

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PENINGKATAN JALAN MUARAPUNGKUT
SIMPANG BANYAK – BATAS SUMBAR
DI KABUPATEN MANDAILING NATAL

Disusun Oleh:

VELLI MARWAN DOMO

NIM: 06 811 0018



JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2010

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PENINGKATAN JALAN MUARAPUNGKUT
SIMPANG BANYAK – BATAS SUMBAR
DI KABUPATEN MANDAILING NATAL

Disusun Oleh:

VELLI MARWAN DOMO

NIM: 06 811 0018



JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2010

**PENINGKATAN JALAN MUARAPUNGKUT
SIMPANG BANYAK – BATAS SUMBAR
DI KABUPATEN MANDAILING NATAL**

Disusun oleh:


VELLI MARWAN DOMO
06 811 0018

DISETUJUI OLEH:

DISAHKAN OLEH:


Ir. EDY HERMANTO, MT
DOSEN PEMBIMBING


Ir. EDY HERMANTO, MT
KOORDINATOR KERJA PRAKTEK


Ir. EDY HERMANTO, MT
KETUA JURUSAN TEKNIK SIPIL

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2009**

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatnya sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan laporan kerja praktek ini.

Sebagaimana yang disyaratkan yang sesuai dengan Kurikulum Fakultas Teknik Universitas Medan Area bahwa, setiap mahasiswa diwajibkan melaksanakan kerja praktek selama 3 (tiga) bulan, pada bagian yang sesuai dengan jurusan masing-masing. Sehubungan dengan itu penyusunan telah mempergunakan kesempatan kerja praktek ini pada proyek Peningkatan Jalan Muarapungkut – Simpang Banyak – Batas Sumbang – di Kabupaten Mandailing Natal.

Sebagaimana juga praktek merupakan kesempatan yang baik sebagai ajang uji coba penalaran, dan sekaligus menguji aplikasi ilmu yang terkait. Dalam waktu yang relative singkat ini sudah tentu akan banyak terdapat kekurangan disana sini, baik berupa penyusunan laporan ataupun pengetikan laporan kerja praktek ini. Karena dengan rendah hati kami menerima saran dan keritik dari semua pihak demi penyempurnaan tulisan laporan ini.

Dengan selesainya penyusunan laporan kerja praktek ini tak lupa penyusun menghantarkan ribuan terima kasih kepada bapak Ir. H. Edy Hermanto, MT yang dalam hal ini adalah dosen pembimbing saya dengan tulus dan ikhlas sehingga dapat terlaksananya penyusunan laporan kerja praktek ini dengan semestinya.

Begitu juga tak lupa saya ucapkan terima kasih banyak kepada :

1. Bapak Drs. Dadan Ramdhan, M. Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area.
2. Bapak Ir. H. Edy Hermanto, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. H. Edy Hermanto, MT selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek.
4. Bapak Daryan selaku pimpinan PT. TAMIANG KARYA
5. Bapak Rahmat Syah selaku pengawas dilapangan.

Akhirnya penyusun berharap semoga apa yang dapat diperbuat kiranya dapat bermanfaat bagi penyusun khususnya dan pihak lain pada umumnya.

Medan, 12 Agustus 2010

Hormat saya,

Velli Marwan Domo
06 811 0018

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Maksud dan Tujuan	2
I.3 Metode Pembahasan.....	2
I.4 Pembatasan Masalah	3
BAB II MANAGEMENT PROYEK	
II.1 Pemilik Proyek (Owner)	4
II.2 Konsultan Perencana.....	5
II.3 Kontraktor	5
II.4 Konsultan Pengawas (Direksi Lapangan)	7
II.5 Bahan-bahan yang digunakan	9
II.5.1. Tanah Dasar (Sub Grade)	9
II.5.2. Agregat (Sub Base Course dan Base Course).....	10
II.5.3. Aspal (Surface Course).....	11
II.6. Data Proyek	12
II.6.1. Lokasi Kerja Praktek	12
II.6.2. Data Umum Proyek	13
BAB III STUDI LITERATUR	
III.1 Struktur Perkerasan Jalan.....	14
III.1.1. Tanah Dasar	15
III.1.2. Lapisan Pondasi Bawah	15
III.1.3. Lapis Pondasi Atas (LPA).....	16
III.1.4. Lapis Permukaan.....	16
III.2. Agregat.....	17
III.2.1. Klasifikasi Agregat.....	17
III.3. Jenis Agregat	19
III.3.1. Agregat Alam (<i>natural aggregates</i>)	19
III.3.2. Agregat yang diproses	19

III.3.3. Agregat Buatan	20
III.4. Aspal/Bitumen.....	20
III.4.1. Jenis Aspal	21
III.4.1.1. Aspal Alam.....	21
III.4.1.1.1. Aspal Danau (Lake Asphalt)	21
III.4.1.1.2. Aspal Batu (Rock Asphalt)	23
III.4.2. Aspal Minyak (hasil destilasi)	23
III.4.2.1. Aspal Keras.....	24
III.4.2.2. Aspal Cair (Cutback Asphalt).....	25
III.4.2.3. Aspal Emulsi	26
III.4.3. Aspal Modifikasi	28
III.4.3.1. Aspal Polymer Elastomer	29
III.4.3.2. Aspal Polymer Plastomer	29
III.5. Pelaksanaan Perkerasan Jalan Raya	30
III.5.1. Pekerjaan Tanah (Earth work)	30
III.5.1.1. Galian (<i>cut</i>)	30
III.5.1.2. Timbunan (<i>fill</i>).....	30
III.5.2. Sub-Base Course.....	31
III.5.3. Base Course	32
III.5.4. Prime Coat	33
III.5.5. Asphalt Concrete.....	34
III.5.5.1. Tebal Asphalt Concrete.....	34
III.5.5.2. Pemadatan	34
III.5.6. T.B.S.T (Triple Bituminous Surface Treatment)	35

BAB VI PROSEDUR PEKERJAAN DILAPANGAN

IV.1. Pekerjaan Umum.....	37
IV.1.1. Pembuatan Papan Nama Proyek	37
IV.1.2. Mobilisasi dan Demobilisasi.....	38
IV.1.3. Pengukuran (Rekayasa lapangan) dan Pemasangan Patok (bowplank)	38
IV.1.4. Pekerjaan Pembuatan dan Perawatan Fasilitas Sementara.....	38
IV.1.5. Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas (Pengaturan Arah Kendaraan).....	39

IV.1.6. Gambar dan Dokumentasi Proyek	39
IV.2. Pekerjaan Drainase.....	40
IV.2.1. Pekerjaan Galian untuk Selokan, Drainase dan Saluran Air, Drainase dan Saluran Air	40
IV.2.2. Pekerjaan Pasangan Batu dengan Mortar	40
IV.2.3. Pekerjaan Gorong – Gorong Beton (50 – 100 cm)	41
IV.3. Pekerjaan Tanah	42
IV.3.1. Galian Biasa	42
IV.3.2. Galian Batuan.....	43
IV.3.3. Timbunan Pilih.....	43
IV.3.4. Penyiapan Badan Jalan	44
IV.4. Bahu Jalan	45
IV.5. Perkerasan Berbutir.....	45
IV.5.1. Lapisan Pondasi Agregat kelas A	45
IV.5.2. Lapis Pondasi Agregat Kelas B	46
IV.6. Perkerasan Aspal.....	47
IV.6.1. Lapis resap pengikat	47
IV.6.2. Lapis Perekat.....	48
IV.6.3. Lapis Aus Aspal Benton (AC-WC)	49
IV.6.4. Lapisan Pengikat Aspal Beton (AC-WC).....	50

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan	52
V.2. Saran.....	52

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Kolam No. 1 Medan Estate Telp. 7366878, 7357771 Medan -20223

Nomor : 176 /FI/ I.1.g /2009
Lamp : -
Hal : Surat Jalan Kerja Praktek

26 Oktober 2009

Yth. Pimpinan PT. Tamiang Karya
Tamiang - Kotanopan

Dengan hormat,

Menindak lanjuti surat saudara No. 270/PT-TK-2009, perihal Kerja Praktek.

Bersama ini kami kirimkan nama-nama Mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil yang akan melaksanakan Kerja Praktek sebagai berikut :

NO	NAMA	NPM	PROGRAM STUDI
1	Budi Arsan Sirait	06.811.0011	Teknik Sipil
2	Velli Marwan Domo	06.811.0018	Teknik Sipil

Atas perhatian dan kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.


Wakil Dekan Bidang Akademik
H. Haniza, MT

cc:file

UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

Jalan Kolam No. 1 Medan Betata, Telp. 7368878, 7357771 Medan

16 Oktober 2009

Nomor : 119/FI/I.1.b/2009
Lamp : -
Hal : Pembimbing Kerja Praktek

Kepada Yth : Pembimbing Kerja Praktek
Ir. H. Edy Hermanto

Di -
Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan telah dipenuhinya persyaratan untuk Kerja Praktek dari mahasiswa :

N a m a : Velli Marwan Domo
N P M : 06.811.0018
Jurusan : Teknik Sipil

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

Ir. H. Edy Hermanto (Sebagai Pembimbing I)

Dengan judul Kerja Praktek "Peningkatan Jalan Muara Pungkut - Simpang Banyak - Batas Sumatera Barat di Kabupaten Mandailing Natal"

Atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.

Wakil Dekan Bidang Akademik

Hj. Haniza, MT

Tembusan :

1. Wakil Pembantu Rektor Bidang Akademik
2. Dosen Wali



PT. TAMIANG KARYA

CONTRAKTOR – LEVERANSIR

Kantor Jl.Lintas Sumatera Desa Tamiang Kotanopan
Kabupaten Mandailing Natal telp. (0636) – 41038

Kotanopan, Oktober 2009

Nomor : 270/Pi.TK - 2009

Kepia Yth,

Lampiran :

Dekan Fakultas Teknik

Sifat : Biasa

Universitas Medan Area

Perihal : Kerja Praktek

Di

M E D A N

Sehubungan dengan Surat Saudara Nomor : 119/F1/I.1.b/2009 tanggal 16 Oktober 2009 Perihal Kerja Praktek, bersama ini Kami sampaikan bahwa memberikan izin kepada Mahasiswa/Mahasiswi atas nama Budi Arsan Sirait dan Velli Marwan Domo untuk Kerja Praktek pada Paket Peningkatan Jalan Jurusan Muara Pungkut – Simp. Banyak – Bts. Sumbar di Kab. Madina di Perusahaan PT. Tamiang Karya.

Demikian kami sampaikan, atas kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

CV. Tamiang Karya



Daryan
Direktur



PT. TAMIANG KARYA

CONTRAKTOR – LEVERANSIR

Kantor Jl.Lintas Sumatera Desa Tamiang Kotanopan
Kabupaten Mandailing Natal telp. (0636) – 41038

Kotanopan, Desember 2009

Nomor : 283 / PT. TK - 2009

Lampiran :

Sifat : Biasa

Perihal : Kerja Praktek

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Medan Area

Di

M E D A N

Sehubungan dengan Perihal Kerja Praktek yang dilaksanakan sejak tanggal 25 Oktober 2009 oleh Mahasiswa/Mahasiswi yang bernama Budi Arsan Sirait dan Velli Marwan Domo. Kami menyatakan bahwa Mahasiswa/Mahasiswi yang bersangkutan telah selesai melakukan Kerja Praktek pada Paket Peningkatan Jalan Jurusan Muara Pungkut – Simp. Banyak – Bts. Sumbang di Kab. Mandailing Natal di Perusahaan PT. Tamiang Karya.

Demikian kami sampaikan, atas kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

CV. Tamiang Karya



PT. TAMIANG KARYA


KONTRAKTOR - LEVERANSIR

KEC. KOTANOPAN - KAB. MANDAILING NATAL

Daryan

Direktur

**DAFTAR ASISTENSI
DOSEN PEMBIMBING**

No.	Hari / Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
	<p>Sem 29/ 103 - 10</p>	<p>- Mubtad dan tugasan kelas. Mencantumkan apa yg di mubtad. - Kuis sub Bas</p>	
	<p>Juli 13/ 108 10</p>	<p>Keer with di presentasi h.</p>	
	<p>5/ 10 - 10</p>	<p>Keer with. di-judul</p>	

Dosen Pembimbing Kerja Praktek


 (Ir. Edy Hermanto, MT)



UNIVERSITAS MEDAN AREA SUMATERA UTARA




FAKULTAS : TEKNIK
JURUSAN : SIPIL

ABSENSI KERJA PRAKTEK

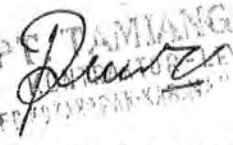

Proyek : Peningkatan Jalan Muara Pungkut Simpang Banyak-Batas sumbar.

Developer : PT. Tamiang Karya

Peserta Kerja Praktek : Velli Marwan Domo

No	Hari/ tanggal	Uraian	Paraf Pengawas
1.	28 Oktober 2009	Tidak ada kegiatan	
2.	1 Nov 2009	- Lapis Resap Pengikat Volume 400 Ltr Lokasi 0+100 s/d 1+440 - Laston lapis Antara (Ac-Bc) 25M Lokasi 0+100 s/d 1+400	
3	16. Nov. 2009	- Lapis Resap pengikat Volume 448 Ltr Lokasi 0+000 s/d 1+440 - Laston Antara (Ac-Bc) Volume 20 m ³ Lokasi 0+000 s/d 1+440.	

Diketahui oleh,



(pengawas Lapangan)



UNIVERSITAS MEDAN AREA SUMATERA UTARA

FAKULTAS : TEKNIK
JURUSAN : SIPIL

ABSENSI KERJA PRAKTEK


Proyek : Peningkatan Jalan Muara Pungkut Simpang Banyak-
Batas sumbar.

Developer : PT. Tamiang Karya

Peserta Kerja Praktek : Velli Marwan Domo

No	Hari/ tanggal	Uraian	Paraf Pengawas
4	1 Des 2009	- Lapis Perekat Volume 205 Ltr lokasi 0+00 s/d 1+990	
		- Lapisan lapis Atas (AC-uc) Volume 720 m ³ lokasi 0+000 s/d 1+990	

Diketahui oleh,

 **PT. TAMIANG KARYA**
KONTRAKTOR - LEVERANSI
KEP. SUMATERA UTARA
(pengawas Lapangan)

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Kerja praktek adalah kegiatan praktek yang dilakukan secara langsung dilapangan dan berorientasi pada proses yang terjadi dalam kegiatan pelaksanaan pekerjaan secara nyata. Pada Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area Sumatera Utara, kerja praktek merupakan persyaratan akademik yang wajib dipenuhi.

Ilmu pengetahuan yang diperoleh secara akademis dibangku perkuliahan perlu untuk diterapkan secara langsung didunia kerja karena tidak jarang teori diakademis berbeda dengan praktek dilapangan. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu perbandingan antara teori dan praktek lapangan untuk melatih pola pikir dan pengembangan wawasan mahasiswa.

Pengalaman praktek mahasiswa yang kurang akan mengakibatkan mahasiswa tersebut berpola pikir yang kaku dan ini dapat berpengaruh pada teknik pelaksanaannya sebagai seorang kontraktor ataupun konsultan. Tidak jarang ditemukan mahasiswa yang baru lulus sulit mendapatkan pekerjaan karena tidak mengerti proses pelaksanaan pembangunan suatu proyek nyata. Sebaliknya bila mahasiswa yang memiliki pengalaman praktek yang banyak akan sangat dibutuhkan didunia kerja. Karena pada masa sekarang ini kita dapat melihat banyak pembangunan wilayah secara fisik baik oleh pemerintah maupun swasta. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kerja praktek merupakan batu loncatan mahasiswa sebagai calon insinyur untuk berprofesi sebagai kontraktor maupun konsultan yang berwawasan luas secara praktis.

I.2. Maksud dan Tujuan

Pelaksanaan kerja praktek pada biro perencanaan dan pelaksanaan dimaksud untuk memperoleh pengalaman empiris yang nyata sehingga segala aspek teoritis dapat dipraktekkan selama proses pendidikan normal yang dapat direalisasikan dalam dunia pekerjaan yang sebenarnya.

Adapun tujuan praktek dilapangan antara lain adalah:

Mengenal semua hal yang terjadi dilapangan dan mencatat perbedaan antara teori dan praktek dilapangan.

1. Memperdalam wawasan mahasiswa mengenai manajemen proyek.
2. Studi literatur.
3. Prosedur pekerjaan di lapangan.

I.3. Metode Pembahasan

Metode pembahasan merupakan suatu permasalahan yang akan dibahas pada setiap sudut pandang materi yang telah ada, adapun masalah ini akan diperjelas pada pokok pembahasan berikut. Dalam pelaksanaan suatu pembangunan konstruksi kita tahu perlu adanya kerja sama antara seluruh pihak terkait baik pihak Owner maupun pihak pelaksana, karena hal ini menyangkut mengenai kesuksesan dalam pembangunan itu sendiri.

Jika dalam pembangunan konstruksi dengan adanya kerja sama yang baik antara seluruh pihak maka pembangunan konstruksi tersebut dapat menghasilkan yang terbaik pula, baik dalam hal kekuatan bangunan, penghematan biaya, efisiensi material dan sebagainya. Oleh karena itu kita harus perlu memahami apa yang dimaksud dengan manajemen proyek. Manajemen proyek menjelaskan semua mengenai tata cara untuk mengerjakan suatu pembangunan.

