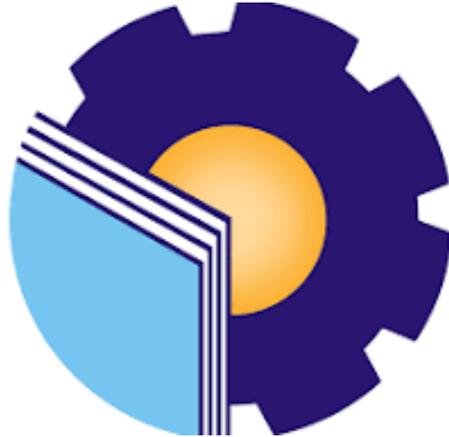


**LAPORAN
PRACTICAL WORK (KP)**

**PENATAAN JALAN (PELEBARAN JALAN) SIMPANG KABIL –
SIMPANG MASJID RAYA BATAM CENTRE (Lanjutan)**

*Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
Laporan (Practical Work)*



**DISUSUN OLEH:
VIRZHA MAULANA GULAPAKASI
4204211435**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK PERANCANGAN JALAN DAN
JEMBATAN
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
2024**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
DINAS BINA MARGA DAN
SUMBER DAYA AIR KOTA BATAM**

Ditulis sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Kerja Praktek

**VIRZHA MAULANA GUSLAPAKSI
NIM. 4204211435**

Batam, 12 September 2024

Pembimbing Lapangan
Dinas Bina Marga dan Sumber Daya Air
Kota Batam



**Arrozi, A.Md
NIP. 196907102006041011**

Diketahui
Sekretaris Dinas Bina Marga
dan Sumber Daya Air Kota Batam



**D. Ismit Ismail, SIP, M.Si
NIP. 196805101988101001**

Dosen Pembimbing
Program Studi Sarjana Terapan
Teknik Perancangan Jalan Dan Jembatan



**Dr. Eng. Nperdin Basir
NIP : 197703312012121004**



Disetujui
Ka.Prodi Sarjana Terapan Teknik
Perancangan Jalan Dan Jembatan

**Lizar, MT
NIP : 198707242022031003**



PEMERINTAH KOTA BATAM
DINAS BINA MARGA DAN SUMBER DAYA AIR

Jalan Ir. Sutami no. 1 Sekupang
Telepon/ Faksimile : (0778) 3540040
Laman : /bimasda.batam.go.id/, Pos-el binamargasda@batam.go.id

SURAT KETERANGAN

Nomor: 1004/400.14.5.4/IX/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini

menerangkan bahwa :

Nama : VIRZHA MAULANA GUSLAPAKSI

Tempat/ Tgl. Lahir : Pelalo/ 23 Agustus 2001

Alamat : Jalan Lintas Curup- Lubuk Lingga, Desa
Pelalo, Kab. Renjang - Bengkulu

Telah melakukan Kerja Praktek pada dinas kami, Dinas Bina Marga dan Sumber Daya Air Kota Batam sejak tanggal 12 Juli 2024 sampai dengan 12 September 2024 sebagai tenaga Kerja Praktek (KP)

Selama bekerja di dinas kami, yang bersangkutan telah menunjukkan ketekunan dan kesungguhan bekerja dengan baik.

Surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya. Demikian agar yang berkepentingan maklum.

Batam, 12 September 2024

Sekretaris Dinas Bina Marga

dan Sumber Daya Air Kota Batam



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr.wb

Puji syukur atas kehairat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunianya saya bisa menyelesaikan tugas KP (Kerja Praktek). Tugas kerja praktek ini merupakan persyaratan kurikulum dalam perkuliahan Politeknik Negeri Bengklis Jurusan Teknik Sipil.

Ucapan terima kasih tidak lupa penulis ucapkan kepada kerabat yang telah membantu dalam kelancaran selama pelaksanaan kerja praktek

1. Bapak Direktur Politeknik Negeri Bengklis yaitu Bapak Johny Custer, S.T.,M.T. selaku Direktur utama Politeknik Negeri Bengklis.
2. Bapak Ismit Ismail, SIP, M.Si selaku Sekretaris Dinas Bina Marga
3. Bapak Hendra Saputra, ST, M.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil
4. Bapak DR. Eng. NOERDIN BASIR Selaku Dosen Pembimbing selama kerja praktek.
5. Rekan sesama KP atas kekompakan dan kerjasamanya.

Demikian laporan ini disusun dan disajikan, semoga bermanfaat bagi pembaca dan bagi semua adik tingkat yang akan melakukan KP (Kerja Praktek)

Bengklis, 15 September 2024

Virzha Maulana Guslapaksi
4204211435

DAFTAR ISI

COVER	i
TANDA PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTIK.....	ii
TANDA PERSETUJUAN LAPORAN KERJA PRAKTIK	iii
TANDA PENGAJUAN LAPORAN KERJA PRAKTIK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Kerja Praktik	2
1.4 Metode Pengumpulan Data	2
1.5 Ruang Lingkup Pembahasan	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Definisi Jalan.....	5
2.2 Perkerasan Jalan	5
2.3 Konstruksi Perkerasan.....	7
2.4 Lapisan Tanah Dasar (<i>Sub Grade</i>)	7
2.5 Lapisan Pondasi Bawah (<i>Sub Base Course</i>).....	8
2.6 Lapisan Pondasi Atas (<i>Base Course</i>)	8
2.7 Lapisan Permukaan (<i>Surface Course</i>).....	9
2.8 Aspal	10
2.9 <i>California Bearing Ratio</i> (CBR).....	12
2.10 Metode Pelaksanaan Pekerjaan Perkerasan.....	13

