi sehingga dapat ditentukan pemenangnya.

Berdasarkan PERPRES No. 16 Tahun 2018, pelelangan dibagi menjadi 10 jenis, yaitu :

- a. Tender adalah metode pemilihan untuk mendapatkan Penyedia Barang/Pekerjaan Konstruksi/Jasa Lainnya.
- b. Seleksi adalah metode pemilihan untuk mendapatkan Penyedia Jasa Konsultansi.
- c. Pengadaan Langsung Barang/Pekerjaan Konstruksi/Jasa Lainnya adalah metode pemilihan untuk mendapatkan Penyedia Barang/Pekerjaan Konstruksi/Jasa Lainnya yang bernilai paling banyak Rp200.000.000,00 (dua ratus juta rupiah).
- d. Pengadaan Langsung Jasa Konsultansi adalah metode pemilihan untuk mendapatkan Penyedia Jasa Konsultansi yang bernilai paling banyak Rp100.000.000,00 (seratus juta rupiah).
- e. Tender/Seleksi Internasional adalah pemilihan Penyedia Barang/Jasa dengan peserta pemilihan dapat berasal dari pelaku usaha nasional dan pelaku usaha asing.
- f. Penunjukan Langsung adalah metode pemilihan untuk mendapatkan Penyedia Barang/Pekerjaan Konstruksi/Jasa Konsultansi/Jasa Lainnya dalam keadaan tertentu.
- g. E-reverse Auction adalah metode penawaran harga secara berulang.

Proses pelelangan yang dilakukan oleh Dinas PUPR adalah pelelangan umum, Pelelangan umum merupakan metode pemilihan penyediaan barang dan jasa

yang dilakukan secara terbuka dengan pengumuman secara luas melalui media masa dan papan pengumuman resmi sehingga masyarakat luas dan dunia usaha dapat mengikutinya. Adapun proses elelangan yang dilakukan proyek ini serta diikuti oleh CV. LINDA BERSAUDARA diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Pengumuman pascakualifikasi. Pascakualifikasi merupakan proses penilaian kualifikasi yang dilakukan setelah pemasukan penawaran. Dimana dilakukan pada tanggal 9 Mei – 14 Mei 2023 pukul 20.00 WIB.
2. Download pengumuman pemilihan dilakukan pada tanggal 9 – 15 Mei 2023 pada pukul 20.00 WIB.
3. Pemberian penjelasan dimana dimulai pada tanggal 12 Mei 2023 pada waktu 08.00 WIB dan diakhiri pada pukul 10.00 WIB,
4. Upload dokumen penawaran dilakukan pada tanggal 12 Mei – 15 Mei 2023 pada pukul 14.00 WIB.
5. Evaluasi administrasi, kualifikasi, teknis, dan harga dimulai pada tanggal 16 Mei 2023 pada pukul 07.30 WIB dan diakhiri pada tanggal 24 Mei 2023 pada pukul 23.59 WIB.
6. Pembuktian kualifikasi dimulai pada tanggal 24 Mei 2023 pukul 07.30 WIB dan diakhiri pukul 23.59 WIB.
7. Penetapan pemenang pada tanggal 25 Mei 2023 pukul 07.30 – 10.00 WIB.
8. Pengumuman pemenang pada tanggal 25 Mei 2023 pukul 10.01 – 11.59 WIB.
9. Masa sanggah pada tanggal 25 Mei 2023 pukul 12.00 WIB sampai 30 Mei 2023 pukul 12.00 WIB.
10. Surat penunjukan penyediaan barang/jasa. SPPBJ adalah surat penunjukan yang diberikan kepada penyedia barang/jasa untuk melakukan pekerjaan yang diterbitkan oleh PPK atas penetapan pemenang pengadaan barang/jasa oleh ULP. Dimulai pada tanggal 31 Mei 2023 pukul 07.30 WIB sampai 1 Juni 2023 pukul 16.30 WIB.
11. Penandatanganan kontrak dilakukan pada tanggal 31 Mei 2023 pukul 07.30 WIB sampai 1 Juni 2023 pukul 16.30 WIB.