I.4 . Pembatasan Masalah

Sebelum kerja praktek ini dimulai, pembangunan sudah berjalan yakni pada proses pengerjaan akhir untuk kegiatan penimbunan. Sehingga penulis tidak begitu konkrit mendapatkan informasi mengenai pengerjaan penimbunan jalan. Adapun batasan masalah dalam pekerjaan ini adalah pada pengerjaan Test Sand Cone. Hal ini disebabkan karena pada saat penulis tiba dilokasi, test telah selesai dilakukan.

BAB II

MANAGEMENT PROYEK

Pada umumnya untuk melaksanakan atau menyelesaikan suatu proyek di Indonesia digunakan istilah “Tim Konstruksi” (Team Construction Team). Adapun maksud dari istilah itu tersebut adalah gabungan beberapa pengusaha yang dapat digolongkan sebagai berikut :

II.1. Pemilik Proyek (Owner)

Pemilik proyek dalam hal ini adalah Pemerintah Propinsi Sumatera Utara UPRPJJ-Padangsidempuan Dinas Bina Marga Jalan Perintis Kemerdekaan Nomor 120 Telp. (0636) 41003 Kotanopan.

Pemilik proyek mempunyai kewajiban sebagai berikut yaitu memberikan tugas kepada kontraktor untuk melaksanakan pekerjaan seperti yang diuraikan dalam pasal-pasal rencana kerja dan syarat sesuai dengan gambar kerja, berita acara penjelasan, maupun berita acara klasifikasi menurut syarat-syarat teknis sampai pekerjaan seluruhnya dengan baik.

Pemilik proyek memberikan keterangan kepada kontraktor mengenai pekerjaan sejelas-jelasnya dan harus menyediakan segala gambar kerja dan buku rencana kerja dan syarat yang diperlukan untuk pelaksanaan dengan baik.

Saat kontraktor menemukan suatu ketidaksamaan atau penyimpangan antara gambar kerja, rencana kerja dan syarat-syarat lainnya, kontraktor dengan segera memberitahukan kepada pemberi tugas secara tertulis menguraikan ketidaksamaan atau penyimpangan itu dan pemberi tugas mengeluarkan petunjuk mengenai hal itu.

II.2. Konsultan Perencana

Konsultan perencana yaitu perseorangan, perkumpulan atau badan hukum yang ahli dalam bidang perencana. Dalam proyek ini yang menjadi konsultan perencana adalah PT. Konsolindo Citra Ernala.

Tugas dan wewenang konsultan perencana adalah : Perencana secara menunggu di lapangan untuk melihat kemajuan-kemajuan pekerjaan dan ikut serta menilai kualitas pekerjaan yang dilakukan kontraktor agar tidak menyimpang dari ketentuan dalam dokumen kontrak.

- Perencanaan memberikan konsultasi mengenai hal-hal estetis/arsitektural, fungsional, struktural saat terdapat keragu-raguan atas ketentuan dalam dokumen kontrak melalui direksi lapangan.
- Perencanaan meminta pemeriksaan pengujian pekerjaan sesuai dengan isi dokumen kontrak melalui direksi lapangan.
- Perencana memberikan penjelasan lanjutan tentang isi dokumen kontrak sebagai instruksi kepada kontraktor melalui direksi lapangan.

II.3. Kontraktor

Kontraktor adalah perseorangan atau perkumpulan ataupun badan hukum yang mengerjakan pekerjaan menurut syarat-syarat yang telah ditetapkan dengan dasar imbalan pembayaran menurut jumlah tertentu sesuai dengan perjanjian yang telah disepakati. Pada proyek Peningkatan Jalan Muara Pungkut-Simpang Banyak-Batas Sumbar di Kabupaten Mandailing Natal adalah PT. Tamiang Karya.

Tugas, kewajiban dan hak kontraktor adalah :

- Kontraktor menunjuk “ Manager Project” sebagai wakil penuh dalam perusahaannya untuk menyelesaikan masalah-masalahnya berkenaan dengan pelaksanaan pekerjaan dalam hal manajemen proyek.

- Kontraktor menempatkan "Site Manager" yang bertanggung jawab dan mempunyai kekuasaan penuh atas pelaksanaan pekerjaan dalam hal tersebut.
- Kontraktor menanggung biaya pembuatan dokumen kontrak termasuk gambar kontrak dan wajib menyediakan satu set dokumen kontrak di lapangan untuk digunakan sebagai dasar pelaksanaan pekerjaan. Kontraktor tidak diperbolehkan melaksanakan pekerjaan tanpa kelengkapan dokumen kontrak.
- Kontraktor menjamin pelaksanaan pekerjaan di lapangan sesuai dengan peraturan dalam dokumen kontrak. Kontraktor wajib meneliti dokumen kontrak saat terdapat perbedaan-perbedaan yang dapat membawa akibat terhadap segi konstruksi, arsitektural, fungsi, teknik, baik menyangkut segi kemudahan pelaksanaan, pelayanan (operator), maupun perawatan (Maintenance) atau pembiayaan, kontraktor memberitahukan kepada direksi lapangan/konsultan pengawas yang akan menetapkan kebijakan yang akan diambil.
- Kontraktor mengindahkan petunjuk, teguran dan perintah tertulis direksi lapangan.
- Kontraktor bertanggung jawab atas perawatan, pengawasan dan penjagaan keamanan fisik dan teknis selama dan dalam hubungan dengan pelaksanaan pekerjaan, sejak mulainya pelaksanaan pekerjaan sampai dengan penyerahan pekerjaan/proyek.
- Kontraktor menyediakan kemudahan dan fasilitas bagi pemberi tugas, direksi lapangan dan perencana untuk bebas memasuki dan mengunjungi tapak/lokasi selama pembangunan.
- Kontraktor hadir dalam setiap rapat pertemuan, rapat koordinasi proyek dan atau rapat lain yang diperlukan sehubungan dengan pelaksanaan pekerjaan.
- Kontraktor memberitahukan tepat pada waktunya pada direksi lapangan persiapan atau pengaturan tanggal pemeriksaan dokumen kontrak atau pengaturan tanggal pemeriksaan dokumen kontrak atau peraturan mensyaratkan suatu pekerjaan untuk disetujui, sehingga

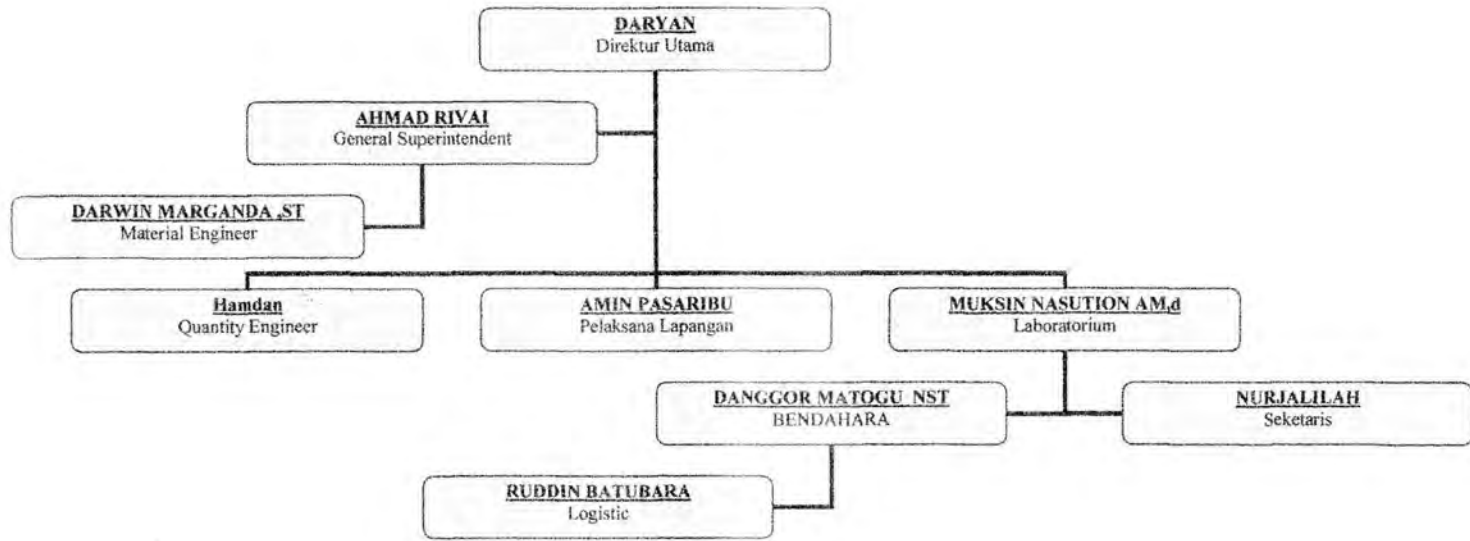
direksi lapangan dapat melakukan pemeriksaan atau pengujian tersebut dengan baik. Kontraktor bertanggung jawab atas semua biaya pemeriksaan dan atau pengujian yang disebut dalam dokumen kontrak.

- Kontraktor melakukan perbaikan-perbaikan atas kerusakan atau kurang sempurnanya pekerjaan akibat kelalaian selama pelaksanaan pembangunan. Semua biaya perbaikan pekerjaan tersebut diatas ditanggung oleh kontraktor.

II.4. Konsultan Pengawas (Direksi Lapangan)

Konsultan pengawas adalah perseorangan, beberapa orang ataupun badan hukum yang melaksanakan manajemen konstruksi atau badan pengawas bangunan. Badan pengawas lapangan diangkat oleh pemimpin proyek yang mewakili direksi dalam melaksanakan tugas sehari-hari di lapangan. Pada proyek ini yang menjadi konsultan pengawas adalah Pemerintah Propinsi Sumatera Utara UPRPJJ-Padangsidempuan Dinas Bina Marga Jalan Perintis Kemerdekaan Nomor 120 Telp. (0636) 41003 Kotanopan.

STRUKTUR ORGANISASI PT.TAMIANG KARYA
PAKET : PENINGKATAN JALAN MUARA PUNGKUT-SIMPANG BANYAK



Hormat Saya
PT.TAMIANG KARYA

PT. TAMIANG KARYA
JALAN DANJIR
KORPORATIF
MURUGU, NANTAL
DARYAN
Direktur

II.5. Bahan-Bahan Yang Digunakan

II.5.1. Tanah Dasar (Sub Grade)

Tanah dasar adalah jalur tanah bagian dari jalan tanah yang terletak dibawah pengerasan jalan.

Kekuatan dan keawetan pengerasan jalan itu sangat tergantung pada sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar. Oleh karena itu, maka pada perencanaan pembuatan jalan baru harus diadakan pemeriksaan tanah yang teliti ditempat-tempat yang akan dijadikan tanah dasar yang berfungsi untuk mendukung pengerasan jalan. Lebih utama apabila diambil beberapa contoh tanah dari tanah dasar itu dan dikirimkan ke laboratorium penyelidikan tanah untuk diselidiki.

Jenis- jenis tanah:

- **Tanah Liat Koloidal (*Colloid*)**

Bentuk butir- butir tanah liat koloidal itu bulat dan mempunyai permukaan yang licin. Besar butir- butirnya kurang dari 1μ (μ dibaca mikron ; $1\mu = 1/1000$ mm). Butir- butirnya diselimuti oleh suatu selaput air. Gaya adhesi tanah liat koloidal terhadap air itu besar sekali.

- **Tanah liat biasa (*clay*)**

Bentuk butir- butir tanah liat biasa itu bulat dan mempunyai permukaan yang licin. Besar butir- butirnya antara 1μ dan 5μ . Gaya Adhesi tanah liat biasa terhadap air itu tidak seberapa besar.

- **Tanah lumpur (*silt*)**

Bentuk butir- butir tanah lumpur itu bulat dan mempunyai permukaan yang agak kasar. Besar butir- butirnya antara 5μ dan 50μ gaya adhesi tanah lumpur terhadap air itu kecil sekali.

- **Pasir halus (*fine sand*)**

Bentuk butir- butir pasir halus itu tidak bulat benar tetapi bersudut-sudut kasar. Besar butir- butirnya antara 50μ dan 200μ . Tidak ada gaya adhesi antara butir- butir pasir halus dan air.

- **Pasir Kasar (*Coarse sand*)**

Bentuk butir-butir pasir halus itu tidak bulat benar tetapi bersudut-sudut kasar dan tajam. Besar butir-butirnya antara 200 μ dan 2 mm. tidak ada gaya adhesi antar butir-butir pasir kasar dan air.

- **Kerikil (*gravel*)**

Bentuk butir-butir kerikil itu bermacam-macam ada yang bulat, bulat telur dan ada yang pipih. Besar butir-butirnya lebih dari 2 mm.

II.5.2. Agregat (Sub Base Course dan Base Course)

Ditinjau dari asal kejadiannya agregat/ batuan dapat dibedakan:

- **Batuan beku**

Batuan yang berasal dari magma yang mendingin dan membeku. Dibedakan atas, batuan beku luar (*extrusive igneous rock*) dan batuan beku dalam (*intrusive igneous rock*).

- **Batuan sedimen**

Sedimen berasal dari campuran partikel mineral, sisa-sisa hewan dan tanaman.

Berdasarkan cara pembentukannya batuan sedimen dapat dibedakan atas:

- Batuan sedimen yang dibentuk secara mekanik seperti breksi, konglomerat, batu pasir dan batu lempung. Batuan ini banyak mengandung silica.
- Batuan sedimen yang di bentuk secara organis seperti batu gamping, batu-bara, opal.
- Batuan sedimen yang dibentuk secara kimiawi seperti batu gamping, garam, gips dan flint.

- **Batuan metamorf**

Berasal dari batuan sedimen ataupun batuan beku yang mengalami proses perubahan bentuk akibat adanya perubahan tekanan temperature dari kulit bumi.

Berdasarkan proses pengolahannya:

- **Agregat alam**

Agregat yang dapat dipergunakan sebagaimana bentuknya di alam atau dengan sedikit proses pengolahan, dinamakan agregat alam.

Dua bentuk agregat alam yang sering dipergunakan yaitu: kerikil dan pasir.

Kerikil adalah agregat dengan ukuran partikel $> \frac{1}{4}$ inch (6,35 mm).

Pasir adalah agregat dengan ukuran partikel $< \frac{1}{4}$ inch tetapi lebih besar dari 0,075 mm (saringan no.200).

- **Agregat yang melalui proses pengolahan**

Digunung- gunung atau di bukit- bukit sering ditemui agregat masih berbentuk batu gunung sehingga diperlukan proses pengolahan terlebih dahulu sebelum dapat digunakan sebagai agregat konstruksi perkerasan jalan.

Agregat ini harus melalui proses pemecahan terlebih dahulu supaya diperoleh:

- Bentuk partikel bersudut diusahakan berbentuk kubus.
- Permukaan partikel kasar sehingga mempunyai gesekan yang baik.
- Gradasi sesuai yang diinginkan.

Proses pemecahan agregat sebaiknya menggunakan mesin pemecah batu (Crusher stone) sehingga ukuran partikel yang dihasilkan dapat terkontrol sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan.

- **Agregat buatan**

Agregat yang merupakan mineral filler/ pengisi. (partikel dengan ukuran $< 0,075 >$).

II.5.3. Aspal (Surface Course)

Aspal didefinisikan sebagai material berwarna hitam atau coklat tua, pada temperature ruang berbentuk padat sampai agak padat. Jika dipanaskan sampai suatu temperature tertentu aspal dapat menjadi lunak atau cair sehingga dapat

membungkus partikel agregat pada waktu pembuatan aspal beton atau dapat masuk kedalam pori-pori yang ada pada penyemprotan atau penyiraman pada proses perkerasan ataupun peleburan. Jika temperature mulai turun, aspal akan mengeras dan mengikat agregat pada tempatnya (sifat termoplastis).

Jenis Aspal :

Berdasarkan cara diperolehnya aspal dapat dibedakan atas:

1. Aspal alam, dapat dibedakan atas
 - Aspal gunung (rock asphalt), contoh aspal dari pulau beton
 - Aspal danau (lake asphalt) contoh aspal dari Bermudez, Trinidad.
2. Aspal buatan
 - Aspal minyak merupakan hasil penyulingan minyak bumi
 - Tar, merupakan hasil penyulingan batubara tidak umum digunakan untuk perkerasan jalan karena lebih cepat mengeras, peka terhadap perubahan temperature dan beracun.

Sifat Aspal:

Aspal yang digunakan pada konstruksi perkerasan jalan berfungsi sebagai:

1. Bahan pengikat, memberi ikatan yang kuat antara aspal dan agregat dan antara aspal itu sendiri.
2. Bahan pengisi mengisi rongga antara butir-butir agregat dan pori-pori yang ada dari agregat itu sendiri.

II.6. Data Proyek

II.6.1. Lokasi Kerja Praktek

Lokasi kerja praktek ini bertempat di Jalan Muarapungkut – Simpang Banyak – Batas Sumbar di Kabupaten Mandailing Natal. Proyek ini merupakan proyek peningkatan jalan yang menghubungkan beberapa desa di sepanjang Jalan Muarapungkut – Simpang Banyak, dan merupakan pengerjaan lanjutan dari proyek sebelumnya.