2.11 Pekerjaan Tanah Dasar	13
2.12 Pekerjaan Lapis Pondasi.....	14
2.13 Pekerjaan Lapis Penutup Menggunakan Laston	16
2.14 Standarisasi Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi	18
2.15 Lapisan Tanah Dasar	19
2.16 Lapisan Pondasi Agregat.....	21
2.17 Lapisan Perkerasan.....	23
BAB III DESKRIPSI PROYEK	31
3.1 Data Umum Proyek	31
3.2 Data Teknis Proyek	32
3.3 Lokasi Proyek.....	34
3.4 Struktur Organisasi Proyek	34
3.5 Unsur Pelaksanaan Proyek	35
3.6 Struktur Organisasi Kontraktor	36
3.7 Struktur Organisasi Konsultan	37
BAB IV TINJAUAN KHUSUS CAMPURAN LAPISAN AC-WC.....	40
4.1 Rencana Jadwal Kerja Praktik.....	40
4.2 Tinjauan Pekerjaan di Lapangan	40
4.2.1 Komposisi Agregat.....	40
4.2.2 Pembersihan Permukaan.....	41
4.2.3 Pekerjaan Lapis Perekat (Take Coat).....	42
4.2.4 Pekerjaan Penghamparan.....	43
4.3 Pengujian Lapangan	51
4.3.1 Pengujian Core Drill	51
4.4 Kendala yang Terjadi di Lapangan dan Solusinya.....	52
BAB V TINJAUAN KHUSUS CAMPURAN LAPISAN AC-WC	54
5.1 Umum.....	54
5.2 Hasil Perhitungan Volume Asphalt Hotmix.....	54
5.3 Hasil Perhitungan Volume Aspal Bitumen Perkerasan Lentur AC-WC.....	56
5.4 Hasil Perhitungan Volume Anti Stripping Agent Perkerasan Lentur	57
5.5 Hasil Perhitungan Total Volume Agregat Perkerasan Lentur AC-WC.....	59
5.6 Perhitungan Volume Cement filler Perkerasan Lentur AC-WC.....	60

5.7 Exstrasi Asphalt Mixing Plant Terhadap Job Mix formula.....	61
5.8 Hasil Perhitungan Volume Prime Coat dan Take Coat	63
5.9 Hasil Perhitungan Faktor Gembur Hampan di lapangan	65
5.10 Tebal Lapisan dan Batas Toleransi	67
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Lapiasn pengerasan Aspal	5
Gambar 2.1.1. Perkerasan Kaku	6
Gambar 2.1.2. Perkerasan Komposit	6
Gambar 2.2. Amptipebatch.....	11
Gambar 3.1. Cross Section Perkerasan Jalan Lurus Bts Prabumulih –Sp. Belimbing – Muara Enim (PT. Cemerlang AbadiNusa,2020) ..	34
Gambar 3.2. Cross Section Perkerasan Jalan Tikungan Bts Prabumulih – Sp.Belimbing – Muara Enim (PT. Cemerlang AbadiNusa,2020)34	
Gambar 3.3. Peta Lokasi Pelaksanaan Proyek.....	35
Gambar 3.4. Struktur Organisasi Proyek.....	36
Gambar 3.5. Struktur Organisasi Kontraktor.....	37
Gambar 3.5. Struktur Organisasi Konsultan Supervisi.....	40
Gambar 4.1 Komposisi AC-BC.....	44
Gambar 4.2. Komposisi AC-WC.....	45
Gambar 4.3. ASPHALT MIXING PLANT	46
Gambar 4.4. Cold Bin.....	47
Gambar 4.5. Pengangkut Agregat Dingin dan Pengering	47
Gambar 4.6. Pengumpul Debu	47
Gambar 4.7. Bagian Alir Menghidupkan Alat Pencampur Aspal Panas	50
Gambar 4.8. Proses Distribusi Campuran Aspal	51
Gambar 4.9. Proses Penimbangan Truk	52
Gambar 4.10. Asphalt Finisher	52
Gambar 4.11. Proses Penghamparan Aspal Lapis	53
Gambar 4.12. Suhu Penghamparan Aspal	53
Gambar 4.13. Pematatan Aspal dengan <i>Three Wheel Roller</i>	54
Gambar 4.14. Pematatan Aspal dengan <i>Tired Roller</i>	54
Gambar 4.15. <i>Paper Test</i>	55
Gambar 4.16. Pengujian <i>Corel Drill</i>	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Nilai CBR terhadap Kekuatan <i>Subgrad e</i> Jalan	7
Tabel 2.2.....	31
Tabel 5.1 Hasil Volume Pekerjaan Laston Lapis Pondasi AC-WC.....	55
Tabel 5.2 Hasil Volume Aspal Bitumen Perkerasan Lentur AC-WC.....	56
Tabel 5.3 Hasil Volume Anri stripping Agent Perkerasan Lentur AC-WC.....	57
Taber 5.4 Hasil Volume Agregat Halus dan Kasar Perkerasan Lentur.....	59
Tabel 5.5 Hasil Total Volume Agregat Perkerasan Lentur AC-WC	60
Tabel 5.6 Hasil Volume Cement Filler Perkerasan Lentur AC-WC.....	61
Tabel 5.7 Rekapitulasi Hasil Perbandingan Kadar Aspal AMP terhadap JNF .	62
Tabel 5.8 Hasil Volume Prime coat dan Tack coat.....	64
Tabel 5.9 Kepadatan Lapangan Hasil Core Lapisan AC-WC.....	65
Tabel 5.10 Rekapitulasi Nilai Kepadatan dan Nilai Koefisien Pada AC-WC ..	66
Tabel 5.11 Hasil Faktor Gembur Hamparan dilapangan dan Tebal Gembur....	67
Tabal 5.12 Batas Tebal Toleransi Dan Tebal Nominal Minimum Campuran ..	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

- Site Plane Jalan Seksi 1
- Layout Jalan
- Peta Lokasi Jalan
- Cross section Seksi 1
- Job Mix Formula Laston Lapisan Aus AC-WC
- Hasil Core Drill AC-WC
- Back up Data AC-WC
- Back Up Data Take Coat
- Laporan Harian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan prasarana yang sangat penting, karena jalan memiliki fungsi untuk menghubungkan antar daerah. Jalan memiliki peranan besar mendukung bidang ekonomi, sosial, budaya.