No	Nama Peserta	Administrasi	Teknis	Harga Penawaran	Harga Terkoreksi	Pemenang	Alasan
1	CV.Linda Bersaudara	✓	✓	Rp.9.693.735.812,85	Rp.9.693.735.812,85	✓	Memenuhi semua syarat dan spesifikasi yang telah ditentukan
2		✓	✓			✓	

## **2.2 Data Umum Proyek**

Data umum proyek peningkatan Jalan Muntai-Bantan Air adalah sebagai berikut :

- a. Sub kegiatan : Penyelenggaraan jalan Kabupaten/Kota
- b. Nama Pekerjaan : Peningkatan Jalan Muntai-Bantan Air
- c. Lokasi : Kecamatan Bantan
- d. Panjang Jalan : 784 m
- e. Kontraktor Pelaksana : CV. Linda Bersaudara
- f. Konsultan Pengawas : PT. Sandi Arifa Consultant
- g. Nilai Kontrak : Rp. 9.693.735.812
- h. Sumber Dana : APBD Kabupaten Bengkalis 2023
- i. Waktu Pelaksanaan : 180 Hari Kalender

### 2.3 Data Teknis Proyek

Data teknis merupakan data yang tidak dipublikasikan dan hanya boleh diketahui oleh yang berhubungan dengan proyek tersebut, pemilik proyek, kontraktor, dan konsultan.

- a. Jenis Proyek : Jalan Daerah
- b. Fungsi Proyek : Prasarana lalu lintas kendaraan
- c. Jenis Konstruksi : Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)
- d. Panjang Efektif : 784 Meter
- e. Lebar Jalan : 6 Meter
- f. Tebal Timbunan : 30-50 cm
- g. Tebal Base B : 15-20 cm
- h. Tebal Lc : 10,5 cm
- i. Tebal Rigid : 25 cm
- j. Kemiringan Jalan : -3%

## **BAB III**

### **DESKRIPSI KEGIATAN KERJA PRAKTEK**

#### **3.1 Spesifikasi Tugas Selama Kerja Praktek (KP)**

Pada pelaksanaan suatu kegiatan, pelaksanaan perlu menentukan dan mengatur langkah-langkah setiap jenis pekerjaan diawal hingga selesai pekerjaan, hal ini menyangkut dengan penentuan rencana kerja yang disusun berdasarkan jenis dan volume pekerjaan. Sehingga dapat menghasilkan mutu pekerjaan yang sesuai dengan kontrak kerja yang telah disepakati secara umum, terhadap dalam pelaksana pekerjaan ini adalah sebagai berikut :

##### **3.1.1. Persiapan Magang**

Pada pekerjaan persiapan ada beberapa jenis pekerjaan yang dilakukan diantaranya :

##### **1. Survey Lapangan**

Pekerjaan survey lapangan ini sangat perlu dilaksanakan guna untuk mengetahui tentang kondisi lapangan yang akan dilaksanakan proyek pembangunan jalan dan kemungkinan adanya kendala-kendala di proyek yang akan dapat mengganggu pelaksanaan pekerjaan baik secara langsung maupun tidak langsung. Survey dilakukan sebelum mahasiswa melaksanakan kerja praktek.



*Gambar 3. 1 Survey Lokasi STA 0+000 dan STA 0+0784  
(Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023)*

## 2. Pembekalan

Pembekalan KP yang disampaikan oleh aparat PUPR Kabupaten Bengkalis terkait pengenalan mahasiswa, peraturan, lokasi, pembagian pengawas lapangan selama magang.



*Gambar 3. 2 Pembekalan Di PUPR Kab. Bengkalis  
Sumber : Dokumentasi Mahasiswa, 2023*

### 3.1.2. Pekerjaan Turap

Pada pekerjaan turap ada beberapa jenis pekerjaan yang dilakukan diantaranya :

#### 1. Pemasangan Bekisting Turap

Pemasangan bekisting ini dilakukan untuk membuat cetakan yang dipakai untuk mencetak serta menahan beton yang akan dibuat. Pemasangan ini terdiri dari pemasangan tulangan yang berfungsi sebagai kekuatan menahan beton agar menjadi kuat dan elastis.