II.6.2. Data Umum Proyek

Data Proyek	: Peningkatan Jalan Muarapungkut – Simpang – Banyak – Batas Sumbar di Kabupaten Mandailing Natal.
Pemilik	: Pemerintah Propinsi Sumatera Utara UPRPJJ – Padangsidempuan Dinas Bina Marga Jalan Perintis Kemerdekaan Nomor 120 Telp. (0636) 41003 Kotanopan.
Lokasi	: Jalan Muarapungkut – Simpang Banyak – Batas Sumbar di Kabupaten Mandailing Natal.
Panjang Jalan	: ± 1440 M
Kontraktor	: PT. Tamiang Karya.
Nomor Kontrak Kontraktor	: 1.03.01.15.063.5.2
Tanggal Kontrak Kontraktor	: 3 September 2009
Nilai Kontrak	: Rp. 2.177.838.184,00
Konsultan Supervisi	: PT. Konsolindo Citra Ernala.
Masa Pelaksanaan	: 180 Hari Kalender
Masa Pemeliharaan	: 90 Hari Kalender
Cara Pembayaran	: Berdasarkan Termin (<i>Progress Phisic dicapai</i>).

BAB III

STUDI LITERATUR



III.1. Struktur Perkerasan Jalan

Struktur pada konstruksi jalan terdiri atas beberapa lapisan, yaitu tanah dasar, lapisan pondasi bawah, lapisan pondasi dan lapisan permukaan. Sedangkan bahan utama yang digunakan tersebut terdiri dari bahan tanah, bahan agregat (termasuk pasir), bahan pengikat semen atau bahan pengikat aspal tergantung dari jenis konstruksi yang digunakannya. Untuk konstruksi perkerasan dengan menggunakan bahan pengikat semen biasa disebut jenis konstruksi perkerasan beton atau perkerasan kaku, sedangkan untuk konstruksi dengan menggunakan bahan pengikat aspal biasa disebut jenis konstruksi perkerasan beraspal atau perkerasan lentur.

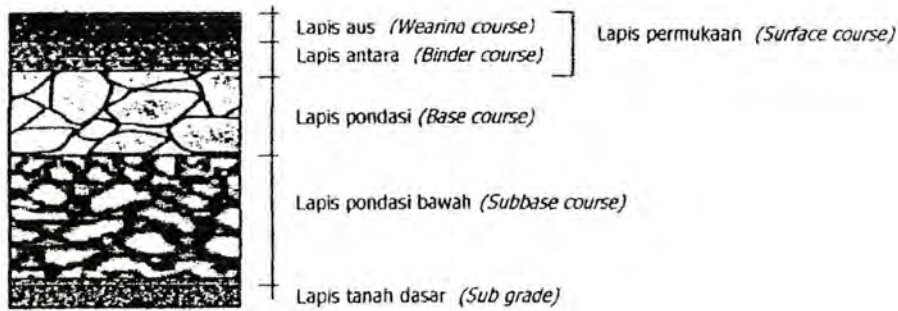
Bahan yang digunakan untuk pengerjaan pada perkerasan beraspal terdiri atas agregat dan aspal dengan persyaratan mutu dan gradasi yang harus memenuhi persyaratan tertentu. Agregat yang digunakan untuk lapis perkerasan harus memenuhi syarat-syarat kualitas.

Struktur perkerasan lentur dibedakan atas perkerasan beraspal dan tidak beraspal.

Lapisan perkerasan untuk perkerasan beraspal umumnya terdiri atas:

- Lapis Tanah Dasar (*Subgrade Course*);
- Lapis Pondasi Bawah (*Subbase Course*);
- Lapis Pondasi (*Base Course*);
- Lapis Permukaan (*Surface Course*).

Struktur lapisan pada perkerasan beraspal diilustrasikan sebagaimana gambar berikut:



Gambar 1. Struktur perkerasan lentur

Sedangkan untuk perkerasan tidak beraspal hanya terdiri dari:

- Lapisan Tanah Dasar dan
- Lapisan Permukaan agregat tanpa pengikat.

III.1.1. Tanah Dasar

Tanah dasar adalah lapisan tanah asli, galian atau tanah timbunan dimana di atasnya diletakkan struktur perkerasan jalan.

Tanah dasar mempunyai peranan yang penting bagi konstruksi perkerasan jalan, oleh sebab itu tanah dasar harus dibentuk dan dipadatkan dengan baik. Kekuatan tanah dasar adalah faktor utama dalam menentukan ketebalan dari perkerasan. Kekuatan tanah dasar atau daya dukung tanah dapat diperkirakan berdasarkan klasifikasi tanah dari tanah tersebut dari hasil pemeriksaan *California Bearing Ratio* (CBR). Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar.

III.1.2. Lapisan Pondasi Bawah

Lapisan perkerasan yang langsung terletak di atas permukaan tanah dasar atau langsung di bawah lapis pondasi atas.

Lapisan ini merupakan lapis pembagi beban yang kedua setelah lapis pondasi atas memikul dan meneruskan beban yang diterima dari lapis pondasi atas ke tanah dasar. Jenis lapis pondasi bawah, antara lain adalah:

- Lapis Pondasi Agregat Kela B dan Kelas C;

- *Cement Treated SubBase* (CTSB);
- *Soll Cement Stabilizatio* (SCS).

III.1.3. Lapis Pondasi Atas (LPA)

Lapis Pondasi Atas merupakan struktur utama perkerasan jalan yang diletakkan di atas lapis pondasi bawah (LPB) atau di atas lapis tanah dasar bilamana tidak dipasang lapis pondasi bawah.

Lapisan Pondasi Atas berfungsi sebagai perletakan atau lantai kerja terhadap lapis permukaan dan merupakan lapisan yang memikul, membagikan dan meneruskan tegangan-tegangan yang ditimbulkan oleh lalu lintas ke lapisan yang berada dibawahnya.

Jenis lapisan pondasi, antara lain adalah:

- Lapis Pondasi Agregat Kelas A;
- *Asphalt Treated Base* (ATB);
- *Cement Treated Base* (CTB).

III.1.4. Lapis Permukaan

Lapisan ini merupakan lapisan teratas dari struktur perkerasan jalan yang langsung berhubungan dengan roda kendaraan dan kondisi lingkungan.

Dengan demikian lapis permukaan ini merupakan lapis pertama penahan beban roda selama masa pelayanannya, sebagai lapis aus penahan gesekan akibat dari kendaraan mengerem atau start kendaraan, juga sebagai lapis kedap air untuk melindungi badan jalan dari meresapnya air, termasuk lapis yang menyebarkan beban ke lapis dibawahnya, serta memberikan rasa nyaman dan aman bagi kendaraan karena mempunyai tekstur permukaan perkerasan yang lebih baik/rata/halus.

Berdasarkan bahan pengikat aspalnya, lapis permukaan dibedakan atas: lapis permukaan yang berfungsi sebagai lapis aus (*wearing*) dan lapisan permukaan yang berfungsi sebagai lapis antara (*binder course*).

Jenis lapis permukaan, antara lain adalah:

- Lapis Penetrasi Makadam (Lapen);
- Laburan aspal satu lapis (Burtu), Laburan aspal dua lapis (Burda);
- Lapisan Tipis Aspal Pasir (Latasir), Lapisan Tipis Aspal Beton (Lasaton) atau *Hot Rolled Sheet* (HRS);
- Lapis Aspal Beton (Laston) atau *Asphalt Concrete* (AC).

III.2. Agregat

Agregat atau batu, atau granular material adalah material berbutir yang keras dan kompak. Istilah agregat mencakup antara lain batu bulat, batu pecah, abu batu, dan pasir. Agregat merupakan komponen utama pada lapisan perkerasan jalan. Daya dukung perkerasan jalan ditentukan sebagian besar oleh karakteristik agregat yang digunakan.

III.2.1. Klasifikasi Agregat

Klasifikasi agregat atau batuan dibedakan berdasarkan proses pembentukannya, yaitu:

1. Batuan beku (*igneous rocks*);
2. Batuan sedimen (*sedimentary rocks*); dan
3. Batuan metamorฟิก (*metamorphic rock*).



Tabel 1

Batuan Induk	Kelompok Batuan	Nama Batu
Batuan Sedimen	Karbonat	Batu Gamping Dolomit
	Silika	Pasir, Kelempungan Batu Pasir Kert / Rijang Konglomerat Breksi
Batuan Metamorpik	Batuan Foliasi / Berurat	Gneiss Skista / Sekis Ampibolit Batu Tulis / Slit
	Batuan Nonfoliasi atau tidak berurat	Kwarsa Pualam Serpentinit
Batuan Beku	Batuan Beku Dalam	Granit Sienit Diorit Gabro Peridotit Pirokenit
	Batuan Beku Luar	Obsidian Purnis Tuffa Riolit Trakit Andesit Diabas Basal

III.3. Jenis Agregat

Jenis batuan atau agregat untuk campuran beraspal umumnya dibedakan berdasarkan sumbernya, yaitu:

1. Agregat alam,
2. Agregat hasil pemrosesan,
3. Agregat buatan atau agregat artifisial.

III.3.1. Agregat Alam (*natural aggregates*)

Agregat alam adalah agregat yang digunakan dalam bentuk alamiahnya dengan sedikit atau tanpa pemrosesan sama sekali.

Dua jenis utama dan agregat alam yang digunakan untuk konstruksi jalan adalah: pasir dan kerikil.

Berdasarkan ukuran besar butir, agregat dibedakan atas:

1. **Kerikil**, biasanya didefinisikan sebagai agregat yang berukuran lebih besar 6,35 mm.
2. **Pasir**, didefinisikan sebagai partikel yang lebih kecil dari 6,35 mm tetapi lebih besar dari 0,075 mm, dan
3. **Mineral pengisi** (*Filler*), partikel yang lebih kecil dari 0,075 mm.

III.3.2. Agregat yang diproses

Agregat yang diproses adalah batuan yang telah dipecah dan disaring sebelum digunakan. Pemecahan agregat dilakukan karena tiga alasan:

- untuk merubah tekstur permukaan partikel dari licin ke kasar,
- untuk merubah bentuk partikel dari bulat ke angular, dan
- untuk mengurangi serta meningkatkan distribusi dan rentang ukuran partikel.

Untuk batuan krakal yang besar, tujuan pemecahan batuan krakal ini, adalah:

- untuk mendapatkan ukuran batu yang dapat dipakai, selain itu juga
- untuk merubah bentuk dan teksturnya.

III.3.3. Agregat Buatan

Agregat ini didapatkan dari proses kimia atau fisika dari beberapa material sehingga menghasilkan suatu material baru yang sifatnya menyerupai agregat.

Beberapa jenis dari agregat ini merupakan hasil sampingan dari proses industri dan dari proses material yang sengaja diproses agar dapat digunakan sebagai agregat atau sebagai mineral pengisi (*Filler*).

Slag adalah contoh agregat yang didapat sebagai hasil sampingan produksi. Batuan ini adalah substansi nonmetalik yang timbul ke permukaan dari pencairan/peleburan biji besi selama proses peleburan. Pada saat menarik besi dari cetakan, slag ini akan pecah menjadi partikel yang lebih kecil baik melalui perendaman ataupun memecahkannya setelah dingin.

Agregat buatan dapat digunakan untuk dek jembatan atau untuk perkerasan jalan dengan mutu sebaik lapisan permukaan yang mensyaratkan ketahanan gesek maksimum.

III.4. Aspal/Bitumen

Aspal dan bitumen adalah dua kata yang mempunyai makna yang sama. Istilah aspal umumnya digunakan di Amerika Serikat, sedangkan bitumen umumnya digunakan di negara-negara Eropah terutama Inggris. Di Indonesia yang dimaksud dengan aspal adalah sama dengan bitumen.

Aspal atau bitumen merupakan material yang berwarna hitam kecoklatan yang bersifat viskoelastis sehingga akan melunak dan mencair bila mendapat cukup pemanasan dan sebaliknya. Sifat viskoelastis inilah yang membuat aspal dapat menyelimuti dan menahan agregat tetap pada tempatnya selama proses produksi dan masa pelayanannya. Pada dasarnya aspal terbuat dari suatu rantai hidrokarbon yang disebut bitumen, oleh sebab itu aspal sering disebut material berbituminous.

Umumnya aspal dihasilkan dari penyulingan minyak bumi, sehingga disebut aspal keras. Tingkat pengontrolan yang dilakukan pada tahapan proses penyulingan akan menghasilkan aspal dengan sifat-sifat yang khusus yang cocok untuk pemakaian yang khusus pula, seperti untuk pembuatan campuran beraspal, pelindung atap dan penggunaan khusus lainnya.

Selain itu, aspal juga terdapat di alam secara alamiah, aspal ini disebut aspal alam.

Aspal modifikasi saat ini juga telah dikenal luas, aspal ini dibuat dengan menambahkan bahan tambah ke dalam aspal yang bertujuan untuk memperbaiki atau memodifikasi sifat rheologinya sehingga menghasilkan jenis aspal baru yang disebut aspal modifikasi.

III.4.1. Jenis Aspal

Berdasarkan terbentuknya/terbuatnya aspal dibedakan atas : aspal alam dan aspal minyak/buatan (dihasilkan dari penyulingan).

III.4.1.1. Aspal Alam

Aspal alam adalah aspal yang secara alamiah terjadi di alam.

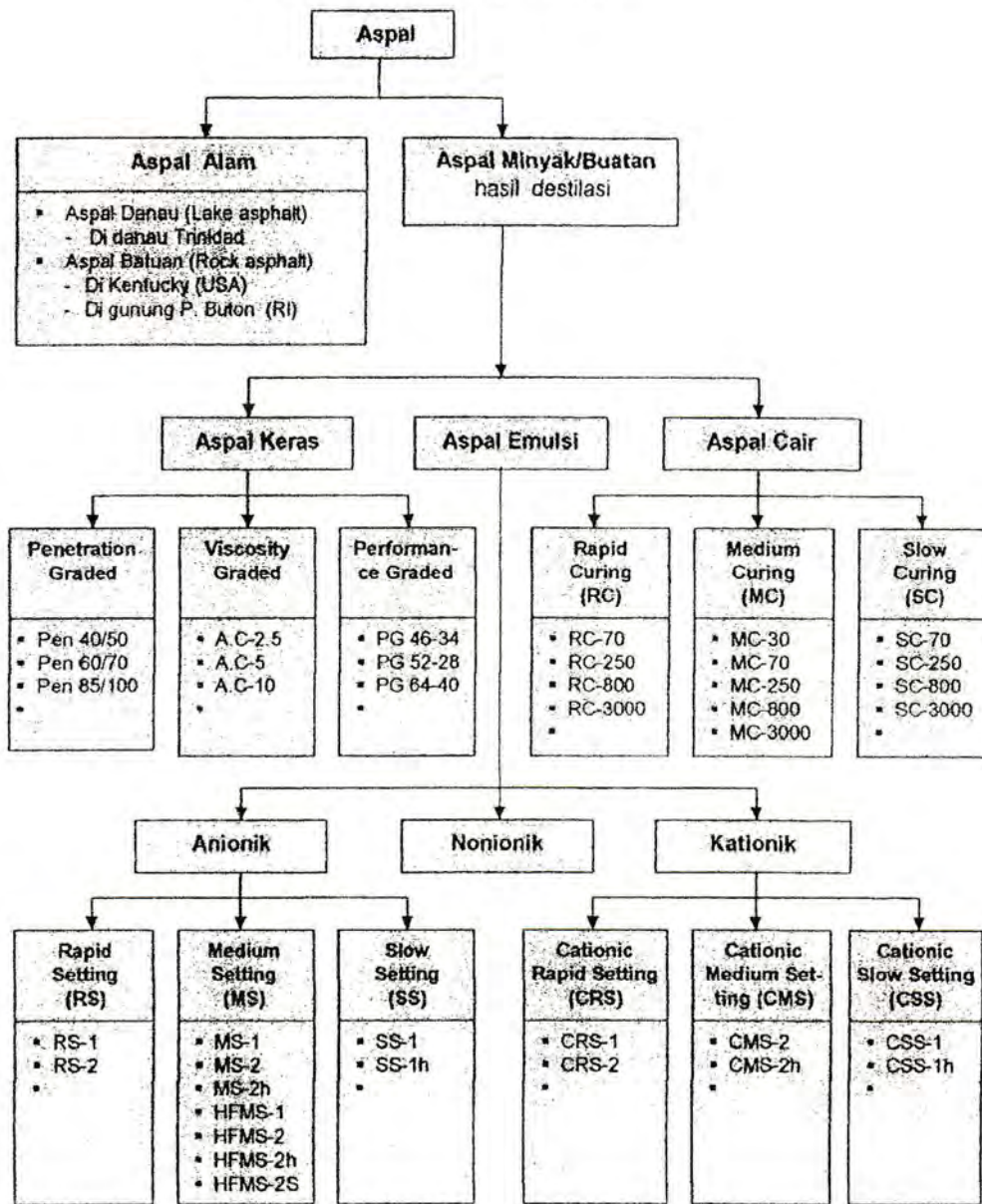
Berdasarkan depositnya aspal alam ini dikelompokkan ke dalam 2 kelompok, yaitu :

- Aspal Danau (Lake Asphalt)
- Aspal Batu (Rock Asphalt)

III.4.1.1.1. Aspal Danau (Lake Asphalt)

Aspal ini secara alamiah terdapat di danau Trinidad, Venezuela dan Lawele. Aspal ini terdiri dari bitumen, mineral dan bahan organik lainnya. Angka penetrasi dari aspal ini sangat rendah dan titik lelehnya sangat tinggi. Karena aspal ini sangat keras, dalam pemakaiannya aspal ini dicampur dengan aspal keras yang mempunyai angka penetrasi yang tinggi dengan perbandingan tertentu sehingga dihasilkan aspal dengan angka penetrasi yang diinginkan.