Perkembangan ekonomi di Kota Batam yang pesat, bertambahnya jumlah penduduk, serta banyaknya aktivitas dikota Batam membuat fungsi jalan arteri sebagai penghubung utama antar daerah menjadi sangat vital untuk keberlangsungan pergerakan barang dan orang di kota Batam.

Pada dasarnya suatu konstruksi jalan telah didesain dan direncanakan untuk memberikan pelayanan sesuai umur rencana. Pada kenyataannya di lapangan, adanya beban kendaraan yang melintasi konstruksi jalan melebihi kapasitas konstruksi jalan yang telah direncanakan sehingga mempercepat aus dan kerusakan pada konstruksi jalan. Kelebihan beban kendaraan yang terjadi dengan intensitas yang terus-menerus tentu saja akan mengurangi umur layanan akibat mengalami kerusakan sebelum umur layanan berakhir.

Kerusakan pada jalan tentu akan menyebabkan pergerakan kendaraan orang dan atau barang menjadi terganggu, menghambat akses antar daerah, serta memperlama waktu tempuh perpindahan yang mana akan menambah biaya perjalanan.

Jalan Simpang Kabil - Simpang Masjid merupakan akses utama pergerakan kendaraan orang dan atau barang yang menghubungkan lokasi industri dan perdagangan. Kondisi dari jalan ini belum mengalami kerusakan yang signifikan. Dengan arus yang besar dan untuk menghindari kemacetan lalu lintas maka Hal tersebutlah yang menjadi dasar dilaksanakannya proyek Penataan Jalan (pelebaran jalan) Simp. kabil – Simp. Masjid Raya Batam Centre (Lanjutan) Kota Batam.

Penataan Jalan (pelebaran jalan) Simp. kabil – Simp. Masjid Raya Batam Centre (Lanjutan) Kota Batam yang terdiri dari pekerjaan perkerasan lentur badan jalan, pedestrian, serta pekerjaan drainase (saluran).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang dibahas dalam laporan kerja praktik ini, yaitu:

1. Campuran dan pemadatan Ac-Wc
2. Kendala apa saja yang dihadapi pada proses pelaksanaan distribusi aspal.
3. Bagaimana proses penghamparan aspal dan pemadatan aspal

1.3 Tujuan Kerja Praktik

Penulisan laporan ini dimaksudkan untuk lebih mengetahui dan memahami proses pelaksanaan dan perhitungan volume pekerjaan pada proyek Penataan Jalan (pelebaran jalan) Simp. kabil – Simp. Masjid Raya Batam Centre (Lanjutan) Kota Batam. Tujuan penulisan laporan kerja praktik ini antara lain:

1. Mengetahui secara langsung proses pengaspalan.
2. Mengetahui metode dan tahapan pelaksanaan.
3. Mengetahui masalah yang timbul pada pelaksanaan
4. Menganalisa secara langsung proses penghamparan aspal dan mengetahui temperatur aspal.

1.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penulisan laporan ini dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Data Primer

Data Primer adalah data yang didapatkan secara langsung, yang dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

2. Observasi

Tinjauan secara rutin dan langsung ke lapangan tempat pelaksanaan konstruksi berlangsung.

3. Wawancara Dan Konsultasi

Melakukan wawancara dan konsultasi dengan pihak-pihak yang terkait seperti pada pihak-pihak pengawas di lapangan dari kontraktor CV. Bergin Dwi Dimensi dan PT. Pulau Bulan Indo Perkasa

4. Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang didapatkan berdasarkan rencana kerja dari proyek tersebut, yang didapat dari pihak kontraktor maupun dari pihak konsultan yang kemudian disesuaikan dengan kebutuhan laporan. Data sekunder ini juga merupakan data-data yang didapatkan dari studi literatur yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas nantinya pada perhitungan balok dan kolom. Studi literatur tersebut bisa diperoleh dari buku-buku referensi, jurnal maupun situs internet.

1.5 Ruang Lingkup Pembahasan

Mengingat keterbatasan waktu yang diperbolehkan dan juga luasnya ruang lingkup pekerjaan yang ada pada proyek

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penyusunan laporan kerja praktik ini, maka akan disajikan dalam 6 bab, yang tersusun dalam sistematika penulisan laporan kerja praktik yang secara umum sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, metode pengumpulan data, ruang lingkup pembahasan, dan sistematika penulisan laporan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori-teori yang berhubungan dengan pelaksanaan dan perhitungan pada suatu pekerjaan konstruksi perkerasan jalan yang diperoleh dari berbagai literatur.

BAB 3 DESKRIPSI PROYEK

Bab ini membahas informasi mengenai data umum dan data teknis proyek, lokasi proyek, pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek yang disusun dalam struktur organisasi proyek.

BAB 4 TINJAUAN KHUSUS CAMPURAN LAPIS AC-WC

Bab ini berisi penjelasan mengenai penjadwalan kerja praktik dalam rangka peninjauan pelaksanaan pekerjaan lapis AC-WC.

BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil dan pembahasan mengenai perhitungan volume dalam rangka peninjauan pelaksanaan pekerjaan lapis AC-WC.

BAB 6 PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan pelaksanaan lapangan yang di sertai dengan beberapa saran yang dapat di sampaikan.

DAFTAR PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang semua rujukan yang digunakan untuk penulisan laporan kerja praktik.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

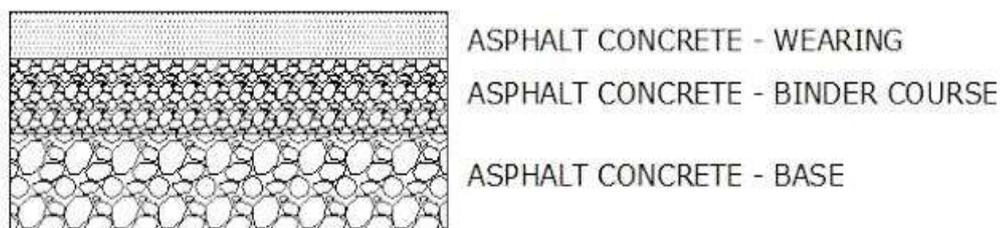
2.1 Definisi Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel (UU No. 34 Tahun 2006).