Gambar 3. 3 Pemasangan Bekisting Turap  
Sumber : Dokumentasi Lapangan, 2023

## 2. Pekerjaan Pengecoran Turap

- a. Pekerjaan pengecoran dinding turap dilakukan pada mutu K-175 dengan  $f'c$  15 mpa dengan ketebalan 12 cm.



Gambar 3. 4 Pengecoran Dinding Turap  
Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023

- b. Pekerjaan pengecoran balok penutup turap yang terletak di atas dengan ukuran 15x 25 cm.



Gambar 3. 5 Pengecoran Balok Penutup  
Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023

- c. Pekerjaan pengecoran balok sisip yang terletak di dinding turap guna untuk menahan. Dengan ukuran 130 x 25 cm.



Gambar 3. 6 Pengecoran Balok Sisip  
Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023

### 3. *Slump Test*

Pengujian *slump test* dilakukan untuk mengetahui kadar air didalam beton dimana pengujian ini dilakukan menggunakan kerucut Abraham. *Slump Test* juga merupakan pegujian yang dilakukan untuk mengukur tingkat konsistensi dari adonan beton yang baru dibuat sebelum digunakan. Mutu yang disyaratkan adalah 6 cm s/d 11 cm sedangkan dilapangan 7 cm s/d 8 cm, maka sampel tersebut memenuhi syarat.



Gambar 3. 7 *Slump Test*  
Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023

### 4. Pembuatan Sampel Kubus

Pembuatan sampel kubus dilakukan untuk mengukur kekuatan beton. Dimana ukuran cetakan 15x15x15 cm, setiap cetakan kubus dilakukan

pengisian sebanyak 3 lapisan dan setiap lapisan dilakukan pemadatan dengan cara ditusuk sebanyak 25 kali.



Gambar 3. 8 Pembuatan Sampel Kubus  
Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023

### 3.1.3. Pekerjaan *Box Culvert*

Pada pekerjaan *Box Culvert* terdapat berbagai jenis pekerjaan yang dilakukan diantaranya sebagai berikut :

1. Pekerjaan Pembersihan
  - a. Pada pekerjaan awal yang dilakukan yaitu pembersihan lahan serta pembuatan patok sebagai tanda atau batas yang telah direncanakan.



Gambar 3. 9 Pembuatan Tanda atau Patok  
Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023

- b. Pekerjaan penggalian drainase menggunakan alat *Excavator*. Penggalian tersebut harus sesuai tanda atau ukuran yang telah di buat.



*Gambar 3. 10 Penggalian drainase  
Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023*

## 2. Pekerjaan Pemancangan kayu cerucuk

Pemancangan kayu cerucuk menggunakan kayu hutan, yang dimana pemancangan menggunakan alat *Excavator*, proses pemancangan untuk sayap dilakukan dengan metode zig-zag.



*Gambar 3. 11 Pemancangan Kayu Cerucuk  
Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023*

## 3. Pekerjaan Pengecoran

- a. Pengecoran lantai kerja yang dimana sebagai pelapis permukaan yang dibuat rata dengan suatu material umumnya mortar pada bidang yang akan dipasang ubin.



*Gambar 3. 12 Pengecoran Lantai Kerja*  
*Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023*

- b. Pengecoran plat lantai yang terletak di atas tanah langsung. Plat lantai merupakan lantai tingkat pembatas antara lantai kerja dan plat lantai.



*Gambar 3. 13 Pengecoran Plat Lantai*  
*Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023*

- c. Pengecoran *Box Culvert* dengan ketebalan 20 cm serta mutu yang digunakan K-175 f'c 15 Mpa.



*Gambar 3. 14 Pengecoran Box Culvert*  
*Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023*

### 3.1.4. Pekerjaan Rigid

Pada pekerjaan rigid terdapat beberapa jenis pekerjaan yang dilakukan diantaranya adalah sebagai berikut :

#### 4. Pekerjaan Base

- a. Penghamparan base dan pemerataan base yang terdiri dari base B dengan ketebalan 15-20 cm dan Base A menggunakan alat *Bulldozer* dan *Motor Grader*.