Bagan Alir 1. Jenis-jenis Aspal



III.4.1.1.2. Aspal Batu (Rock Asphalt)

Aspal batu Kentucky dan Buton adalah aspal yang secara alamiah terdeposit di daerah Kentucky, USA dan di pulau Buton, Indonesia. Aspal dari deposit ini terbentuk dalam celah-celah batuan kapur dan batuan pasir. Aspal yang terkandung dalam batuan ini berkisar antara 12 - 35 % dari masa batu tersebut dan memiliki tingkat penetrasi antara 0 - 40. Untuk pemakaiannya, deposit ini harus ditambang terlebih dahulu, lalu aspalnya diekstraksi dan dicampur dengan minyak pelunak atau aspal keras dengan angka penetrasi yang lebih tinggi agar didapat suatu campuran aspal yang memiliki angka penetrasi sesuai dengan yang diinginkan.

Pada saat ini aspal batu telah dikembangkan lebih lanjut, sehingga menghasilkan aspal batu dalam bentuk butiran partikel yang berukuran lebih kecil dan 1 mm dan dalam bentuk mastik.

Khusus untuk aspal di pulau Buton, adalah aspal alam yang ada/diperoleh digunung-gunung seperti aspal (aspal gunung), terkenal dengan nama Asbuton (Aspal Batu Buton). Asbuton merupakan campuran antara bitumen dengan bahan mineral lainnya dalam bentuk batuan. Karena asbuton merupakan material yang ditemukan begitu saja di alam, maka kadar bitumen yang dikandungnya sangat bervariasi dari rendah sampai tinggi.

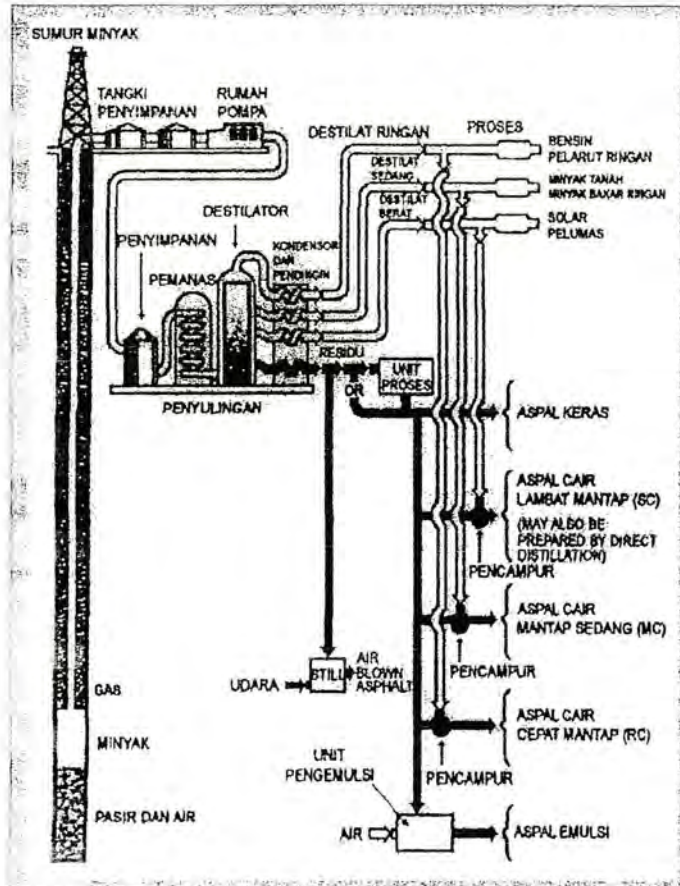
Untuk mengatasi hal ini, maka asbuton diproduksi dalam berbagai bentuk di pabrik pengolahan asbuton (produk asbuton yang masih mengandung material filler, seperti asbuton kasar kasar, asbuton halus, asbuton mikro, butonite mastic asphalt, dan produk asbuton yang telah dimurnikan menjadi aspal murni melalui proses ekstraksi atau proses kimiawi)

III.4.2. Aspal Minyak (hasil destilasi)

Minyak mentah disuling dengan cara destilasi, yaitu suatu proses dimana berbagai fraksi uari minyak mentah tersebut.

Proses destilasi ini disertai oleh kenaikan temperatur pemanasan minyak mentah tersebut. Pada saat temperatur tertentu dari proses destilasi akan

dihasilkan produk-produk berbasis minyak seperti yang diilustrasikan pada Gambar 16.



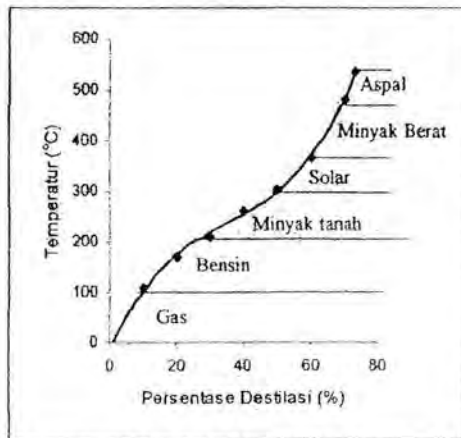
Gambar 16. Ilustrasi proses penyulingan minyak (The Asphalt Institute, 1983)

III.4.2.1. Aspal Keras

Pada proses destilasi fraksi ringan yang terkandung dalam minyak bumi dipisahkan dengan destilasi sederhana hingga menyisakan suatu residu yang dikenal dengan nama aspal keras.

Dalam proses destilasi ini, aspal keras baru dihasilkan melalui proses destilasi hampa pada temperatur sekitar 480 °C. Temperatur ini bervariasi tergantung pada sumber minyak mentah yang disuling atau tingkat aspal keras yang akan dihasilkan.

Ilustrasi skematik penyulingan minyak mentah dan produk-produk yang dihasilkannya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 17.



Gambar 17. Tipikal temperatur destilasi minyak bumi dan produk yang dihasilkannya (The Asphalt Institute, 1983)

Dalam perkerasan beraspal, pembagian jenis aspal keras dapat berdasarkan nilai penetrasi (*Penetration Grade*), nilai viskositas (*Viscosity Grade*) atau temperatur maksimum dan minimum perkerasan rencana (*Performance Grade*).

Berdasarkan nilai penetrasi membagi aspal keras untuk keperluan perkerasan menjadi : Aspal Pen 40-5, Aspal Pen 60-70, Aspal Pen 85-100, Aspal Pen 120-150, dan Aspal 200- 300. (ASTM D 946 atau AASHTO 20-70 (1986).

Berdasarkan nilai viskositas pada 60°C dalam satuan poise membagi aspal keras untuk keperluan perkerasan menjadi : AC-2.5, AC-5, AC10, AC-20, AC-40, AR-1000, AR-4000, AR-8000, dan AR-16000. (ASTM D3381 atau AASHTO M 226-80 (1986)

Dengan makin berkembangnya teknologi di bidang transportasi, AASHTO mengembangkan "Super Pave" yang menggunakan pendekatan mekanis, berdasarkan super pave tersebut, aspal keras dibagi berdasarkan temperature maksimum dan minimum perkerasan rencana menjadi PG-46-34, PG-52-10, PG-58-22. (AAHTO MP1)

III.4.2.2. Aspal Cair (Cutback Asphalt)

Aspal cair dihasilkan dengan melarutkan aspal keras dengan bahan pelarut berbasis minyak. Aspal ini dapat juga dihasilkan secara langsung dari proses destilasi, dimana dalam proses ini fraksi minyak ringan yang terkandung dalam

minyak mentah tidak seluruhnya dikeluarkan (lihat Gambar 17.).

Kecepatan menguap dari minyak yang digunakan sebagai pelarut atau minyak yang sengaja ditinggalkan dalam residu pada proses destilasi akan menentukan jenis aspal cair yang dihasilkan.

Berdasarkan hal ini, aspal cair dapat dibedakan dalam beberapa jenis, yaitu ;

- Aspal cair cepat mantap (RC = rapid curing), yaitu aspal cair yang bahan pelarutnya cepat menguap. Pelarut yang digunakan pada aspal jenis ini biasanya bensin.
- Aspal cair mantap sedang (MC = medium curing), yaitu aspal cair yang bahan pelarutnya tidak begitu cepat menguap. Pelarut yang digunakan pada aspal jenis ini biasanya minyak tanah.
- Aspal cair lambat mantap (SC = slow curing), yaitu aspal cair yang bahan pelarutnya lambat menguap. Pelarut yang digunakan pada aspal jenis ini biasanya solar.

Tingkat kekentalan aspal cair sangat ditentukan oleh proporsi atau rasio bahan pelarut yang digunakan terhadap aspal keras atau yang terkandung pada aspal cair tersebut. Aspal cair jenis MC-800 memiliki nilai kekentalan yang lebih tinggi dari MC-200.

Aspal cari dapat digunakan baik sebagai bahan pengikat pada campuran beraspal maupun sebagai lapis resap pengikat (prime coat) atau lapis perekat (tack coat).

Dalam penggunaannya, pemanasan mungkin diperlukan untuk menurunkan tingkat kekentalan aspal ini.

III.4.2.3. Aspal Emulsi

Aspal emulsi dihasilkan melalui proses pengemulsian aspal keras. Pada proses ini, partikel aspal keras dipisahkan dan didispersikan dalam air yang mengandung emulsifier (emulgator). Partikel aspal yang terdispersi ini berukuran sangat kecil bahkan sebagian besar berukuran koloid.

Jenis emulsifier yang digunakan sangat mempengaruhi jenis dan kecepatan pengikatan aspal emulsi yang dihasilkan.

Berdasarkan muatan listrik zat pengemulsi yang digunakan, aspal emulsi yang dihasilkan dapat dibedakan menjadi :

- Aspal emulsi anionik, yaitu aspal emulsi yang berion negatif.
- Aspal emulsi kationik, yaitu aspal emulsi yang berion positif.
- Aspal emulsi non-ionik, yaitu aspal emulsi yang tidak berion (netral).

Sedangkan berdasarkan proporsi emulsifier yang digunakan, aspal emulsi baik yang anionik maupun kationik dibedakan lagi dalam beberapa kelas seperti yang diberikan dalam Tabel 2.

Jenis Aspal Emulsi	Kelas
Anionik	RS-1
	RS-2
	MS-1
	MS-2
	MS-2h
	HFMS-1
	HFMS-2
	HFMS-2h
	HFMS-2s
	SS-1
	SS-1h
Kationik	CRS-1
	CRS-2
	-
	CMS-2
	CMS-2h
	-
	-
CSS-1	
CSS-1h	

Tabel 2. Jenis dan Kelas Aspal Emulsi

Huruf RS, MS dan SS dalam tabel ini menyatakan pemantapan (setting) aspal emulsi tersebut yaitu, cepat mantap (RS = rapid setting), mantap sedang (MS = medium setting) dan lambat mantap (SS = slow setting). Sedangkan huruf 'C' menyatakan bahwa aspal emulsi ini adalah jenis kationik atau bermuatan listrik positif.

Huruf 'h' dan 's' yang terdapat pada akhir simbol aspal emulsi menyatakan bahwa aspal ini dibuat dengan menggunakan aspal keras yang lebih keras (h = header) atau yang lebih lunak (s = softer).

Huruf HF yang dicantumkan pada awal simbol aspal emulsi anionik menunjukkan bahwa aspal ini memiliki kemampuan mengambang yang tinggi (HF = high float).

Tingkat pengambangan ini dapat diukur melalui uji pengambangan berdasarkan AASHTO T-50.

Aspal emulsi dengan kode ini dapat digunakan pada pekerjaan yang menuntut penggunaan film yang tebal dengan tidak menimbulkan resiko pengaliran kembali aspalnya (drainage off). Seperti halnya aspal cair, aspal emulsi dapat digunakan juga baik sebagai bahan pengikat pada campuran beraspal (campuran beraspal dingin) maupun sebagai lapis resap pengikat (prime coat) atau lapis perekat (tack coat). Dalam penggunaannya, pemanasan untuk menurunkan tingkat kekentalan aspal ini mungkin tidak diperlukan.

III.4.3. Aspal Modifikasi

Aspal modifikasi dibuat dengan mencampur aspal keras dengan suatu bahan tambah. Polymer adalah jenis bahan tambah yang banyak digunakan saat ini, sehingga aspal modifikasi sering disebut juga sebagai aspal polymer. Antara lain berdasarkan sifatnya, ada dua jenis bahan polymer yang biasanya digunakan untuk tujuan ini, yaitu: polymer elastomer dan polymer plastomer.

III.4.3.1. Aspal Polymer Elastomer

SBS (Styrene Butadine Styrene), SBR (Styrene Butadine Rubber), SIS (Styrene Isoprene Styrene) dan karet adalah jenis-jenis polymer elastomer yang biasanya digunakan sebagai bahan pencampur aspal keras. Penambahan polymer jenis ini maksudkan untuk memperbaiki sifat-sifat rheologi aspal, antara lain penetrasi, kekentalan, titik lembek dan elastisitas aspal keras.

Campuran beraspal yang dibuat dengan aspal polymer elastomer akan memiliki tingkat elastisitas yang lebih tinggi dari campuran beraspal yang dibuat dengan aspal keras. Persentase penambahan bahan tambah (additive) pada pembuatan aspal polymer harus ditentukan berdasarkan pengujian laboratorium karena penambahan bahan tambah sampai dengan batas tertentu memang dapat memperbaiki sifat-sifat rheologi aspal dan campuran tetapi penambahan yang berlebihan justru akan memberikan pengaruh yang negatif.



III.4.3.2. Aspal Polymer Plastomer

Seperti halnya dengan aspal polymer elastomer, penambahan bahan polymer plastomer pada aspal keras juga dimaksudkan untuk meningkatkan sifat rheologi baik pada aspal keras dan sifat sifik campuran beraspal.

Jenis polymer plastomer yang telah banyak digunakan antara lain adalah EVA (Ethylene Vinyl Acetate), polypropilene dan polyethilene.

Persentase penambahan polymer ini ke dalam aspal keras juga harus ditentukan berdasarkan pengujian laboratorium karena sampai dengan batas tertentu penambahan ini dapat memperbaiki sifat-sifat rheologi aspal dan campuran tetapi penambahan yang berlebihan justru akan memberikan pengaruh yang negatif.

III.5. Pelaksanaan Perkerasan Jalan Raya

III.5.1. Pekerjaan Tanah (Earth work)

Dalam pekerjaan tanah pada umumnya kita menemui 2 macam pengerjaan:

- Galian (*cut*)
- Timbunan (*fill*)

III.5.1.1. Galian (*cut*)

Bila tanah dari galian akan dipergunakan untuk timbunan hal utama yang harus dilakukan adalah membersihkan tanah dari tumbuh-tumbuhan dan lapisan humusnya, tebal lapisan ini umumnya setebal 10-30 cm pekerjaan ini disebut juga *Top Soil Stripping*. Dapat tidaknya tanah atau material galian ini dipakai untuk timbunan akan dilakukan pengetesan oleh laboratorium. Jadi, dalam hal ini material itu boleh dapat dipakai untuk timbunan setelah ada hasil atau ketetapan tertulis Dario laboratorium.

III.5.1.2 Timbunan (*fill*)

Material yang digunakan dapat dipakai dari hasil galian atau cut atau yang biasa disebut *Common excavation*. Atau juga dapat digunakan material/bahan galian yang didatangkan dari luar daerah pekerjaan yang disebut *Borrow Excavation*.

Jenis tanah:

- Tanah (*clay*)
- Tanah bercampur batu (*rock clay*)
- Pasir + Batu (sirtu) (*Granular material*)
- Batu – hasil dari pemecahan (memakai dynamit) (*rock*)
- Pasir (*sand*)

Pasir dapat dipakai minimal 0,60 dibawah permukaan badan jalan.

Cara Pelaksanaan :

Setelah diketahui dengan pasti daerah yang dilaksanakan serta siap segala persiapan patok- patok dan lain- lain (pengukuran/surveyor) maka dapat dikerjakan pekerjaan sebagai berikut:

- Clearing & grubbing pekerjaan pemotongan pohon- pohon besar/ kecil.
- Top Soil & Stripping- pembuangan humus-humus/lapisan atas, akar-akar kayu dan umumnya setebal 10-30 cm.
- Compaction of foundation of Embankment.
- Pemadatan tanah dasar sebelum dilaksanakan penimbunan.
- Lapisan ini perlu di test (density-test of proof rolling test) baru diteruskan pekerjaan selanjutnya-penimbunan.
- Penimbunan dilaksanakan lapis demi lapis/layer by layer setebal ± 20 cm dan didapatkan dibawah 1,00 dari sub-grade pengetesan (density test dapat dilaksanakan setiap 3 lapis, jadi setiap lapisnya cukup dengan test proof rolling).