Jalan dibagi menjadi tiga jenis yaitu jalan umum, jalan khusus dan jalan tol. Jalan umum merupakan jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum. Jalan khusus merupakan jalan selain dari jalan umum yaitu yang dibangun instansi, badan usaha, perseorangan atau kelompok masyarakat untuk kepentingan diri sendiri. Jalan tol merupakan jalan bebas hambatan yang merupakan bagian dari sistem jalan nasional dimana penggunaannya dikenakan tarif tertentu.

2.2 Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan pengikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas.



Gambar 2.1 lapisan perkerasan aspal.

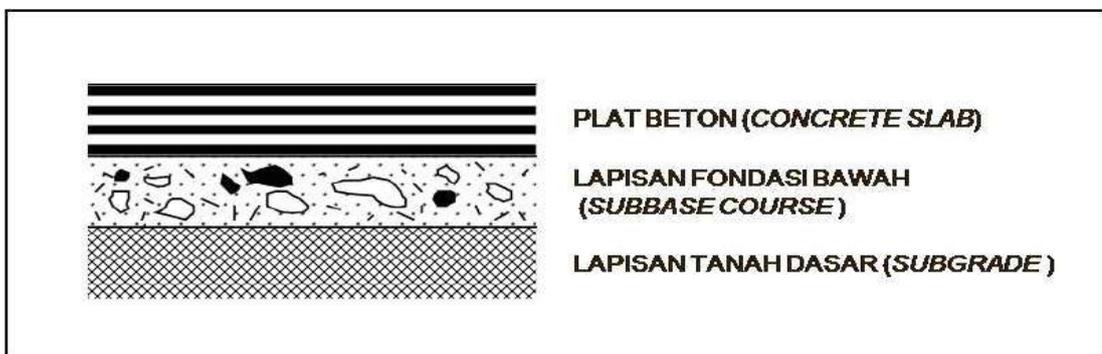
Menurut Saodang (2005), perkerasan jalan merupakan bagian jalur lalu lintas yang dirancang untuk mampu menahan berat beban rencana dalam waktu tertentu sesuai umur rencana serta melayani kebutuhan masyarakat akan prasarana transportasi yang menghubungkan satu tempat ke tempat lainnya. Adapun jenis-jenis perkerasan sebagai berikut:

- Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Perkerasan Lentur yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat, lapisan-lapisan pekerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.

- Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

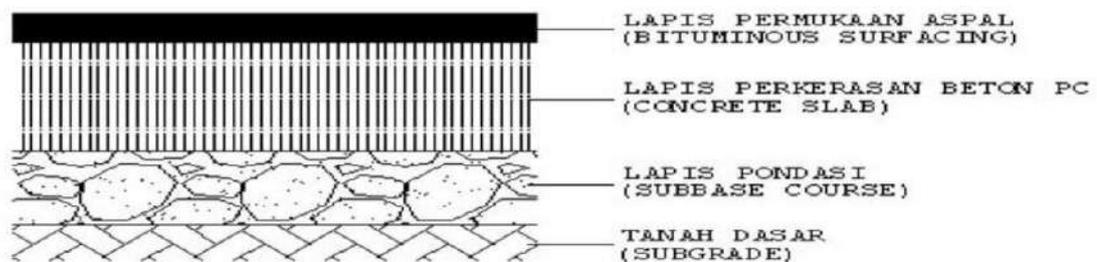
Perkerasan kaku yang menggunakan semen sebagai bahan pengikat. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan di atas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.



Gambar 2.1.1 perkerasan kaku

- Perkerasan Komposit (*Composite Pavement*)

Perkerasan komposit merupakan gabungan konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*) dan lapisan perkerasan lentur (*flexible pavement*) di atasnya, yang direncanakan agar memperkuat perkerasan dalam menahan beban lalu lintas yang ada.



Gambar 2.1.2 perkerasan Komposit

2.3 Konstruksi Perkerasan

Konstruksi perkerasan terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan di atas tanah dasar yang telah dipadatkan, yang berfungsi sebagai penerima beban lalu lintas dan menyebarkan ke lapisan dibawahnya. Menurut Sukirman (1999), lapisan tersebut dimulai dari lapisan tanah dasar (*sub grade*), lapisan pondasi bawah (*sub base course*), lapisan pondasi atas (*base course*), dan lapisan permukaan (*surface course*).

2.4 Lapisan Tanah Dasar (*Sub Grade*)

Lapisan tanah dasar dapat berupa tanah asli apabila tanahnya masuk ke dalam spesifikasi bagus sebagai tanah dasar. Dapat pula berupa tanah timbunan atau tanah yang telah distabilisasi. Kekuatan dan keawetan suatu jalan bergantung pada tanah dasar, karena semua beban yang diberikan oleh kendaraan pada akhirnya akan terdistribusi oleh lapisan tanah dasar.