Gambar 3. 15 Penghamparan *Bulldozer* dan Pemerataan *Motor Grader*

Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023

- b. Pemasatan base B dan Base A dilakukan menggunakan alat *Vibro roller*.



Gambar 3. 16 Pemasatan *vibro roller*.

Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023

- c. Pengukuran menggunakan alat *waterpass* untuk mencari data ketinggian sebelum melakukan pembuatan lahan.



*Gambar 3. 17 Pengukuran Waterpass  
Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023*

- d. *Sand cone test* dilakuka per 50 STA dimana kedalaman 12 cm dan diameter 16 cm untuk setengah segmen 1 titik.



*Gambar 3. 18 Send Cone Test  
Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023*

- e. *Core drill* yang dilakuka per 25 STA dimana setengah segmen per STA 4 atau 3 titik.



*Gambar 3. 19 Coredrill Base  
Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023*

## 5. *Rigid Pavement*

- a. Pembuatan laha LC dengan jarak dinding turap kayu ke dinding mal LC = 5-10 cm dengan tinggi 10 cm.



*Gambar 3. 20 Pembuatan Lahan LC*  
*Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023*

- b. Pengecoran LC mutu K-125 dengan  $f'c$  10,38 Mpa serta ketebalan 10 cm.



*Gambar 3. 21 Pengecoran LC*  
*Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023*

- c. Penulangan *Rigid Pavement* dimana menggunakan besi *Tie Bar* diameter 16, balok diameter 8 & 10, cakar ayam/dudukan *Wiremesh*, dowel, angkur diameter 12.



Gambar 3. 22 Penulangan Rigid  
Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023

- d. Pengecoran *Rigid* untuk setengah segmen panjang = 105 m, L = 3 m, T = 25 cm, Mutu K-350 dengan  $f'c$  30 Mpa erta memperoleh *Slump test* dilapangan 6-8 cm sedangkan mutu yang disyaratkan adalah 6-9 cm maka sampel tersebut memenuhi syarat.



Gambar 3. 23 Pengecoran Rigid dan Slump Test  
Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023

- e. Pengecoran bahu jalan dimana mutu yang digunakan K-175 dengan lebar 50 cm.



Gambar 3. 24 Bahu Jalan  
Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023

- f. Pembuatan sampel *cylinder* dimana setiap hari sebanyak 6 buah baik itu *Rigid* maupun bahu jalan.



Gambar 3. 25 Pembuatan Sampel Selinder  
Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023

### 3.1.9. Pekerjaan Jembatan

Pada pekerjaan jembatan terdapat beberapa pekerjaan yang bias diambil, diantaranya adalah sebagai berikut :

#### 1. Pembuatan Lahan

Proses pembuatan lahan serta melakukan pembersihan yang dilakukan dengan memasang patok kayu plat dengan ukuran yang telah dilakukan.



Gambar 3. 26 Pembuatan lahan  
Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023

#### 2. Pemasangan Tiang Pancang

Proses pemancangan tiang pancang yang dilakukan menggunakan alat *Excavator* kedalam drainase yang telah dibersihkan.



*Gambar 3. 27 Proses Pemancangan Tiang Pacang*  
Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023

### 3. Penghancuran Jembatan Eksisting

Penghancuran jembatan eksisting yang dilakukan menggunakan palu baja dan pengeboran.



*Gambar 3. 28 Proses Penghancuran Jembatan Ekisting*  
Sumber : Dokumentasi lapangan, 2023

### **3.2 Target Yang Diharapkan**

Di dalam pelaksanaan pekerjaan praktek (KP) yang dilaksanakan pada proyek peningkatan jalan Muntai – Bantan Air kondisi dan keadaan pelaksanaan dilapangan sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan.

- a. Mahasiswa dapat mengetahui kondisi pekerjaan dilapangan secara langsung dan nyata.
- b. Mahasiswa dapat menambah wawasan mengenai dunia teknik konstruksi jalan
- c. Mahasiswa dapat menambah pengalaman dilapangan yang tidak didapatkan di bangku kuliah serta menerapkannya di dunia kerja nantinya.
- d. Mahasiswa dapat menerapkan ilmu yang telah dipelajari selama perkuliahan.