III.5.2. Sub-Base Course

Sesudah lapisan sub-grade ini betul-betul telah memenuhi syarat-syarat evaluasi dan kepadatan barulah dimulai pekerjaan sub-base course.

Terlebih dahulu menentukan patok-patoknya. Untuk mencapai ketebalan yang dikehendaki. Titik yang diperlukan minimum: 5 titik menurut potongan melintang (X – section) dan dengan jarak maksimum 25 meter menurut potongan memanjang atau profil.

Cara Pengambaran :

Setelah selesai pemasangan patok-patok untuk menentukan ketinggian/ketebalannya, barulah didatangkan material sub-base kelapangan. Patok-patok itu dipasang harus cukup kuat, dan terlindungi disekelilingnya dengan material sub-base tersebut $\pm \varnothing 30$ cm.

Cara pemadatan:

Prinsip pemadatan harus dimulai dari pinggir atau dari rendah ke tengah /tinggi.

Setelah diratakan permukaan dengan motor grader. Pemadatan pertama dilaksanakan dengan **road roller** (*Mac Adam Roller* atau *Tandem Roller*).

Selanjutnya dengan **Tire Roller** dimana ketika proses memadatkan pada waktu atau keadaan ini diperlukan penyiraman dengan air.

Untuk menyelesaikan pemadatan sebaiknya digunakan *Mac Adam Roller* hingga keadaan cukup padat. Apabila sudah memenuhi syarat untuk hal kedua ini (elevasi dan kepadatannya) melalui **Density Test** oleh *Soil Material Engineer/Laboratorium* secara tertulis baru dapat dilaksanakan pekerjaan berikutnya/base course.

III.5.3. Base Course

Seperti yang diuraikan pada pekerjaan sub-base course pekerjaan base course prinsipnya sama saja, yaitu:

- Permukaan sub-base course harus sudah rata dan padat.
- Dipasang patok-patok untuk pedoman ketinggiannya (dalam arah melintang 5 titik dan arah memanjang dengan jarak maksimal setiap 25 m) sesuai dengan station X-section.
- Dengan mengetahui volume dari truck, maka didapatkan setiap jarak tertentu volumenya yang diperlukan.
- Toleransi ketinggian diambil ± 1 cm, dimana menurut pengalaman waktu pengamparannya dlebihkan dari tinggi yang diperlukan Ump. : tebal 15 cm padat, sebelum dipadatkan kita ampar tebalnya 16.5- 17.50. Ini jangan lupa bahwa lebih kering akan banyak susut/turunnya daripada materialnya basah.
- Sesudah tersedia dilapangan kerja dengan volume yang diperlukan barulah dilakukan apreading/ampar dan grading/ratakan, sesudah rata kelihatannya baru dipadatkan (pertama dengan *Mac Adam Roller* atau *Tandem Roller*, dimana biasanya dapat dilihat mana yang rendah dan tinggi perlu di tambah/dikurangi. Setelah kira-kira rata lagi baru selanjutnya dipadatkan dengan memakai *Tire Roller* sambil disiram. Untuk finishing, lebih baik dipadatkan pakai *Mac Adam Roller* lagi.

- Setelah rata dan padat tentu dengan pengecekan oleh surveyor (Check level/permukaan) dan kepadatannya oleh Soil Material Engineer (*Density test*) dengan data tertulis, baru pekerjaan selanjutnya dilanjutkan kepekerjaan Prime-Coat.

III.5.4. Prime Coat

Sebagaimana disebut diatas, apabila pekerjaan prime coat ini akan dilaksanakan, base-coursenya betul-betul sudah memenuhi syarat yang dikehendaki, baik ketinggiannya dan kepadatannya.

Sesudah itu yang harus dilakukan adalah menjaga hal-hal seperti berikut ini :

- Permukaan harus bersih dari kotoran dan debu, serta kering. Alat untuk membersihkan adalah kompresor, sapu lidi, dan karung goni, power broom, atau power blower.
- Pemakaian alat-alat ini melihat pada keadaan dari kotoran/ debu yang melekat pada permukaan base-course tersebut. Mungkin pada sapu lidi dan karung goni saja sudah cukup, dan adakalanya harus dipakai kompresor dahulu baru dengan sapu dan karung goni, prinsip harus bersih dari debu dan kotoran dan material yang terlepas harus dibuang.
- Setelah ini selesai baru kita mempersiapkan untuk prime-coating yang dipersiapkan ialah alat- alatnya (distributor kecil), dan alat penarik (Tire Roller) atau distributor (besar), juga disebut distributor- car distributor. Tentu semua alat ini telah diperiksa baik dan berjalan lancar.
- Untuk memenuhi banyaknya yang dikehendaki tentu sebelumnya melalui beberapa kali percobaan dengan dasar pedoman dari yang sudah diketahui sebelumnya. Panas/temperatur, kecepatan, menentukan volume yang keluar, jarak nozel dengan permukaan base-course menentukan ratanya, disamping juga ikut menentukan volume tersebut.
- Untuk pengontrolan mendapatkan volume yang dikehendaki itu, walaupun sudah ada patokan/pedoman dasar selalu setiap pelaksanaan tenaga bahagian laboratorium (Soil Material Engineer) harus hadir untuk mengecek dilapangan (cara timbangan). Sesudah selesai dengan sempurna, dengan menunggu kering lebih dahulu baru pekerjaan selanjutnya/asphalt concrete dilaksanakan.

- Umumnya sesudah ± 48 jam sudah cukup kering, dan asphalt concrete dilaksanakan.
- Cepat dan lambatnya kering itu dipengaruhi oleh cuaca/panas matahari dan tebalnya lapisan dari prime coat tersebut.

III.5.5. Asphalt Concrete

Sebagaimana yang telah diuraikan tadi, asphalt-concrete baru dapat dilaksanakan apabila prime-coat telah memenuhi syarat sebagai berikut :

- a. Harus sudah kering.
- b. Permukaan prime-coat itu bersih dari kotoran/ debu.

III.5.5.1. Tebal Asphalt Concrete

Untuk pengambaran, tebalnya sebelum dipadatkan biasanya diampar $\pm 25\%$ dari tebal yang diperlukan.

Sebelum memulai pengambaran, finisher disetel/diatur sedemikian rupa, supaya didapatkan asphalt concrete seperti yang diperlukan. Finisher itu dapat diatur untuk tebal dan kemiringan/slope yang diperlukan.

Asphalt concrete dapat dipakai/diampar setelah sampai dilapangan harus utuh/tidak basah (yang mungkin dalam perjalanan ditimpa air hujan) dan panasnya memenuhi syarat (spesifikasi) Ump. 135° C, dengan adanya jarak lapangan kerja A.M.P (Produksi Asphalt Concrete) tentu akan ada penurunan/ perubahan panas. Dari pengalaman setiap jarak yang ditempuh ± 1 jam perjalanan, penurunan panas untuk asphalt concrete adalah 5° C.

III.5.5.2. Pemasatan

Sewaktu penghamparan mungkin saja terjadi pada tempat- tempat tertentu kurang rata, maka perlu ditambah pengambaran cukup dengan tenaga manusia.

Memulai pemasatan dilaksanakan telah cukup tersedia areanya dan panas-panas/temperature dari asphalt concrete sesudah dihampar. Sewaktu pemasatan roda roller harus disiram air secukupnya.

Cara pemadatan :

- a. Apabila pertama $\frac{1}{2}$ dari lebar jalan belum ada asphalt concrete pemadatannya dilakukan secara berturut-turut sebagai berikut:
 - 1) Pada sambungan melintang/ Transverse joints.
 - 2) Dari pinggir tepi sebelah luar (out side edge)
 - 3) Dari bagian terendah kebagian tinggi sewaktu pemadatan pertama.
 - 4) Pemadatan kedua urutannya sama dengan pemadatan pertama.
 - 5) Pemadatan terakhir pun sama dengan pertama dan kedua urutannya.
- b. Apabila dibagian lain ($\frac{1}{2}$ jalan) sudah ada asphalt concretenya pemadatan dilaksanakan sebagai berikut:
 - 1) Pada sambungan melintang (transverse joints)
 - 2) Pada sambungan memanjang (4 center line)
 - 3) Dari pinggir tepi sebelah luar (out side edge)
 - 4) Dari bagian terendah kebagian yang tinggi sewaktu pemadatan pertama.
 - 5) Pemandangan ke dua sama urutannya dengan pemadatan pertama.
 - 6) Pemadatan terakhir pun sama dengan pemadatan pertama dan kedua urutannya.

III.5.6. T.B.S.T (Triple Bituminous Surface Treatment)

Sesuai diuraikan di atas, lapisan pengerasannya sama dengan pekerjaan kalau kita pakai asphalt concrete, hanya lapisan aus (pavement) yang berlainan.

Untuk pelaksanaannya sebagai berikut:

a. Prime-coat :

Sesudah base-course memenuhi syarat-syarat baik kepadatan dan kerataannya baru pekerjaan Prime Coat(M.C. -1) dilaksanakan, dengan volume yang diperlukan, dengan volume yang diperlukan Ump.: 0.6 kg/m^2 , setelah kering, yang memerlukan waktu ± 24 jam, tetapi kalau udara baik/ panas dengan waktu ± 5 jam sudah cukup kering.

b. Bituminous R.C-2:

Setelah prime-coat (M.C.-1) kering, lanjutkan dengan penyiraman asphalt (R.C.-2) lagi dengan volume yang diperlukan Ump.: $0,8 \text{ kg/m}^2$.

c. Grading B.:

Selagi R.C.-2 ini masih dalam panas, segera diamparkan material batu pecah (grading B) dengan volume yang diperlukan Ump. 27 kg/m^2 . Hasil amparan ini harus marata.

Sesudah merata dan cukup padat, lalu kita padatkan dengan tandem roller. Pemadatan cukup satu kali jalan (mundur dan maju). Harus diingat bahwa pemadatan itu jangan sampai material hancur.

d. Bituminous R.C-2

Selesai grading B dipadatkan dan sudah cukup rata, maka disiramkan lagi asphalt (R.C-2) dengan volume yang diperlukan Ump. : $1,6 \text{ kg/m}^2$.

e. Grading E.:

Selagi R.C-2 itu panas diampar lagi material batu pecah (grading E) dengan volume yang diperlukan Ump.: 9 kg/m^2 dan dipadatkan.

f. Bituminous R.C-2 :

Sesudah grading E dipadatkan dan rata disiram lagi asphalt dengan volume yang diperlukan.

g. Pasir/Abu Batu:

Terakhir R.C-2 yang panas dihamparkan pasir dengan volume yang telah ditetapkan dan dipadatkan, pemadatannya lebih baik pakai Tire-Roller.

BAB IV

PROSEDUR PEKERJAAN DI LAPANGAN

IV.1. Pekerjaan Umum

Sebelum kontraktor memulai pekerjaan, beberapa pekerjaan persiapan akan dilaksanakan untuk mendukung pekerjaan inti. Adapun pekerjaan persiapan atau pekerjaan pendahuluan adalah sebagai berikut:

IV.1.1. Pembuatan papan nama proyek

Pada dasarnya pembuatan papan nama proyek dimaksudkan untuk memberi informasi kepada publik tentang proyek yang akan dilaksanakan sehingga masyarakat dapat mengetahui dengan jelas tentang proyek yang sedang berjalan.



Di dalam papan proyek disebutkan nama paket yang dikerjakan, nomor kontrak, tanggal dimulainya proyek hingga tanggal diselesaikannya proyek, nama kontraktor (CV/PT), nilai proyek yang dikerjakan, konsultan dan pengawas.

IV.1.2. Mobilisasi dan demobilisasi

Pekerjaan mobilisasi dilakukan pada awal pekerjaan (minggu pertama sampai minggu ke empat), dan pekerjaan demobilisasi dilakukan pada akhir pekerjaan yaitu pada minggu ke enam belas.

IV.1.3. Pengukuran (Rekayasa lapangan) dan Pemasangan Patok (bowplank)

Pengukuran dilaksanakan oleh surveyor yang berpengalaman di bantu oleh beberapa staf dan pekerja untuk menentukan titik-titik dan as bangunan dengan menggunakan referensi BM yang sudah ada.

Pada tahap awal pengukuran area dan leveling kondisi existing. Menetapkan posisi jalan, dan setelah semua titik-titik dan batas-batas bangunan di tentukan, maka selanjutnya dilaksanakan pekerjaan pemasangan *bowplank*. Pemasangan bowplank dimaksud untuk menempatkan data hasil dari pengukuran untuk level bangunan dan batas bangunan dan membuat patok BM. Bowplank dan patok bantu BM dibuat sedemikian rupa sehingga tidak berubah posisinya sampai perkerjaan selesai. Semua penentuan lokasi, batas-batas areal kerja dan leveling harus mendapat persetujuan dari direksi teknik/ pengawas lapangan.

IV.1.4. Pekerjaan Pembuatan dan Perawatan Fasilitas Sementara

Pekerjaan ini meliputi:

- a. Pembuatan rambu-rambu lalu lintas, papan peringatan, papan penunjuk arah, papan pemberitahuan kepada publik.
- b. Sitem manajemen lalulintas (pengaturan arah kendaraan)
- c. Fasilitas penerangan dan listrik kerja
- d. Fasilitas air kerja (tangki air)
- e. Alat-alat pemadaman kebakaran
- f. Tanda pengenalan dan alat –alat pengaman

- g. Jaminan sosial bagi pekerja dan keselamatan kerja

IV.1.5. Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas (Pengaturan Arah Kendaraan)

Sistem manajemen lalulintas dilaksanakan pada daerah pekerjaan yang diperkirakan akan mengganggu kelancaran arus lalulintas. Ujung-ujung dari pekerjaan tersebut harus ada personil yang mengatur arah arus lalulintas.

Jika pekerjaan dilakukan pada malam hari, personil yang bertugas mengatur arah arus lalu lintas akan dilengkapi dengan penerangan secukupnya.

IV.1.6 Gambar dan Dokumentasi Proyek

Sebelum atau setiap pelaksanaan pekerjaan dimulai maka akan dibuat *shop drawing* untuk tiap-tiap pekerjaan agar mendapat persetujuan dari direksi teknik/ pengawas lapangan, dan setelah pekerjaan selesai dilaksanakan maka akan dibuat *as built drawing*, hal ini dimaksud sebagai data hasil pelaksanaan pekerjaan guna pemeriksaan oleh owner di kemudian hari.

Untuk mendukung hasil pelaksanaan pekerjaan, setiap tahapan pekerjaan akan dibuat photo dokumentasi berupa foto-foto pekerjaan sebelum, sedang dan setelah selesai dikerjakan.

IV.2. Pekerjaan Drainase



Pekerjaan drainase terdiri dari:

IV.2.1. Pekerjaan Galian untuk Selokan, Drainase dan Saluran Air, Drainase dan Saluran Air

Pekerjaan ini meliputi pembuatan saluran drainase baru dan memperbaiki saluran yang telah tertutup sedimen. Galian drainase dikerjakan dengan menggunakan alat berat *excavator* bekas galian dibuang dengan *dump truck* dan tenaga kerja merapikan bentuk saluran sesuai dengan dimensi seperti yang tertera pada gambar yang disetujui direksi.

Pekerjaan ini dilaksanakan dengan secara bertahap mulai pada minggu ke 4 s/d minggu ke 11, dan selama periode konstruksi berjalan saluran tepi maupun saluran pembuangan tetap dirawat agar tetap berfungsi mengalirkan air keluar badan jalan.

IV.2.2. Pekerjaan Pasangan Batu dengan Mortar

Pekerjaan ini mencakup pelapisan sisi atau dasar selokan dan saluran air dan pembuatan apron dan struktur saluran lainnya yang menggunakan pasangan batu dengan mortar.

Pada tahap awal galian tanah dilakukan dengan excavator, kemudian penentuan dimensi dan titik elevasi dilakukan dengan cara manual, kemudian dipasang steel profil untuk acuan pelaksanaan pemasangan batu mortar. Acuan dibuat per 6 m, pelaksanaan pengadukan mortar dilakukan dengan *concrete mixer*.

Posisi penempatan concrete mixer diletakkan pada daerah bahu jalan. Pelaksanaan pemasangan batu diawali dari dinding kanan dan kiri, dilanjutkan dengan lantai dan plester. Kemudian dilakukan urugan kembali bila ada rongga-rongga yang terjadi pada dinding sebelah luar.

Bahan yang digunakan dalam pekerjaan ini :

a. Batu.

- Batu terdiri dari batu alam yang utuh, keras, awet, dan padat serta sesuai dengan kebutuhan.
- Sebelum digunakan contoh batu diambil untuk mendapatkan persetujuan dari Direksi Teknik apakah batu yang dimaksud dapat diterima untuk digunakan.

b. Mortar.

- Mortar merupakan adukan semen (pasir + semen) dengan campuran sesuai yang tercantum dalam Uraian Teknis Analisa Pekerjaan Pemasangan Batu Mortar.

IV.2.3. Pekerjaan Gorong – Gorong Beton (50 – 100 cm).

Pekerjaan ini meliputi perbaikan, perpanjangan, penggantian, dan pembuatan gorong – gorong pipa beton bertulang maupun tanpa tulangan pada lokasi yang dibutuhkan atau sesuai gambar yang tertera pada gambar kerja yang disetujui Direksi.

Pekerjaan ini dilaksanakan sebelum pengaspalan pekerjaan dimulai yaitu pada minggu ke 7 dan dilanjutkan dengan pekerjaan timbunan di atasnya.