Tanah dasar yang baik harus dilakukan pemadatan sampai tingkat pemadatan tertentu, sehingga mempunyai daya dukung yang baik. Daya dukung tanah dasar pada perencanaan perkerasan jalan dinyatakan dengan nilai *California Bearing Ratio* (CBR). CBR merupakan perbandingan (dalam persen) antara bebanpenetrasi suatu bahan terhadap bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama, yang menyatakan kualitas tanah yang diuji. Tanah dasar yang direncanakan tentunya harus mampu untuk menopang beban yang disalurkan dari bagian atasnya. Nilai CBR terhadap kekuatan subgrade jalan bisa dilihat pada tabel 2.1:

Tabel 2.1. Nilai CBR terhadap Kekuatan *Subgrade* Jalan

Nilai CBR	Kekuatan Subgrade	Keterangan
< 3%	Jelek	Pemadatan diperlukan
3% - 5%	Normal	Perlu tidaknya pemadatan tergantung dengan kategori jalan
5% - 15%	Bagus	Pemadatan secara normal tidak diperlukan kecuali untuk lalu lintas berat

Sumber: *Guide to Highways Maintenance* (2000)

Kemungkinan masalah yang akan terjadi apabila kualitas tanah dasar jelek adalah sebagai berikut:

1. Perubahan bentuk tetap pada tanah akibat beban lalu lintas, menyebabkan kerusakan jalan dan perbedaan penurunan. Biasanya terjadi pada tanah dengan plastisitas tinggi.
2. Kembang susut pada tanah dasar tertentu, akibat pengaruh dari perubahan kadar air. Hal ini dapat dikurangi dengan memadatkan tanah pada kadar air optimum sehingga mencapai kepadatan tertentu dengan tujuan mengurangi perubahan volume yang mungkin terjadi.
3. Daya dukung tanah yang tidak merata. Perencanaan tebal perkerasan jalan dapat direncanakan per segmen jalan berdasarkan sifat tanah yang berbeda.

2.5 Lapisan Pondasi Bawah (*Sub Base Course*)

Lapisan pondasi bawah adalah lapisan yang terletak antara lapis pondasi atas dan lapisan tanah dasar. Fungsi lapis pondasi bawah antara lain:

1. Menyalurkan beban dari lapis pondasi atas menuju tanah dasar.
2. Efisiensi penggunaan material. Material pondasi bawah biasanya lebih murah dibandingkan lapisan di atasnya.
3. Mengurangi tebal lapisan di atasnya.
4. Lapis peresapan, agar air tanah tidak berkumpul di lapis pondasi.
5. Lapisan sebagai pencegah partikel-partikel halus naik ke lapis permukaan.
Lapis pondasi bawah harus cukup kuat dari lapisan tanah dasar dengan nilai CBR minimal 20% dan indeks plastis ($PI \leq 10\%$). Jenis lapis pondasi bawah yang umumnya digunakan di Indonesia:
6. Agregat bergradasi baik, terdiri dari sirtu kelas A,B, dan C.
7. Hasil stabilisasi agregat atau tanah.

2.6 Lapisan Pondasi Atas (*Base Course*)

Lapis pondasi atas adalah lapisan yang terletak antara lapis permukaan dan lapis pondasi bawah. Fungsi dari lapis pondasi atas sebagai berikut:

1. Lapis perkerasan yang menahan gaya lintang dari roda kendaraan.
2. Lapis perkerasan yang menyalurkan beban dari lapis permukaan di atasnya menuju ke lapis pondasi bawah.
3. Lapis peresapan untuk lapis pondasi bawah.
4. Bantalan terhadap lapis permukaan.

Material yang digunakan untuk lapis pondasi atas adalah material yang cukup kuat, dengan nilai CBR > 50% dan PI < 4% untuk lapis pondasi atas tanpa bahan pengikat. Bahan-bahan alam seperti batu pecah, kerikil pecah, dan tanah yang telah distabilisasi dapat digunakan sebagai lapis pondasi atas.

2.7 Lapisan Permukaan (*Surface Course*)

Lapis permukaan adalah lapis yang pertama kali menerima beban yang diberikan oleh kendaraan. Fungsi lapis permukaan adalah sebagai berikut:

1. Lapis perkerasan menahan beban roda, sehingga harus mempunyai stabilitas yang tinggi untuk menahan beban roda selama masa pelayanan.
2. Lapis kedap air, menahan air hujan yang jatuh di atasnya agar tidak meresap ke lapisan di bawahnya dan melemahkan lapisan-lapisan tersebut.
3. Lapis aus (*wearing course*), lapis yang menerima gesekan akibat rem kendaraan.

Lapisan permukaan terdiri dari lapis aus (*wearing course*) dan lapis pengikat (*binder course*). Lapisan ini terdiri dari beberapa campuran mineral agregat dan bahan pengikat. Bahan-bahannya terdiri dari batu pecah, kerikil, dan stabilisasi tanah dengan semen atau kapur. Bahan pengikat yang digunakan adalah aspal agar lapisan dapat bersifat kedap air dan memberikan bantuan tegangan tarik yang berarti mempertinggi daya dukung lapisan terhadap beban roda lalu lintas.

2.8 Aspal

Aspal adalah bahan alam dengan komponen kimia utama hidrokarbon, hasil eksplorasi dengan warna hitam dan bersifat plastis. Jadi, aspal akan mencair jika dipanaskan sampai temperatur tertentu, dan kembali membeku jika temperatur turun. Bersama dengan agregat, aspal merupakan material pembentuk campuran perkerasan jalan (Saodang, 2004).

Ada banyak manfaat dan kegunaan dari aspal, yaitu dapat digunakan untuk pembuatan jalan, trotoar, jembatan, dasar pondasi, bidang parkir dan juga dapat bermanfaat sebagai minyak bakar. Aspal juga bisa berfungsi dalam beberapa hal, diantaranya :

1. Untuk mengikat batuan agar tidak lepas dari permukaan jalan akibat lalu lintas.
2. Sebagai bahan pelapis dan perekat agregat.
3. Sebagai lapis resap pengikat (*prime coat*) yang merupakan lapisan tipis aspal cair yang diletakkan di atas pondasi sebelum lapis berikutnya. Sebagai lapis pengikat (*tack coat*) yang diletakkan di atas jalan beraspal sebelum lapis berikutnya dihampar, berfungsi sebagai pengikat di antara keduanya.
4. Sebagai pengisi ruang yang kosong antara agregat kasar, agregat halus dan *filler*.