### **3.3 Perangkat Lunak dan Keras Yang Digunakan**

### **3.4 Data-Data Yang Diperlukan**

Adapun data-data yang diperlukan sebagai berikut:

- a. Gambar rencana
- b. Data CCO.
- c. Time Schedule.

### **3.5 Dokumen-Dokumen File Yang Dihasilkan**

Adapun dokumen-dokumen yang diperlukan sebagai berikut:

- a. Gambar rencana.
- b. Laporan harian, mingguan, dan bulanan
- c. Data proyek.

### **3.6 Kendala-Kendala Selama Pelaksanaan**

Kendala-kendala yang dihadapi selama menyelesaikan itu terjadi beberapa factor diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. Faktor cuaca yang tidak mendukung seperti hujan sehingga pekerjaan menjadi terhambat dan terhenti.
- b. Faktor teknis seperti alat berat yang mengalami masalah/kerusakan yang tidak diinginkan sehingga pekerjaan terpaksa terhenti.

## **BAB IV**

### **TINJAUAN KHUSUS**

#### **4.1 Landasan Teori**

Lapis pondasi bawah atau disebut agregat lapis pondasi kelas B didefinisikan sebagai bagian perkerasan yang terletak antara lapis permukaan dengan lapis pondasi atas yang berfungsi untuk perkerasan yang menahan beban roda, sebagai perletakan terhadap lapis permukaan, lapis peresapan agar air tanah tidak terkumpul di pondasi, lapisan untuk mencegah partikel-partikel halus dari tanah dasar naik ke lapis pondasi atas. Permasalahan yang dialami lapis pondasi yang saya tinjau yaitu lendutan dan beberapa permasalahan material yang rusak. Objek yang di tinjau pada pekerjaan jalanmuntai – bantan air, yaitu pada pekerjaan lapis pondasi agregat kelas B. Hasil yang diperoleh pada lapisan pondasi agregat kelas B dengan tebal 25 cm lebar lebar 8 m sepanjang 784 m, terdapat beberapa titik yang masih terdapat lendutan akibat kurang padat dan juga material banyak yang hancur karena pada saat proses penghamparan kelebihan air yang di siram dengan water tank, fungsi air pada saat proses penghamparan yaitu agar cepat proses pemadatan ,akan tetapi jika air nya kelebihan maka air akan naik ke permukaan dan mengendap diatas permuka sehingga menyebabkan material rusak atau hancur.

#### **4.2 Pekerjaan Persiapan**

Semua pekerjaan mempunyai persiapan terlebih dahulu agar pekerjaan peningkatan jalan muntai – bantan air ini bisa berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Persiapan yang harus disiapkan yaitu:

##### **4.2.1 Persiapan Tenaga Kerja**

Persiapan tenaga kerja pada proyek peningkatan jalan muntai – bantan air ini menggunakan beberapa tenaga kerja dan diawasi dengan consultan pengawas dan kontraktor pelaksana.

##### **4.2.2 Persiapan alat**

Dalam pelaksanaan pekerjaan base alat yang di gunakan sebagai berikut:

##### **1. *Backhoe Loaders***

*Backhoe loader* merupakan alat berat yang memiliki 2 fungsi di bagian depan berfungsi untuk pengangkutan daan bagian belakang berfungsi untuk penggalian dan pemuatan. Fungsi lain dari backhoe loader ialah untuk pengambil, memindahkan material base b untuk dimasukkan ke dalam dump truck guna di mobilisasikan ke lokasi.



*Gambar 4. 1 Pengambilan Base B*  
*Sumber :Dokumentasi lapangan, 2023*

## 2. *Dump Truck*

*Dump truck* berfungsi sebagai alat berat yang digunakan untuk mengangkut dan membawa material ke lokasi pekerjaan agar waktu yang di gunakan lebih cepat.



*Gambar 4. 2 penghampran base B*  
*Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2023*

## 3. *Motor Grader*

Fungsi dari alat berat *motor grader* yaitu sebagai alat perata pada base guna agar tidak terjadinya penumpukan pada titik-titik tertentu agar base b memiliki elevasi yang seragam.