IV.3. Pekerjaan Tanah



Pekerjaan Tanah terdiri dari :

IV.3.1. Galian Biasa

Termasuk dalam pekerjaan ini adalah penggalian, penanganan, pembuangan, atau penumpukan tanah atau bahan lainnya yang dibutuhkan guna penyelesaian proyek antara lain pembuangan bahan yang tidak terpakai, stabilisasi lereng, pembuangan bahan longsor, galian konstruksi dan pekerjaan tanah lainnya sesuai seksi 3.1 – galian tanah.

Untuk proyek ini galian tanah digunakan untuk pelebaran trase jalan pada lokasi pekerjaan efektif sesuai ukuran yang ditentukan Direksi teknik.

Pelaksanaan galian tanah menggunakan alat excavator. Tanah hasil galian yang tidak dapat digunakan dibuang menggunakan dump truck, dan sekelompok pekerja akan merapikan bekas galian dan pembuangan sisa galian yang tidak digunakan. Tanah bekas galian yang baik dan dapat digunakan untuk menimbun bahu jalan atau sebagian tanah timbun pada pekerjaan lainnya akan digunakan sesuai volume dan peruntukannya. Untuk galian yang tingginya melebihi 5 meter diupayakan dibuat secara bertangga dengan teras selebar 1 meter. Pada daerah galian yang terdapat utilitas bawah tanah seperti pipa, kabel telepon dan listrik atau instalasi lainnya, sebelum galian dilaksanakan akan dilaporkan terlebih

dahulu kepada direksi teknis untuk dilakukan koordinasi dengan instansi terkait. Setelah selesai penggalian dibuat tanda batas elevasi untuk masing-masing pekerjaan galian.

IV.3.2. Galian Batuan

Termasuk dalam pekerjaan ini penggalian, penanganan, pembuangan atau penumpukan galian tanah berbatu seperti galian pada daerah tebing jalan guna pelebaran badan jalan serta pembuangan bahan yang tidak terpakai sesuai. Pelaksanaan galian tanah menggunakan alat *jack hammer* dan *compressor*, tanah hasil galian yang tidak dapat digunakan dibuang menggunakan *dump truck*, dan sekelompok pekerja akan merapikan bekas galian dan pembuangan sisa galian yang tidak digunakan. Tanah bekas galian yang baik dapat digunakan sesuai volume dan peruntukannya.



IV.3.3. Timbunan Pilih

Pekerjaan ini mencakup pengadaan, pengangkutan, penghamparan dan pemadatan tanah timbun pilihan atau bahan berbutir lainnya yang digunakan sesuai kebutuhannya. Tanah timbun pilihan yang digunakan dari basecamp setelah mendapat persetujuan direksi teknik mengenai kualitas dan volumenya.

Tanah timbun pilihan digunakan pada daerah widening (pelebaran perkerasan jalan) sebagai lapisan *sub grade* dengan tebal dan lebar sesuai gambar rencana.



IV.3.4. Penyiapan Badan Jalan

Termasuk dalam pekerjaan ini adalah penyiapan, penggaruan, pemadatan permukaan tanah dasar atau permukaan jalan kerikil lama yang telah rusak untuk penghamparan lapis pondasi agregat. Untuk menjaga agar hasil penyiapan tanah dasar yang telah selesai dikerjakan tidak rusak atau tidak rata maka diupayakan agar daerah tersebut dapat dijaga keutuhannya dengan menempatkan rambu lalu lintas atau penempatan bahan perkerasan dekat dengan lokasi tersebut.



IV.4. Bahu Jalan

Tidak ada pekerjaan bahu jalan

IV.5. Perkerasan Berbutir

Pekerjaan perkerasan berbutir terdiri dari:

IV.5.1. Lapisan Pondasi Agregat kelas A

Pekerjaan ini meliputi pemasokan, pemrosesan, pengangkutan, penghamparan, pembasahan dan pemadatan agregate bergadasi diatas permukaan yang telah dipersiapkan. Dalam pemrosesan telah termasuk pemecahan, pengayakan, pemiahan dan pencampuran dan kegiatan lainnya yang bertujuan untuk menghasilkan suatu bahan sesuai spesifikasi teknis yang telah ditentukan. Pencampuran bahan agregat kasar dan halus dilaksanakan di basecamp menggunakan alat *whell loader*. Proporsi campuran disesuaikan dengan *job mix desing* yang diterima dari **balai pengujian mutu bahan dinas jalan dan jembatan propinsi sumatera utara**. Pada tahap awal pencampuran dilaksanakan *trial test* dilapangan guna mendapatkan job mix formula yang sesuai, untuk selanjutnya dipakai sebagai pedoman pelaksanaan pekerjaan

Secara umum urutan pelaksanaan pekerjaan seksi ini adalah pertama sekali setelah material batu pecah hasil *stone crusher* yang telah dipisah untuk mendapatkan fraksi agregat kasar dan agregat halus, selanjutnya dilakukan pencampuran (blending) dengan alat *whell loader* dengan komposisi sesuai ketentuan spesifikasi teknik. Pencampuran dilakukan sedemikian rupa sehingga semua komponen fraksi tercampur dengan merata. Agregat kelas A selanjutnya diangkut dengan dump truck ke lokasi pekerjaan yang telah dipersiapkan sebelumnya. Penempatan meterial dilapangan diatur sedemikian rupa sehingga memudahkan penghamparan. Pada waktu hujan tidak dilakukan penghamparan dan pemadatan disebabkan kadar air tidak berada dalam rentang yang diijinkan. Selanjutnya pekerjaan menghampar material dilakukan dengan *motor grader*.

Penghamparan dilakukan lapis demi lapis dengan takaran yang cukup untuk mendapatkan ketebalan yang diisyaratkan. Penghamparan dilakukan dengan baik

dan tidak terjadi segregasi pada partikel kasar dan halus. Pemadatan awal terhadap agregat yang telah dihampar rata menggunakan alat pemadat yang sesuai dengan jumlah passing yang cukup selanjutnya digunakan *Pneumatic Tyre Roller* sebagai pemadat akhir. Pemadatan dimulai dari step bergerak sedikit demi sedikit menuju kearah sumbu jalan dalam arah memanjang. Operasi penggilasan dilakukan terus menerus sampai padat dan bekas roda mesin gilang hilang secara merata.

Pada lokasi-lokasi yang tidak terjangkau mesin gilang, pemadatan dilakukan menggunakan alat pemadat lain yang disetujui. Setelah pemadatan selesai dikerjakan, selanjutnya dilakukan pengujian lapangan (sand cone) untuk mengetahui indeks plastisitas (IP) serta gradasi partikel agregat atau pengujian lainnya yang diisyaratkan dalam rangka pengendalian mutu.

Terhadap pengerjaan yang telah selesai dilakukan pengendalian arus lalulintas dengan mengupayakan agar tidak terjadi keausan pada lapis permukaan agregat, bila perlu permukaannya segera di labur dengan lapis resap pengikat (Prime Coating).

IV.5.2. Lapis Pondasi Agregat Kelas B

Pekerjaan agregat kelas B dilaksanakan sebelum Agregat kelas A yaitu sebagai lapisan sub base (dibawah agregat kelas A) pada daerah wedening atau daerah lain yang membutuhkan di daerah badan jalan.

Sama halnya dengan lapisan pondasi agregat kelas A maka pekerjaan ini juga meliputi pemasokan, pemrosesan, pengangkutan, penghamparan, pembasahan dan pemadatan agregat bergradasi diatas permukaan yang telah dipersiapkan. Dalam pemrosesan telah termasuk pemecahan, pengayakan, pemisahan dan pencampuran dan kegiatan lainnya yang bertujuan untuk menghasilkan suatu bahan sesuai spesifikasi teknis yang telah ditentukan. Pencampuran bahan agregat kasar dan halus dilak sanakan di basecamp menggunakan alat *whell loader*. Proporsi campuran disesuaikan dengan job mix design yang diterima dari balai pengujian mutu bahan dinas jalan dan jembatan propinsi sumatera utara. Pada tahap awal pencampuran dilaksanakan trial test

dilapangan guna mendapatkan jobmix formula yang sesuai, untuk selanjutnya dipakai sebagai pedoman pelaksanaan pekerjaan.

Secara umum urutan pelaksanaan pekerjaan seksi ini adalah pertama sekali setelah material batu pecah hasil stone crusher yang telah dipisah untuk mendapatkan fraksi agregat kasar dan agregat halus diperoleh, selanjutnya dilakukan pencampuran dengan alat wheel loader dengan komposisi sesuai ketentuan spesifikasi teknik. Pencampuran dilakukan sedemikian rupa sehingga semua komponen fraksi tercampur dengan merata. Agregat kelas B selanjutnya diangkut dengan dump truck kelokasi pekerjaan yang telah dipersiapkan sebelumnya. Penempatan material dilapangan diatur sedemikian rupa sehingga memudahkan penghamparan.

IV.6. Perkerasan Aspal

Pekerjaan Perkerasan Aspal terdiri dari:

IV.6.1. Lapis resap pengikat

Pekerjaan ini mencakup penyediaan dan penghamparan bahan aspal pada permukaan yang telah dipersiapkan sebelumnya. Lapis resap pengikat digunakan diatas permukaan jalan yang tidak beraspal seperti lapisan pondasi agregat. Lapis resap pengikat disemprotkan dengan peralatan *asphalt sprayer* diatas permukaan agregat yang benar-benar kering dan tidak dilaksanakan pada waktu angin kencang, turun hujan atau akan turun hujan. Bahan yang akan digunakan antara lain adalah aspal penetrasi 60/70 atau 80/100 atau aspal emulsi medium setting/slow setting yang memiliki tingkat peresapan yang paling baik sesuai kondisi lapangan. Contoh aspal terlebih dahulu disampaikan kepada direksi teknis untuk dilakukan pengujian jenis dan mutu bahan.

Sebelum bahan lapis resap pengikat digunakan, maka permukaan jalan terlebih dahulu dibersihkan dengan kompresor agar semua partikel yang tidak berguna atau batuan yang terlepas tidak berada diatas hamparan agregat yang akan disemprot. Selanjutnya penyemprotan dilakukan menggunakan asphalt sprayer yang ditarik dengan kendaraan roda karet. Alat penyemprot dilengkapi

dengan batang semprot sehingga dapat mensirkulasikan aspal secara penuh ke arah horizontal maupun vertical. Penyemprotan dilaksanakan oleh operator yang terampil. Percobaan lapangan disaksikan oleh direksi teknik atau wakilnya dilakukan untuk mendapatkan takaran yang tepat yaitu dalam batasan 0,40 sampai 1,30 liter/m³ (diatas lapisan agregat).

Lintasan penyemprotan dilaksanakan dengan mengambil $\frac{1}{2}$ lebar badan jalan, disemprotkan secara merata sampai selesai. Penggunaan aspal setiap lintasan dicatat / dihitung apakah telah sesuai dengan keyentuan spesifikasi. Setelah penyemprotan selesai lalu lintas tidak diizinkan lewat sampai bahan aspal meresap dan mengering atau minimal selama 4 jam.

IV.6.2. Lapis Perekat

Pekerjaan ini mencakup penyediaan dan penghamparan bahan aspal pada permukaan yang telah dipersiapkan sebelumnya. Lapis perekat digunakan diatas permukaan jalan yang telah beraspal. Lapis perekat disemprotkan dengan peralatan asphalt sprayer diatas permukaan lapis pondasi agregat yang benar-benar kering dan tidak dilaksanakan pada waktu angin kencang, turun hujan atau akan turun hujan. Bahan yang digunakan antara lain adalah aspal penetrasi 60/70 atau 80/100 atau aspal emulsi medium setting/slow setting yang memiliki tingkat peresapan yang paling baik sesuai kondisi lapangan. Contoh aspal terlebih dahulu disampaikan kepada direksi teknis untuk dilakukan pengujian jenis dan mutu bahan.

Sebelum bahan lapis resap pengikat digunakan, maka permukaan jalan terlebih dahulu dibersihkan dengan kompresor agar semua partikel yang tidak berguna atau batuan yang terlepas tidak berada diatas hamparan agregat yang akan disemprot. Selanjutnya penyemprotan dilakukan menggunakan asphalt sprayer yang ditarik dengan kendaraan roda karet. Alat penyemprot dilengkapi dengan batang semprot sehingga dapat mensirkulasikan aspal secara penuh ke arah horizontal maupun vertical. Penyemprotan dilaksanakan oleh operator yang terampil. Percobaan lapangan disaksikan oleh direksi teknik atau wakilnya dilakukan untuk mendapatkan takaran yang tepat yaitu dalam batasan 0,15 l/m²

Untuk permukaan aspal baru dan $0,15-0,35 \text{ l/m}^2$ diatas lapisan aspal lama yang permukaannya telah terekpos cuaca.

Lintasan penyemprotan dilaksanakan dengan mengambil $1/2$ lebar badan jalan, disemprotkan secara merata sampai selesai. Penggunaan aspal setiap lintasan dicatat / dihitung apakah telah sesuai dengan ketentuan spesifikasi. Setelah penyemprotan selesai lalu lintas tidak diizinkan lewat sampai bahan aspal meresap dan mengering atau minimal selama 4 jam.

IV.6.3. Lapis Aus Aspal Benton (AC-WC)

Perkerasan ini mencakup pengadaan lapisan padat yang terdiri dari agregat dan bahan aspal yang tercampur dari pusat instalasi pencampuran aspal, penghamparan dan pemadatan campuran diatas suatu pondasi permukaan jalan yang telah disiapkan. Untuk paket ini digunakan tebal AC-WC padat adalah 4 cm.

Produksi AC-WC dipusat instalasi pencampur aspal menggunakan bahan agregat yang dihasilkan stone crusher dengan komposisi campuran sesuai dengan rancangan dalam job mix design.

Dalam pelaksanaan penghamparan dilapangan kondisi cuaca harus dalam keadaan tidak turun hujan dan lapangan pekerjaan dalam kondisi kering. Pengangkutan dari unit pencampuran aspal sampai kelokasi pekerjaan menggunakan dump truk kapasitas $6-8 \text{ m}^3$. Selama pengangkutan suhu aspal harus tetap dijaga dengan cara melindungi aspal dengan lapisan penutup yang diyakini dapat menjaga suhu aspal.

Penghamparan Hotmix dilaksanakan diatas lapisan permukaan yang telah dilapur lapis resap pengikat dan dipastikan masih dalam kondisi yang baik serta dapat dilaksanakan penghamparan. Sebelum dihampar permukaan aspal lama dibersihkan dengan alat kompresor sampai bersih dari unsur yang tidak diperlukan. Balok kayu atau acuan lainnya dipasang pada bagian tepi lokasi yang akan diaspal.

Penghamparan dilaksanakan oleh *aspal finisher* dengan mengambil $1/2$ lebar badan jalan. Pengaturan lebar gembur aspal yang dihampar akan diatur sedemikian rupa sehingga setelah selesai dipadatkan akan diperoleh tebal sesuai rancangan yaitu 4 cm atau setidaknya masih dalam batas toleransi yang diberikan.

IV.6.4. Lapisan Pengikat Aspal Beton (AC-WC)

Pekerjaan ini mencakup pengandaan lapisan padat yang terdiri dari agregat dan bahan aspal yang di campur dipusat instalasi pencampur aspal, penghamparan dan pemadatan campuran diatas suatu pondasi permukaan jalan yang telah disiapkan.

Produksi AC-BC dipusat instalasi pencampuran aspal menggunakan bahan agregat yang dihasilkan stone crusher dengan komposisi campuran sesuai rancangan dalam job Mix Design. Bahan yang digunakan untuk campuran terdiri dari agregat kasar, agregat halus, bahan pengisi (filler) dan semen serta aspal disediakan dalam jumlah yang cukup serta dari sumber bahan yang telah diseleksi sesuai rancangan campuran (JMD). Bila diperlukan dapat ditambahkan bahan aditif untuk campuran.

Pada tahap awal produksi AC-BC (lebih kurang 50 ton) akan dilakukan trial test dilapangan guna mendapatkan rumus campuran rancangan (Job Mix Formula) dan seterusnya setiap volume tertentu akan dilakukan trial test kembali untuk menjaga agar hasil campuran tetap berada dalam batas toleransi yang diizinkan.

Dalam penghamparan dilapangan kondisi cuaca harus dalam keadaan tidak turun hujan dan lapangan pekerjaan dalam kondisi kering. Pengangkutan dari unit pencampuran aspal sampai kelokasi pekerjaan menggunakan dump truck kapasitas 6-8m³. Selama pengangkutan suhu aspal harus tetap dijaga dengan cara melindungi aspal dengan lapisan penutup yang diyakini dapat menjaga suhu aspal. Penghamparan Hotmix dilaksanakan diatas lapisan permukaan yang telah dilabur lapis resap pengikat dan dipastikan masih dalam kondisi yang baik serta dapat dilaksanakan penghamparan. Sebelum dihampar permukaan jalan

dibersihkan dengan alat compressor sampai bersih dari unsur yang tidak diperlukan. Balok kayu atau acuan lainnya dipasang pada bagian tepi lokasi yang akan diaspal. Penghamparan dilaksanakan oleh asphalt finisher dengan mengambil $\frac{1}{2}$ lebar badan jalan. Pengaturan tebal gembur aspal yang dihampar akan diatur sedemikian rupa sehingga setelah selesai dipadatkan akan diperoleh tebal sesuai rancangan yaitu : 5 cm atau setidaknya masih dalam batas toleransi yang diberikan.