2.9 California Bearing Ratio (CBR)

Metode CBR awalnya diciptakan oleh O.J Potter kemudian dikembangkan oleh *California State Highway Department*, serta dikembangkan dan dimodifikasi oleh *Corps in*. Pengujian CBR digunakan untuk melakukan perencanaan ketebalan lapisan perkerasan. Nilai CBR merupakan perbandingan (dalam persen) antara beban penetrasi suatu bahan terhadap bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama. Menurut Soedarmo dan Purnomo (1997), pengujian CBR terbagi menjadi:

1. CBR Lapangan (CBR *inplace* atau *field* CBR).

CBR lapangan biasanya dilakukan pada tanah yang tidak perlu dilakukan pemadatan lagi, hanya sebagai *quality control* dari pemadatan yang telah dilakukan di lapangan. Pemeriksaan dilakukan dalam kondisi terburuk yang mungkin terjadi

yaitu pada musim penghujan sehingga diuji dalam kondisi dimana kadar air tanah tinggi. Metode CBR Lapangan ini dengan meletakkan piston pada kedalaman dimana nilai CBR akan ditentukan lalu dipenetrasi dengan menggunakan beban yang dilimpahkan melalui gardan truk.

2. CBR Lapangan Rendaman (*undisturbed soaked CBR*).

CBR lapangan biasanya dilakukan pada tanah yang tidak perlu dilakukan pemadatan lagi. Dilakukan pada badan jalan yang sering terendam air pada musim hujan dan kering pada musim kemarau, untuk mengetahui pengembangan (*swealling*) tanah tersebut. Pemeriksaan dengan mengambil sampel tanah pada mold, kemudian direndam selama beberapa hari dengan melihat perubahan nilai *swealling* nya. Kemudian, dilakukan pengujian nilai CBR.

3. CBR rencana titik (*laboratory CBR*).

CBR rencana titik disebut juga CBR laboratorium, yaitu melakukan pengujian dilakukan di laboratorium dengan kadar air optimum dari hasil data uji pemadatan tanah. CBR laboratorium ini dibedakan menjadi dua macam, yaitu CBR dengan rendaman (*soaked design CBR*) dan tanpa rendaman (*unsoaked design CBR*).

2.10 Metode Pelaksanaan Pekerjaan Perkerasan

Pada suatu pekerjaan konstruksi jalan, diperlukan suatu rangkaian langkah atau metode pelaksanaan pekerjaan untuk mendapatkan hasil pekerjaan yang memenuhi spesifikasi sesuai persyaratan konstruksi yang ada. Menurut Saodang (2004), metode pelaksanaan pekerjaan perkerasan jalan secara umum dimulai dari tahapan lapis tanah dasar, lapis pondasi, dan lapis penutup.

2.11 Pekerjaan Tanah Dasar

Pekerjaan Galian harus dilaksanakan sampai kelandaian, garis dan ketinggian yang ditentukan dalam gambar rencana atau menurut perintah *Engineer*/Pengawas, dan harus meliputi pembuangan bahan-bahan yang tidak diperlukan. Pekerjaan galian harus dilaksanakan dengan gangguan seminimal mungkin terhadap bahan dibawah dan diluar batas galian. Bila dalam batas garis galian terdapat bahan lepas atau lunak atau berlumpur atau tidak memenuhi syarat, maka bahan tersebut harus dipadatkan atau sama sekali disingkirkan dan dibuang, kemudian diganti dengan timbunan yang memenuhi syarat. Bila dijumpai batuan atau bahan keras pada jalur saluran atau pada ketinggian tanah dasar untuk perkerasan dan bahu jalan, atau pada galian pondasi struktur, maka bahan tersebut harus digali lebih dari 150 mm sampai permukaan rata dan mantap. Peledakan tidak harus selalu digunakan, kecuali memang tidak mungkin menggali dengan alat berat atau alat bertekanan udara dan selalu harus mempertimbangkan keamanan lingkungan, bila peledakan diijinkan.

Pekerjaan urugan/timbunan terdiri dari pekerjaan penimbunan guna keperluan badan jalan sesuai dengan syarat-syarat dan ketentuan yang ada, dan sesuai dengan gambar rencana. Pekerjaan ini meliputi perolehan, pengangkutan, penempatan dan pemadatan tanah atau bahan butiran yang disetujui untuk pembangunan timbunan. Klasifikasi timbunan terdiri dari timbunan biasa (*Common Fill*) dan timbunan dengan bahan terpilih (*Selected Material Fill*). Timbunan biasa terdiri dari tanah atau bahan batuan yang digali dan disetujui *Engineer*, sebagai bahan yang memenuhi syarat timbunan. Bahan timbunan bukannya dari jenis lempung yang sangat plastis, tidak mempunyai sifat mengembang yang sangat tinggi, dan paling tidak mempunyai CBR yang tidak kurang dari 6% (kondisi *soaked*).

Timbunan dengan bahan terpilih harus terdiri dari bahan-bahan tanah atau batuan yang memenuhi persyaratan yang ada sesuai spesifikasi. Paling tidak CBR yang dipunyai bahan tidak kurang dari 10% (dalam kondisi *soaked*), dan bila terdiri dari jenis lempung, indeks plastis maksimum 6%.

2.12 Pekerjaan Lapis Pondasi

Pekerjaan lapis pondasi digunakan untuk memperkuat tanah dasar dalam menopang beban yang disalurkan dari lapisan aspal beton (LATASTON) atau *asphalt-concrete*. Berikut adalah tahapan dari pekerjaan lapis pondasi:

- 1 Penyiapan Pembentukan Lapis Pondasi
- 2 Bila agregat LPA akan diletakkan pada suatu permukaan yang dipersiapkan, maka daerah yang dipersiapkan harus dilengkapi dan diterima sekurang-kurangnya 100 meter dimuka dari penempatan material setiap saat.
- 3 Bila agregat LPA akan ditempatkan langsung diatas perkerasan jalan yang ada, maka permukaan harus digaru atau dikasarkan agar tembus air. Bahan agregat LPA yang baru kemudian harus ditambahkan dan seluruhnya dipadatkan. Setiap gumpalan > 50 mm harus dipecah sebelum penambahan agregat LPA baru.