*Gambar 4. 3 perataan base B*  
*Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2023*

#### 4. *Tandem roller*

Fungsi alat berat *tandem roller* yaitu sebagai alat pemadat untuk meningkatkan kekuatan pada base agar meningkat dan juga berfungsi untuk mengurangi terjadinya penurunan pada tanah.



*Gambar 4. 4 pemadatan base B*  
*Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2023*

#### 5. *Water tank*

Untuk mengangkut air ke lokasi dengan menggunakan sebuah tangki dan di gunakan untuk pekerjaan lapisan pondasi agregat base pada konstruksi jalan.



*Gambar 4. 5 proses penyiraman  
Sumber: Dokumentasi Lapangan*

#### 4.2.3 Persiapan Bahan

Bahan yang digunakan dalam pekerjaan base ini ialah menggunakan lapisan pondasi agregat kelas A berasal dari Tanjung pinang. Dalam penyiapan material atau bahan dengan menggunakan kapal ponton dari tanjung pinang menuju ke pelabuhan bengkalis kelapati laut.



*Gambar 4. 6 proses penyiapan bahan  
Sumber: Dokumentasi Lapangan*

#### 4.3 Pelaksanaan Pekerjaan base B

Lapisan pondasi agregat kelas B (LPB) adalah lapisan pondasi agregat yang berada di atas tanah dasar/subgrade. Tanah dasar di bawah LPB bisa berupa tanah asli maupun tanah timbunan dan galian. Lapisan pondasi agregat kelas B ini merupakan campuran dari beberapa fraksi agregat dengan keentuan gradasi sesuai dengan Tebal SNI.

Contoh komposisi agregat kelas B pada JMF antara lain:

- Fraksi 1 (37,5-50) = 15 %
- Fraksi 2 (0-37,5) = 53%
- Fraksi 3 (pasir) = 32%
- Dipakai dilapangan = 522.85 M<sup>3</sup>

Dalam pekerjaan *base* di proyek peningkatan jalan bengkalis – prapat tunggal ini menggunakan *base* kelas B, dengan ukuran ketebalannya bervariasi. Untuk mengetahui apakah pekerjaan *base* itu sudah cocok dengan perhitungan RAB maka di lakukan backup data di lapangan. Setelah melakukan backup data dilapangan, selanjutny di lanjutkan dengan pengujian *sand cone* yang bertujuan untuk mengetahui kepadatan *base*. Sebelum di lakukan backup data dan pengujian *sand coneterlebih* dahulu di lakukan pengujian *specific gravity* (analisa saringan) yang bertujuan untuk menentukan apakah material tersebut termasuk kedalam *base* kelas B atau bukan.

Tabel 4. 1 Analisa saringan lapis pondasi gregat kelas B

No	ukuran saringan		berat tertahan kumulatif (Gr)	komulatif	
	(mm)	(inci)		tertahan	lolos
			(%)	(%)	
1	38,000	1,5"	-	-	100
2	25,000	1,0"	692	16,17	83,83
3	9,500	3/8"	2,085	48,73	51,27
4	4,750	No. 4	2,605	60,88	39,12
5	2,000	No. 10	3,189	74,53	25,47
6	0,400	No. 40	3,743	87,47	12,53
7	0,075	No. 200	4,143	96,82	3,18

Sumber: SNI 03-1968-1990

Pekerjaan lapisan pondasi *agregat* kelas B di laksanakan dengan prosedursebagai berikut:

1. Pengangkutan/pengambilan *agregat* kelas B

Pengambilan materil kelokasi pekerjaan menggunakan dump truck. Jarak dari tempat pengambilan material kelokasi proyek 15 km. Pengecekan dn pencatatan veolume material dilakukan pada saat penghamparan agar

tidak terjadi kelebihan material di suatu tempat dan kekurangan di tempat yang lain. Dengan rumus menghitung volume timbunan pondasi agregat.