Penggilasan aspal dilaksanakan dalam tiga tahapan operasi yang terpisah yaitu :

- a. Pemadatan Awal
- b. Pemadatan Antara
- c. Pemadatan Akhir

Penggilasan awal (*break-down*) akan dilaksanakan dengan alat pemadat *tandem roller* sebanyak minimal 2 lintasan penggilasan setiap titik perkerasan dengan kecepatan tidak lebih dari 4 km/jam.

Penggilasan antara menggunakan alat *pneumatic tyre roller* sesaat setelah penggilasan awal selesai dikerjakan. Kecepatan alat tidak melebihi 10 km/jam dengan jumlah lintasan minimal sebanyak : 8 lintasan.

Penggilasan akhir menggunakan *tandem roller* atau alat pemadat roda baja lainnya yang tanpa penggetar (vibrasi).

Setelah semua tahapan pengaspalan selesai dikerjakan, maka permukaan perkerasan akan diperiksa dengan cara melakukan pengujian antara lain: pengujian kerataan dan pengujian kepadatan.

Untuk pengujian campuran aspal, dilakukan diinstalasi pencampuran aspal. Pengambilan benda uji dilapangan dengan cara *Core-drill* sesuai ketentuan dalam spesifikasi teknis.

Selama periode konstruksi, permukaan jalan yang telah selesai diaspal akan tetap dipantau atau diawasi apakah pada tempat-tempat tertentu terjadi kerusakan atau perubahan akibat arus lalu lintas atau karena faktor cuaca.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan

- a. Material yang digunakan pada konstruksi sudah memenuhi mutu yang baik dan sesuai dengan standar.
- b. Lokasi pengambilan material untuk konstruksi jalan sangat jauh sehingga memakan banyak waktu yang berpengaruh besar pada efisiensi waktu dan biaya.
- c. Koordinasi konsultan pengawas dan kontraktor terkesan sepenuhnya dengan baik.
- d. Keterlambatan pengerjaan dikarenakan lokasi pengambilan material yang sangat jauh dari lokasi proyek.

V.2. Saran

- a. Setiap bahan atau material yang digunakan harus diuji kualitasnya.
- b. Pengambilan material dari lokasi AMP sebaiknya mencari lokasi yang lebih dekat pada proyek (bila memungkinkan), hal ini akan berpengaruh pada efisiensi waktu dan biaya.

DAFTAR PUSTAKA

Clarkson, H., 1990, *Teknik Jalan Raya*, Erlangga: Jakarta.

Sukirman, Silvia, 1999, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Nova: Bandung.

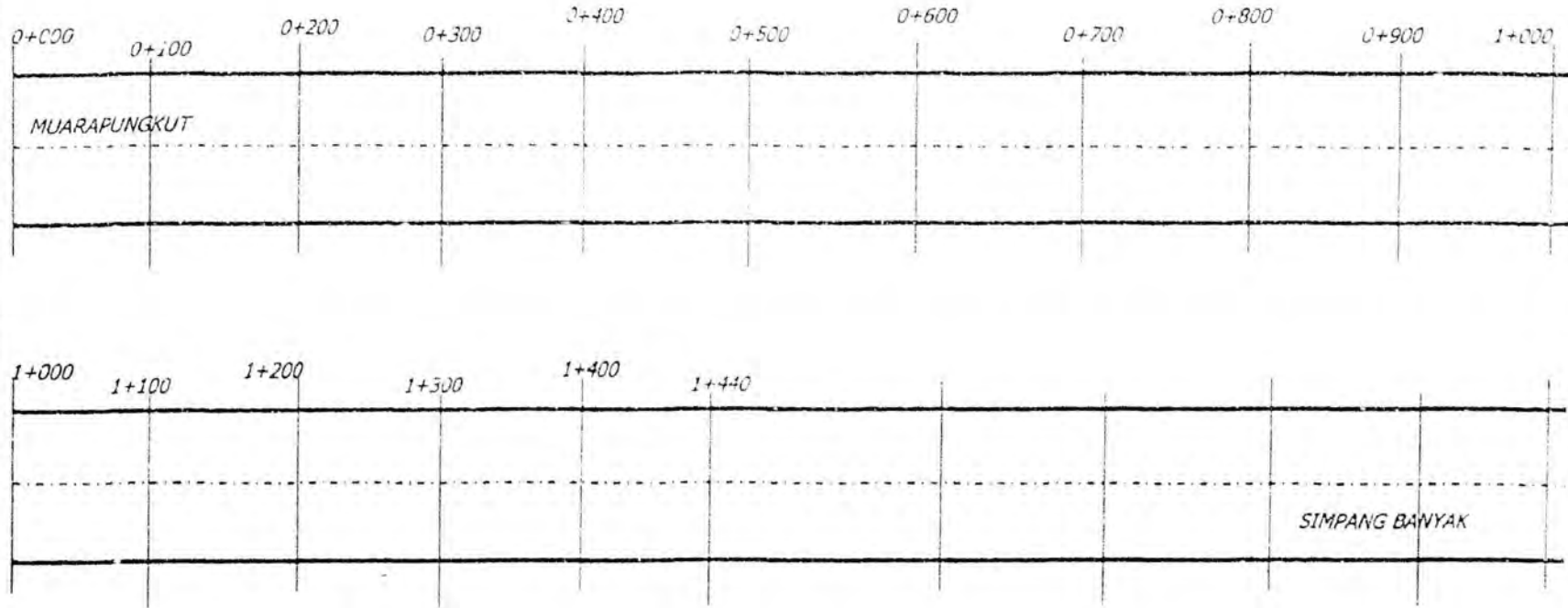
Untung, Djoko Sudarsono, *Konstruksi Jalan Raya*, Badan Penerbit Pekerjaan Umum.

Departemen Pekerjaan Umum, *Perkerasan Jalan*, Volume 2.

Subianto, I., 1986, *Perencanaan Jalan Raya Segi Geometrik*.

DENAH

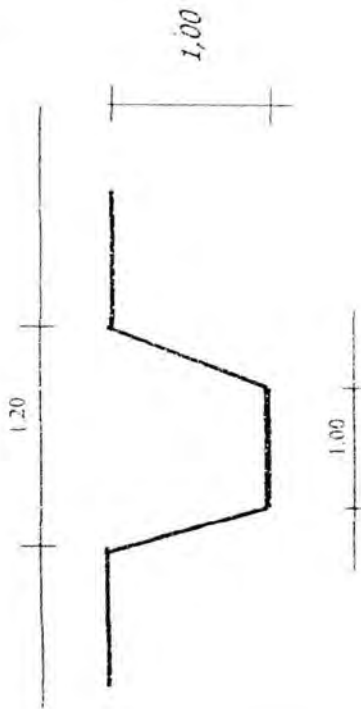
PENINGKATAN JALAN MUARAPUNGKUT – SIMPANG BANYAK – BATAS SUMBAR DI KABUPATEN MANDAILING NATAL



KONTRAKTOR	KONSULTAN	PENGAWAS LAPANGAN
		

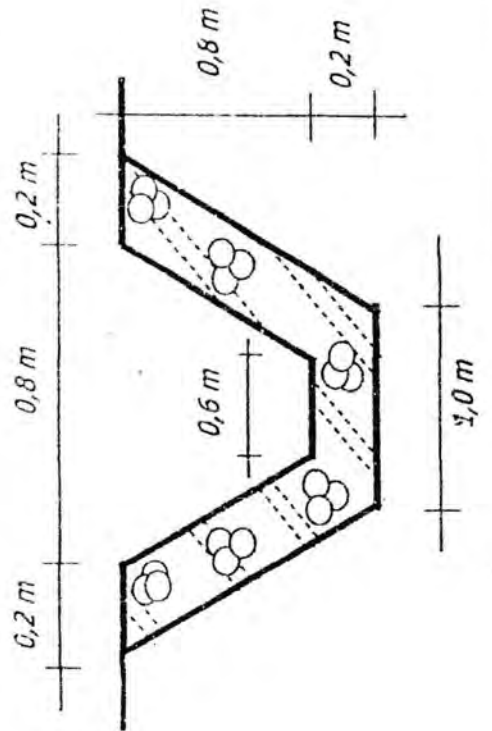
CAT. : UKURAN DALAM METER

GALIAN SELOKAN



LOKASI :	R/S L/S
0+000 - 0+300	
0+272 - 0+300	

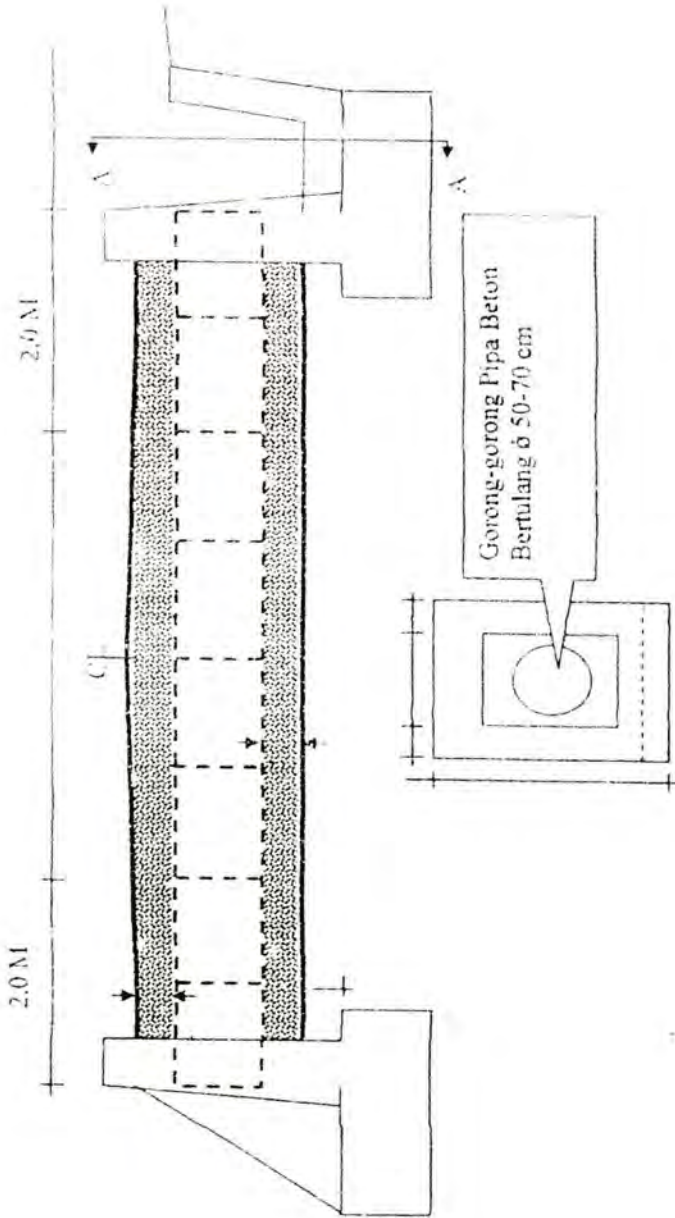
PASANGAN BATU DENGAN MORTAR



LOKASI :	R/S L/S
0+000 - 0+300	
0+272 - 0+300	

KONTRAKTOR	KONSULTAN	PENGAWAS LAPANGAN
<i>[Signature]</i>	<i>Dalas</i>	<i>[Signature]</i>

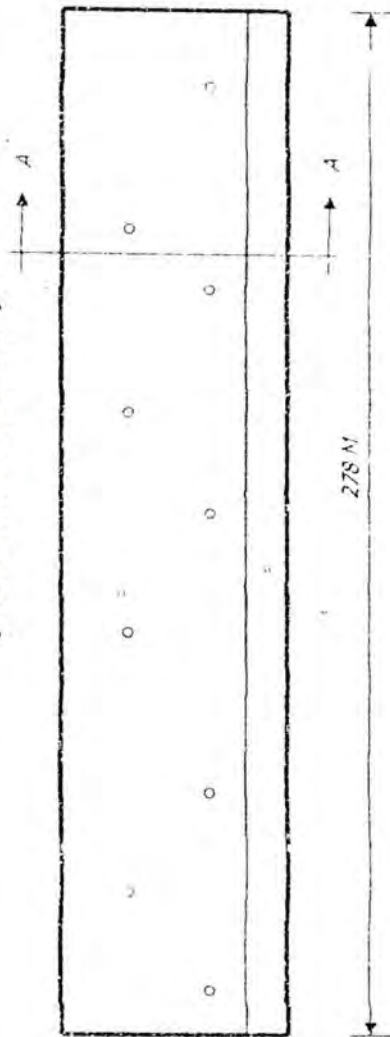
GORONG-GORONG PIPA BETON BERTULANG



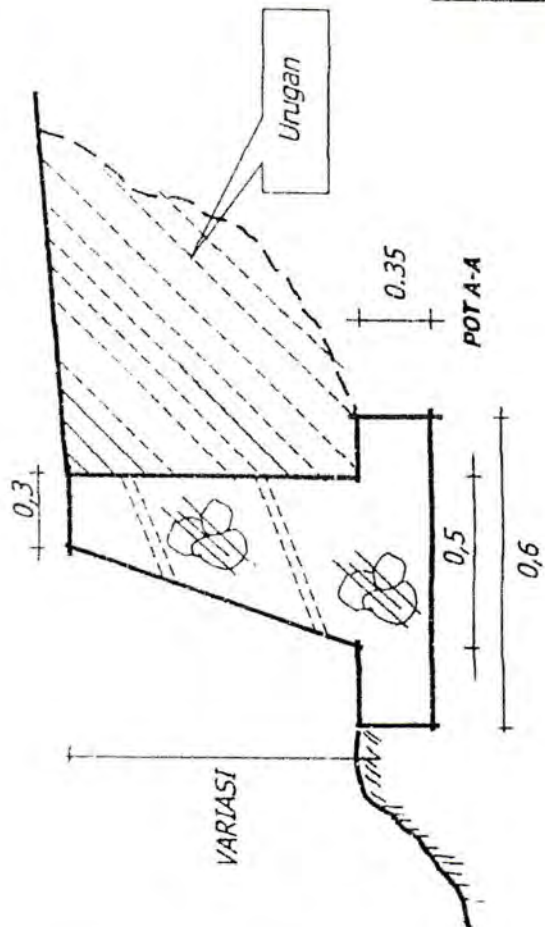
KONTRAKTOR	KONSULTAN	PENGAWAS LAPANG-M
<i>M</i>	<i>Halus</i>	<i>Rivie</i>

C/T. : UKURAN DALAM METER

PASANGAN BATU (TEMBOK PENAHAN)

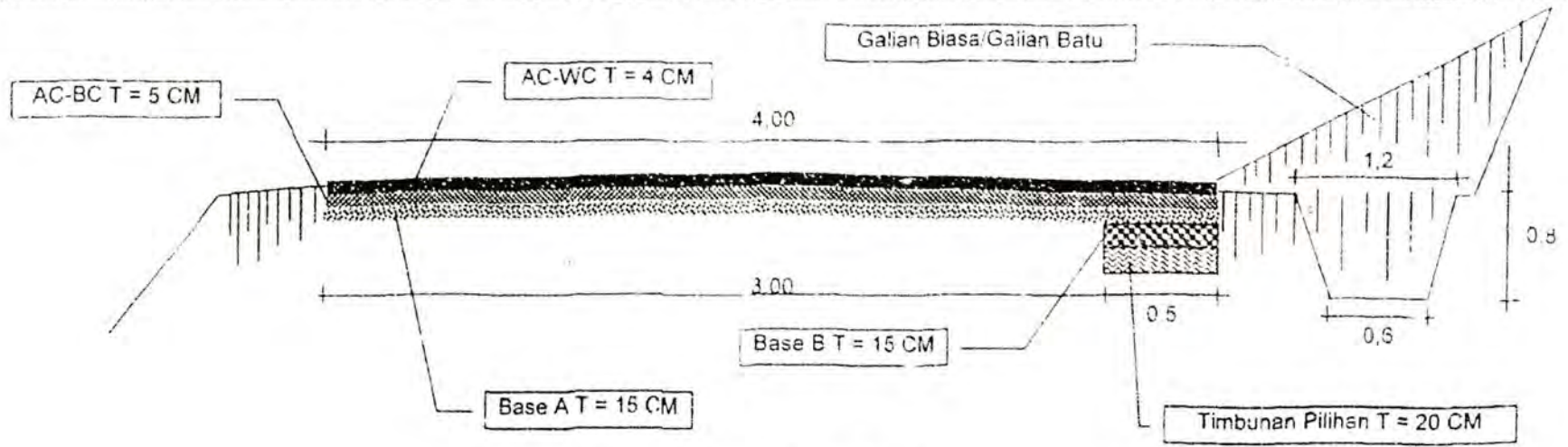


LOKASI :		
0+000 - 0+278		L/S
0+655 - 0+769		L/S
0+795 - 0+924		L/S
0+935 - 0+968		L/S
1+050 - 1+103		L/S
1+350 - 1+449		L/S
0+767 - 0+792		L/S
0+290 - 0+296		R/S
0+795 - 0+934		R/S