- 4 Penghamparan
- 5 Bahan harus dibawa ke badan jalan sebagai campuran merata dan harus dihampar pada kadar air dalam rentang yang disyaratkan. Kelembaban bahan tersebut harus merata secara keseluruhan.
- 6 Setiap lapisan harus dihampar dalam satu operasi dengan ukuran yang merata, yang akan menghasilkan tebal padat yang diperlukan dalam toleransi yang disyaratkan. Bila akan ditempatkan lebih dari satu lapisan, maka lapisan-lapisan tersebut sedapat mungkin sama tebalnya.
- 7 Bahan harus dihampar dan dibentuk dengan suatu metoda yang disetujui, tidak menyebabkan adanya pemisahan (segregasi) dari partikel-partikel kasar dan halus. Bahan yang terpisah harus diperbaiki atau dikeluarkan dan diganti dengan bahan bergradasi baik.
- 8 Mesin penghampar yang bergerak sendiri harus dilengkapi dengan batang antar (*screed*) yang mencetak dan mendistribusikan bahan pada lebar dan toleransi permukaan yang diperlukan. Lebar dari masing- masing hamparan harus tidak kurang dari satu jalur lalu lintas. Batang antar harus dapat disesuaikan dengan penampang melintang yang diperlukan, dan tidak meninggalkan alur, lekukan atau cacat lainnya, yang tidak dapat dihilangkan dengan penggilasan.
- 9 Pematatan
- 10 Segera sesudah pencampuran dan pembentukan akhir, maka setiap lapisan harus dipadatkan sepenuhnya dengan suatu alat yang cocok dan memadai yang disetujui Direksi, sampai mencapai sekurang- kurangnya 100% x kepadatan kering maksimum *modified*.
- 11 Pematatan akan dilakukan, hanya bila kadar air bahan berada dalam batas antara 3% kurang dari kadar air optimum, sampai 1% lebih dari kadar air optimum, dimana kadar air optimum adalah seperti yang dipadatkan hasil uji laboratorium.
- 12 Operasi penggilasan harus dimulai sepanjang tepi dan maju secara bertahap menuju sumbu jalan, dalam suatu arah memanjang. Pada bagian tikungan super-elevasi maka penggilasan dimulai pada bagian yang rendah

dan maju ke arah bagian yang tinggi. Operasi penggilasan harus dilanjutkan sampai seluruh bekas tapak roda gilas hilang, dan lapis tersebut telah dipadatkan merata dan agregat terkunci rapat.

- 13 Bahan sepanjang *kurb*, saluran pengumpul, dinding dan pada tempat-tempat lain yang tidak dapat dicapai oleh roda gilas, harus dipadatkan dengan menggunakan alat pemadat lain (*mobile*) yang disetujui.

2.13 Pekerjaan Lapis Penutup Menggunakan Laston

1 Cuaca

Campuran hanya boleh dihampar apabila permukaan jalan benar-benar kering, cuaca tidak berkabut atau hujan serta apabila permukaan jalan dalam keadaan memuaskan.

2 Kecepatan Kerja

Pekerjaan tidak boleh diselenggarakan apabila peralatan pengangkutan, mesin penghampar atau mesin penggilas atau buruh tidak memungkinkan untuk menjamin unit pencampur dapat bekerja dengan kecepatan produksi minimum 60% kapasitasnya.

3 Pengangkutan Campuran

Campuran harus diangkat dengan kendaraan yang beroda karet dan mempunyai konstruksi yang kokoh tidak banyak bergetar. Sebelum digunakan baknya harus selalu dibersihkan dari kotoran-kotoran atau bahan-bahan lepas lainnya. Bila dikehendaki oleh pengawas, kendaraan tersebut harus dilengkapi dengan kanvas/terpal untuk melindungi campuran terhadap cuaca terutama hujan dan untuk mempertahankan suhu selama dalam perjalanan. Pada saat campuran tiba di lokasi proyek, campuran tersebut harus mempunyai temperatur dalam batas-batas diijinkan untuk tiap-tiap macam aspal yang digunakan. Pengangkutan campuran harus diatur agar kedatangannya di lapangan tidak menyebabkan pekerjaan tertunda atau menyebabkan pekerjaan dilakukan sampai malam, kecuali bila alat-alat penerangan yang cukup sudah disediakan

4 Penghamparan dan perataan

a. Persiapan penghamparan

Menjelang penghamparan permukaan jalan harus dibersihkan dari bahan- bahan lepas dan kotoran lainnya. Penghamparan hendaknya dimulai dari posisi yang terjauh dari kedudukan unit dan maju kearah unit pencampur tersebut, kecuali ada pengaturan lain yang dikehendaki pengawas. Apabila menurut gambar rencana atau petunjuk pengawas diperlukan lapis pengikat maka harus dilakukan sesuai ketentuan. Pada kedatangannya di lokasi proyek, campuran harus segera dihampar dibentuk sesuai dengan penampang melintang pada gambar rencana.

b. Mesin penghampar dan perata

Penempatan dan perataan campuran harus dikerjakan pada segmen jalan yang mempunyai panjang tidak lebih dari 1 km. Mesin penghampar harus bekerja sebagaimana yang dianjurkan oleh pabrik pembuatannya, dalam kecepatan maupun prasarananya.

c. Perataan secara manual

Pada tempat-tempat dimana mesin penghampar tidak mungkin digunakan secara sempurna, atas petunjuk pengawas penghamparan dan perataan dapat dikerjakan secara manual. Dalam hal ini alat-alat pembantu untuk mencapai tebal yang seragam dan kerataan permukaan harus disesuaikan dan dipelihara dengan baik.