Gambar 4. 7 proses pengambilan base b  
Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2023

$$V = P \times L \times T$$

Keterangan :

L = Lebar Jalan (m)

P = Panjang Total (m)

T = Tabel Base (cm)

Dikt :

L = 8 m

P = 784 m

T = 0,25 m (kondisi padat)

Menghitung total volume pondasi agregat kelas B

$$= 784 \text{ m} \times 8 \text{ m} \times 0,25 \text{ m}$$

$$= 1568 \text{ m}^3$$

Total volume pondasi *agregat* kelas B yang di butuhkan berdasarkan perencanaan diatas adalah sebesar 1568 m<sup>3</sup>.

## 2. Penghamparan *agregat* kelas B

Proses penghamparan *Base B* di lapangan seperti gambar berikut:



Gambar 4. 8 penghamparan base B  
Sumber: Dokumentasi Lapangan

Penghamparan material di lakukan dengan menggunakan *motor grader*, dalam tahap penghamparan ini harus di perhatikan adalah:

- a. Kondisi cuaca yang memungkinkan.
- b. Panjang hamparan pada saat setiap section didapatkan sesuai dengan kondisi lapangan.
- c. Lebar penghamparan disesuaikan dengan kondisi lapangan dan tebal penghamparan sesuai dengan spesifikasi, semua tahapan pekerjaan.
- d. Hamparan dan tebal hamparan berdasarkan petunjuk dan persetujuan daridireksi pekerjaan.

### 3. Pemadatan agregat kelas B

Pemadatan yang di lakukan dengan menggunakan *tandem roller* dimulai dari sebelah kanan dari tepi kemudian ketengah. Setelah pemadatan sebelah kanan selesai alat pemadat di pindahkan kejalur sebelah kiri dengan jumlah passing sesuai dengan hasil trialcompaction. Proses pemadatan menggunakan *tandem roller* pada saat pemadatan perlu menjaga kadar air. Oleh karena itu perlu di lakukan penyuraman menggunakan water tank.



*Gambar 4. 9 Pematatan agregat kelas B*

*Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2023*

#### 4. Pematatan agregat kelas B

Penyiraman pematatan pondasi agregat kelas B dengan menggunakan water tank di lakukan secara merata keseluruh permukaan pondasi agregat kelas B yang sudah didapatkan kemudian pondasi agregat kelas B di padatkan lagi menggunakan tandem roller sampai merata dan padat.



*Gambar 4. 10 penyiraman base B*

*Sumber: Dokumentasi Lapangan,2023*

#### 5. Pengujian core base

*Core base* adalah pengujian yang di lakukan langsung di lapangan bertujuan untuk mengetahui dan mendapatkan tebal perkerasan sesuai dengan spesifikasi. Proses core base B yaitu dengan menggunakan alat sendok, penggaris dan meteran. Proses core base ini dilakukan per 25 STA, dari sta awal sampai sta 0+775. Mulainya dari sisi kiri. Core base ini merupakan data yang paling baik untuk mengetahui kondisi bawah permukaan, tapi panjangnya terbatas, maka dituntut untuk mengambil data-data yang ada secara maksimal.



Gambar 4. 11 core base B

Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2023

#### 6. Pengujian *sand cone*

*Sand cone* merupakan salah satu jenis pengujian yang dilakukan di lapangan, untuk menentukan berat isi kering (kepadatan tanah) asli atau pun hasil suatu pekerjaan pemadatan, pada tanah kohesif maupun non kohesif. Percobaan ini biasanya dilakukan untuk mengevaluasi hasil pekerjaan pemadatan di lapangan yang dinyatakan dalam derajat pemadatan (*degree of compaction*), yaitu perbandingan antara  $\gamma_d$  lapangan (kerucut pasir) dengan  $\gamma_d$  maks hasil percobaan pemadatan di laboratorium dalam persentase lapangan. Bertujuan untuk memeriksa kepadatan di lapangan, pada lapisan perkerasan yang telah di padatkan. Pengujian yang di uraikan hanya berlaku pada ukuran butiran tanah dan batuan yang tidak lebih dari 5 cm diameternya.