KONTRAKTOR	KONSULTAN	PENGAWAS LAPANGAN

PENINGKATAN JALAN MUARAPUNGKUT - SIMPANG BANYAK - BATAS SUMBAR DI KABUPATEN MANDAILING NATAL



LOKASI: STA. 0+600 - 0+660
1+270 - 1+350

PENGAWAS LAPANGAN

RAHMAD SYAH
NIP. 19761029 200801 1 001

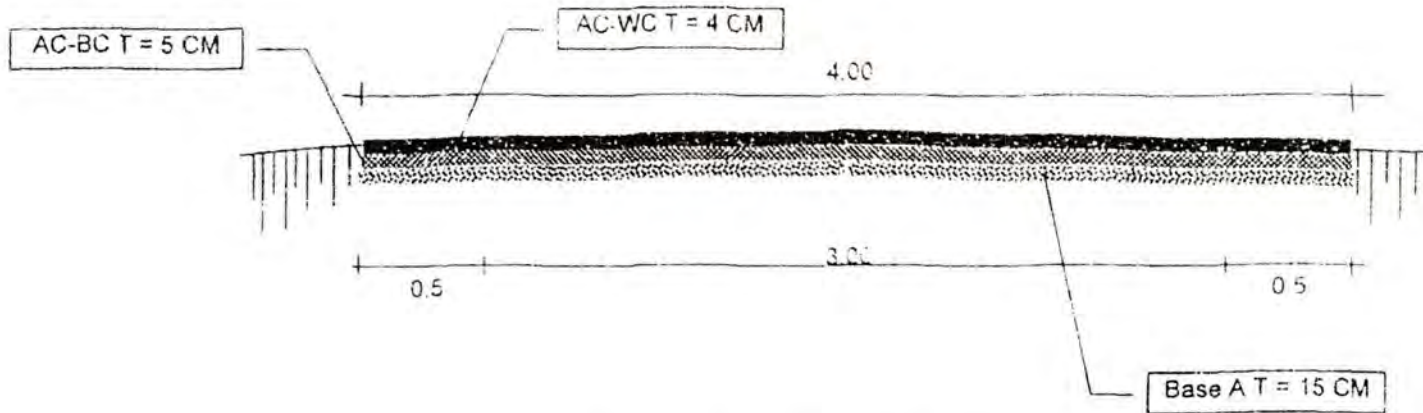
KONSULTAN :
PT. KONSOLINDO CITRA ERNALA

HOLMES L. SIBARANI, ST
Inspector

KONTRAKTOR
PT. TAMIANG KARYA

HAMDAN
Quantity Engineer

PENINGKATAN JALAN MUARAPUNGKUT - SIMPANG BANYAK - BATAS SUMBAR DI KABUPATEN MANDAILING NATAL



LOKASI : STA. 0+300 - 0+600

PENGAWAS LAPANGAN

RAHMAD SYAH
NIP. 19761029 200801 1 001

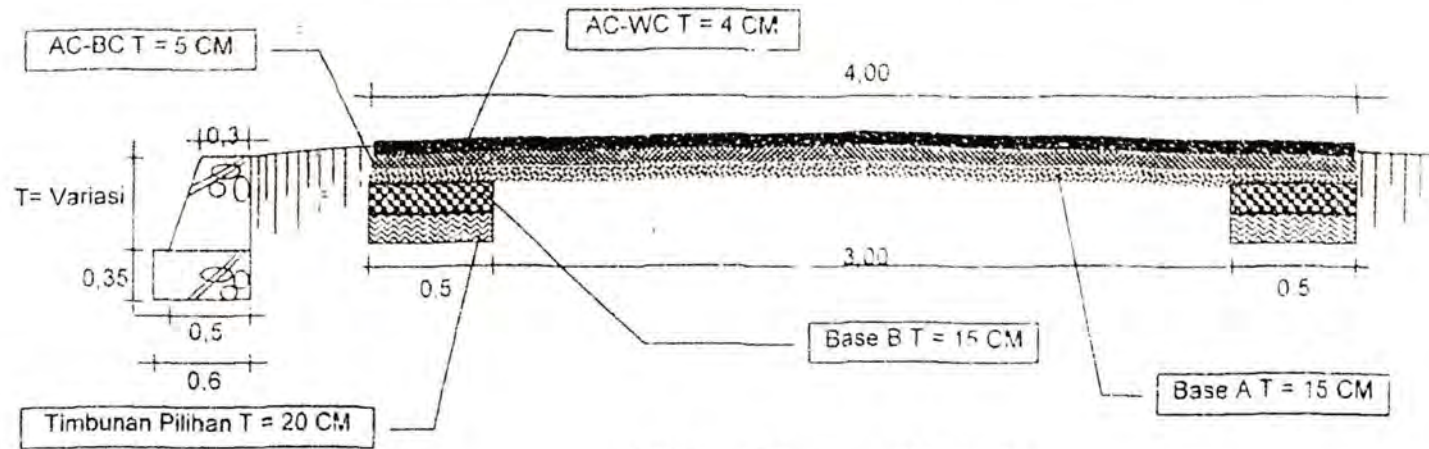
KONSULTAN
PT. KONSOLINDO CITRA ERNALA

HOLMES L. SIBARANI, ST
Inspector

KONTRAKTOR
PT. TAMIANG KARYA

HAMDAN
Quantity Engineer

PENINGKATAN JALAN MUARAPUNGKUT - SIMPANG BANYAK - BATAS SUMBAR DI KABUPATEN MANDAILING NATAL



LOKASI: STA. 0+935 - 0+975
 1+050 - 1+100
 1+350 - 1+440

PENGAWAS LAPANGAN

Rahmad Syah

RAHMAD SYAH
 NIP. 19761029 200801 1 001

KONSULTAN
 PT. KONSOLINDO CITRA ERNALA

Holmes L. Sibarani

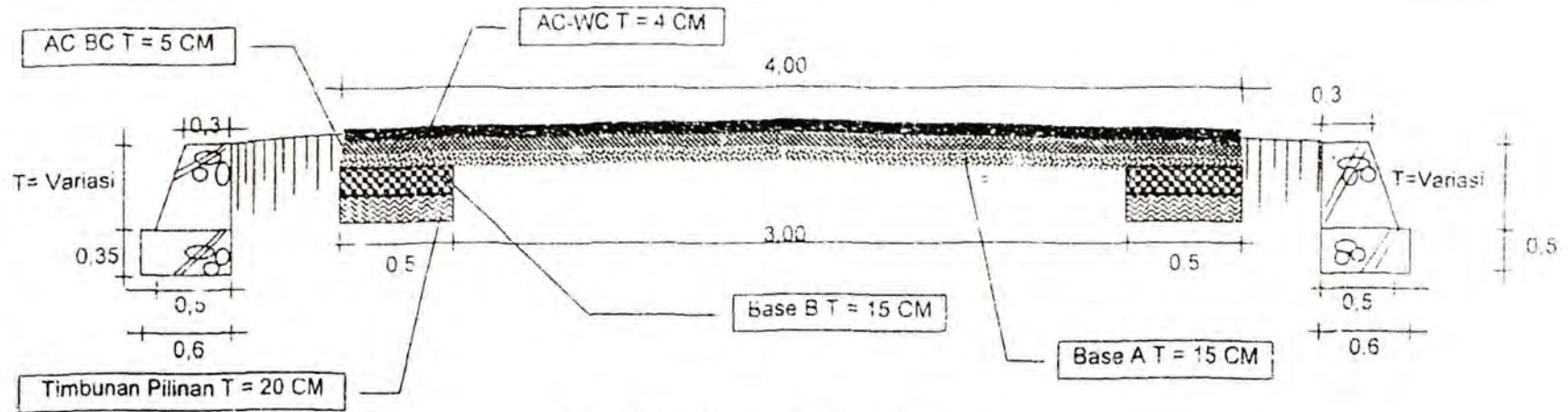
HOLMES L. SIBARANI, ST
 Inspector

KONTRAKTOR
 PT. TAMIANG KARYA

Hamdan

HAMDAN
 Quantity Engineer

PENINGKATAN JALAN MUARAPUNGKUT - SIMPANG BANYAK - BATAS SUMBAR DI KABUPATEN MANDAILING NATAL



LOKASI : STA. 0+795 - 0+920

PENGAWAS LAPANGAN

Rahmad Syah

RAHMAD SYAH
NIP. 19761029 200301 1 001

KONSULTAN
PT. KONSOLINDO CITRA ERNALA

Holmes L. Sibarani

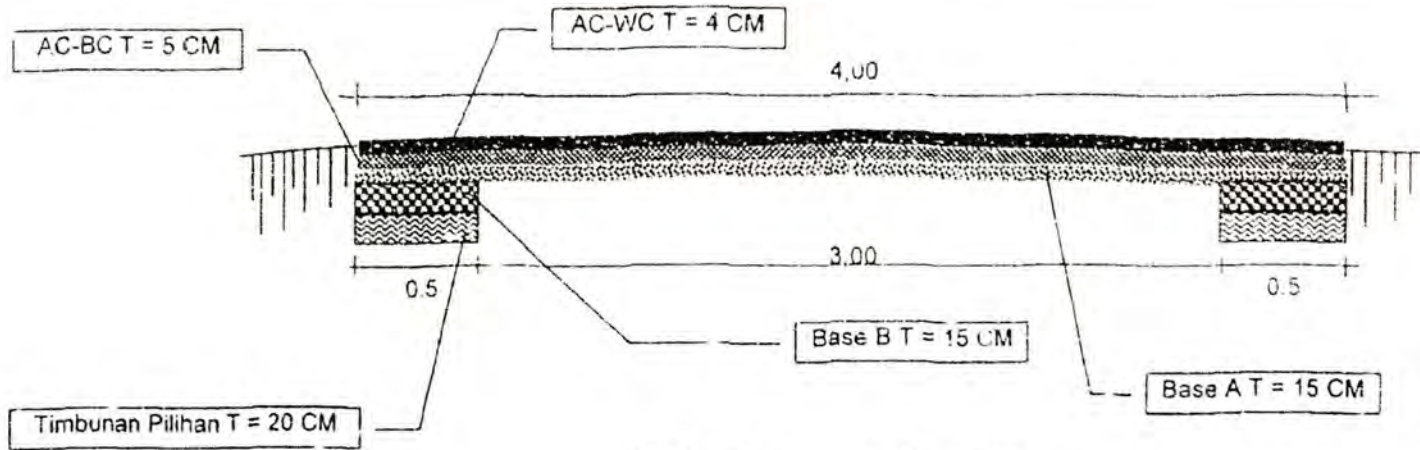
HOLMES L. SIBARANI, ST
Inspector

KONTRAKTOR
PT. TAMIANG KARYA

Hamdan

HAMDAN
Quantity Engineer

PENINGKATAN JALAN MUARAPUNGKUT - SIMPANG BANYAK - BATAS SUMBAR DI KABUPATEN MANDAILING NATAL



LOKASI : STA. 0+660 - 0+795
 0+920 - 0+935
 0+975 - 1+050
 1+100 - 1+350

PENGAWAS LAPANGAN

RAHMAD SYAH
 NIP. 19761029 200801 1 001

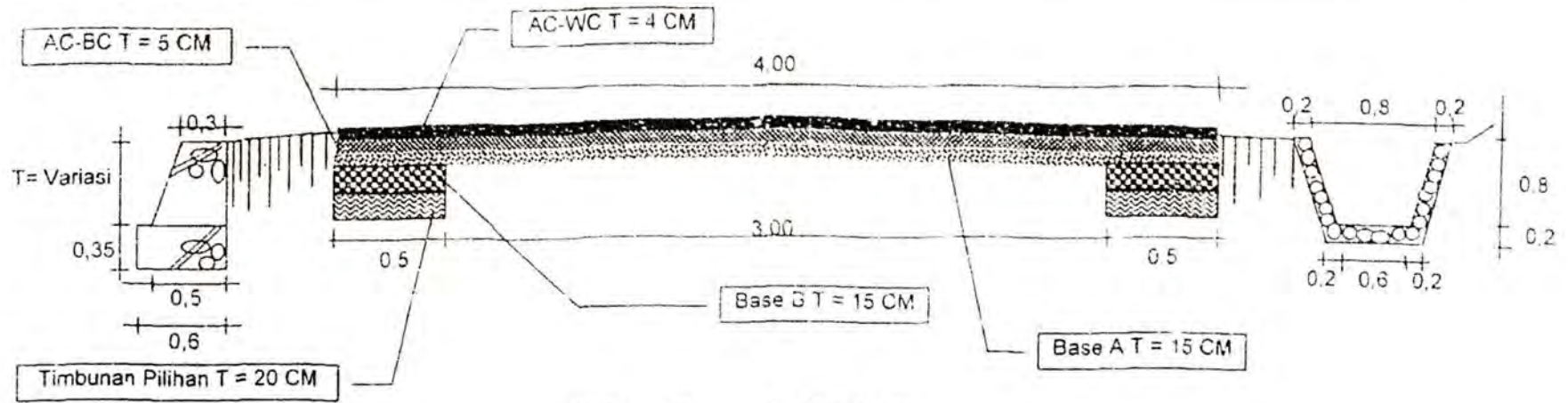
KONSULTAN :
 PT. KONSOLINDO CITRA ERNALA

HOLMES L. SIBARANI, ST
 Inspector

KONTRAKTOR
 PT. TAMIANG KARYA

HARIDAN
 Quantity Engineer

PENINGKATAN JALAN MUARAPUNGKUT - SIMPANG BANYAK - BATAS SUMBAR DI KABUPATEN MANDAILING NATAL



LOKASI: STA. 0+000 - 0+272

PENGAWAS LAPANGAN

Rahmad Syah

RAHMAD SYAH
NIP. 19761029 200801 1 001

KONSULTAN:
PT. KONSOLINDO CITRA ERNALA

Holmes L. Sibarani

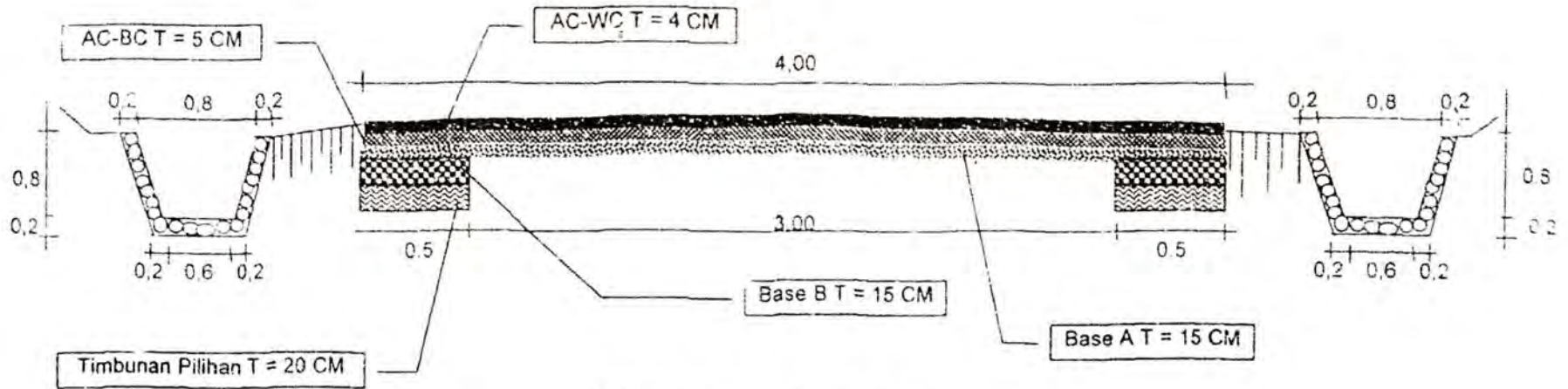
HOLMES L. SIBARANI, ST
Inspector

KONTRAKTOR
PT. TAMIANG KARYA

Hamdan

HAMDAN
Quantity Engineer

PENINGKATAN JALAN MUARAPUNGKUT - SIMPANG BANYAK - BATAS SUMBAR DI KABUPATEN MANDAILING NATAL



LOKASI : STA. 0+272 - 0+300

PENGAWAS LAPANGAN

RAHMAD SYAH
NIP. 19761029 200801 1 001

KONSULTAN :
PT. KONSOLINDO CITRA ERNALA

HOLMES L. SIBARANI, ST
Inspector

KONTRAKTOR
PT. TAMI'ANG KARYA

HAMDAN
Quantity Engineer



PEMERINTAH PROP. SUMATERA UTARA
UPR-PJJ PADANGSIDIMPUAN
DINAS BINA MARGA

PAKET : PENINGKATAN JALAN MUARAPUNKUT-SIMPBANYAK
BATAS SUMBAR DI KAB MANDAILING NATAL

KONTRAK : No 602/KPA-MN/UPR PJJ-PSP/211/2009
TGL 24 AGUSTUS 2009

MULAI TGL : 24 AGUSTUS 2009

SELESAI TGL : 20 DESEMBER 2009

PELAKSANA : PT TAMIANG KARYA

NILAI : Rp. 2.177.838.57 (*Dua Milyard Seratus Tujuh puluh Tujuh juta
Delapan ratus Tiga puluh Delapan ribu lima
Lima puluh Tujuh Rupiah*)

KONSULTAN : PT KONSULINDO CITRA ERNALA

PENGAWAS :