Cara pengujian sand conedengan menggunakan alat dan bahan sebagai berikut:

- a. Botol transparan untuk tempat pasir lebih kurang 4 liter.
- b. Corong kalibrasi pasir dengan diameter 16,51 cm.
- c. Plat untuk corong pasir ukuran 30,48 cm x 30,48 cm dengan lubangbergaris tengah 16,51 cm.
- d. Peralatan kecil yaitu:
  - 1) Palu, sendok, kuas, pahat, dan peralatan untuk mencari kadar

air.

- 2) Satu buah timbangan dengan kapasitas 10 kg ketelitian sampai 1,0 gram.
  - 3) Satu buah timbangan kapasitas 500 gram ketelitian sampai 0,1gram.
- e. Pasir: Pasir bersih keras, kering dan bias mengalir bebas tidak mengandung bahan pengikat dan bergradasi lewat saringan no.10 (2 mm) dan tertahan pada saringan no.200(0,075) m.

Pelaksanaan pekerjaan pengujian *sand cone* adalah sebagai berikut:

- a. Bersihkan lokasi yang akan di lakukan pengujian *sand cone*.
- b. Ratakan permukaan tanah yang akan di periksa kepadatannya.
- c. Pasanglah landasan alat uji dan buat lh sedemikian rupa sehingga plat tersebut tidak mudah bergerak dengan menanamkan paku di tepi dari plat.
- d. Galilah lubang melalui tengah-tengah plat sampai sedalam lebih kurang 15cm ( tergantung lapisan tanah yang akan di uji).
- e. Masukkan tanah hasil galian ke dalam cortain atau kantung plastic tanpa ada yang tercecer sedikitpun. Kemudian timbang kantung plastik berisi tanah tersebut sehingga berat tanah basah ketemu dengan cara mengurangi hasil timbangan tersebut dengan berat kantung plastik kosong.
- f. Ambil kembali tanah hasil galian tersebut untuk di perisa kadar airnya.
- g. Timbang alat penguji berisi pasir uji. Kemudian letakkan alat uji di atas lubang yang telah dibuat sehingga kerucut terletak pada lubang dari landasan.
- h. Buka katup sehingga pasir uji dalam botol mengalir memasuki lubang dan tutup katup setelah tidak terlihat lagi ada aliran pasir uji memasuki lubang. Timbang berat alat uji berisi sisa pasir uji.
- i. Ambil kembali pasir uji yang ada dalam luban dan

memasukkan kembalikedalam botol. Hati-hati jangan sampai tercampur dengan tanah.



*Gambar 4. 12 sand cone base B*

*Sumber: Dokumentasi Lapangan,2023*

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Selama pelaksanaan kerja praktek (KP) yang penulis lakukan di proyek dengan peningkatan jalan Bengkali – Prapat Tunggal. Selama kerja praktek banyak memberi penulis pengalaman dan ilmu yang tidak penulis dapatkan di kegiatan elajar di kampus.

Dalam pekerjaan ini ada beberapa penggunaan alat untuk pekerjaan base B yaitu *tandem roller, motor greder, dump truck, backhoe loaders dan water tank mobile*. Dengan kondisi alat yang cukup baik dan layak untuk di gunakan. Setelah dilakukan tes pemadatan dengan menggunakan *sand cone*, pemadatan base B telah mencapai ketebalan yang di rencanakan yaitu 15 cm.

#### **5.2 Saran**

Adapun saran untuk mengembangkan tugas yang telah di laksanakan:

- a. Sebaiknya pada saat berada di lokasi proyek menggunakan perlengkapan safety yang lengkap.
- b. Sudah memahami prosedur dan cara kerja praktek yang akan di lakukan.
- c. Harus saling mengutamakan kerja sama antara tim kerja praktek.
- d. Mahasiswa/i harus bisa menyesuaikan diri di tempat magang.

## DAFTAR PUSTAKA

<https://www.kemhan.go.id>

SNI,(1992) *metode pengujian kepadatan lapangan, kementrian pekerjaan umum dan perumahan rakyat.*

<https://dpu.kulonprogokab.go.id>.

<http://www.ilmuprojek.com/2018/11/metode-pelaksanaan-pekerjaan-box-culvert.html>

<https://precast.co.id/konstruksi/turap-beton-sebagai-konstruksi-penahan-tekanan-tanah-dari-longsoran/>