d. Pematatan

Setelah campuran dihampar, permukaannya harus segera diperiksa untuk mengontrol kerataan, bentuk dan ketebalannya, dimana bila perlu harus segera diperbaiki. Pematatan dapat dilaksanakan apabila hamparan benar- benar dalam kondisi yang dikehendaki serta apabila pengawas berpendapat bahwa pematatan tidak akan menyebabkan lendutan, retak-retak atau bergelombang. Pematatan awal dikerjakan pada temperature 110°C (toleransi $\pm 10^\circ\text{C}$) dengan mesin gilas tandem 2 atau 3 as, yang bekerja dibelakang alat penghampar, dan yang mempunyai berat

sedemikian agar campuran tidak melendut atau bergelombang. Setelah pemadatan awal selesai (temperature $\pm 70^{\circ}\text{C}$) lapisan tadi dipadatkan dengan mesin gilaspada roda karet (PTR) sebagai pemadatan antara. Pemadatan akhir harus dikerjakan dengan mesin gilaspada tandem (berat minimum 8 ton) pada temperature $\pm 60^{\circ}\text{C}$. Pemadatan hendaknya dimulai dari tepi berangsur-angsur bergeser ke tengah. Pada tikungan pemadatan dilakukan mulai dari bagian yang rendah bergeser menuju bagian yang tinggi, dengan arah sejajar as jalan. Jejak roda harus saling menutup (*overlapping*) pada lebar yang cukup. Perubahan atau kerusakan-kerusakan yang mungkin terjadi harus sesegera mungkin diperbaiki. Untuk mencegah butir-butir campuran melekat pada roda mesin gilaspada, roda tersebut harus selalu dibasahi dengan air secukupnya. Pada tempat-tempat dimana *roller* tidak dapat bekerja karena sempitnya ruang gerak atau akibat rintangan, maka lapisan campuran harus dipadatkan dengan alat pemadat *mobile*/tangan tipe manual atau masinal, berat minimum 10 kg dan luas bidang kontak minimal 300 cm^2 . Pemadatan hendaknya berjalan terus menerus untuk mencapai kepadatan yang merata selama campuran masih dalam batas-batas temperature pelaksanaan, dan sedemikian rupa sehingga garis-garis/tanda-tanda akibat pemadatan tidak terlihat lagi. Permukaan lapisan sesudah pemadatan hendaknya halus dan rata berbentuk sesuai kemiringan kamber yang disyaratkan. Bagian lapisan yang ternyata menjadi lepas-lepas (tidak nampak gejala pelekatan) tercampur dengan debu atau kotoran atau rusak oleh sebab-sebab lain, harus segera dibuang dan diganti dengan campuran baru dan harus segera dipadatkan agar menjadi satu kesatuan dengan lapisan disekelilingnya. Bagian permukaan dengan luas lebih dari $0,25\text{ m}^2$ yang menunjukkan kekurangan atau kelebihan aspal harus dibongkar dan diganti.

2.14 Standarisasi Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi

Pekerjaan suatu konstruksi jalan tentunya harus memiliki standarisasi pelaksanaan pekerjaan sebagai acuan agar pekerjaan yang akan dilaksanakan sesuai dengan standar yang ada. Berdasarkan Spesifikasi Teknis Jalan Bebas Hambatan dan Jalan Tol: 2017, setiap proses pelaksanaan konstruksi jalan harus memenuhi standar yang sudah ditetapkan agar konstruksi jalan yang dihasilkan menjadi sebaik mungkin mulai dari tahapan lapisan tanah dasar, lapisan pondasi agregat, dan lapisan perkerasan.

2.15 Lapisan Tanah Dasar

Berdasarkan Spesifikasi Teknis Jalan Bebas Hambatan dan Jalan Tol : 2017 Divisi 7, standar pelaksanaan pekerjaan lapisan tanah dasar adalah sebagai berikut:

1. Mal lengkung dan Mal Datar (*Template and Straightedge*)

Kontraktor harus menyediakan dan menggunakan mal lengkung dan datar untuk memeriksa ketepatan pekerjaan dan untuk menjamin kesesuaiannya dengan ketentuan spesifikasi – spesifikasi ini.

2. Persiapan Tempat Pekerjaan

Pekerjaan gorong – gorong, pipa saluran air, dan struktur – struktur minor lainnya yang berada di bawah posisi tanah dasar, termasuk urugan yang dipadatkan, harus sudah selesai sebelum pekerjaan penyiapan tanah dasar dimulai. Parit – parit, saluran, *outlet drainase*, dan *headwall* untuk gorong – gorong harus sudah berada dalam kondisi siap berfungsi agar drainase bekerja efektif dan untuk mencegah kerusakan terhadap *subgrade* karena air permukaan. Daerah – daerah *subgrade* yang tidak tepat/sesuai dengan elevasi yang ditentukan, karena penurunan atau sebab – sebab lain, atau sudah rusak sejak selesainya pekerjaan tanah, harus dibongkar, materialnya diganti atau ditamba, dipadatkan dan diselesaikan sampai ke

garis, ketinggian dan penampang melintang sebagaimana petunjuk Konsultan Pengawas. Pekerjaan ini tidak boleh dilakukan sebelum pekerjaan – pekerjaan sebelumnya yang diterangkan di atas disetujui oleh Konsultan Pengawas.

3. Derajat Kepadatan

Seluruh material sampai kedalaman 30 cm di bawah elevasi tanah dasar harus dipadatkan sekurang – kurangnya 100% dari kepadatan kering maksimum sebagaimana ditentukan sesuai dengan SNI 1742 : 2008 (AAHTO T99-01 (2004)), pada rentang kadar air – 3% sampai dengan + 1% dari kadar air optimum di laboratorium. Apabila tidak ditentukan lain dalam gambar, nilai CBR minimum yang diharuskan untuk *subgrade* pada pekerjaan perkerasan jalan dalam kontrak ini adalah sebesar 6%.

4. Tanah Dasar di Daerah Galian

Bila tanah dasar berada pada daerah galian, maka *subgrade* ini harus dibentuk sesuai penampang melintang dan memanjang jalan sebagaimana ditentukan dalam Pasal S4.02.3, tetapi dengan ketinggian yang lebih tinggi dari pada elevasi akhir, setelah memperhitungkan adanya penurunan elevasi akibat pemadatan. Tanah harus dipadatkan dengan alat pemadat (*compactor*) yang telah disetujui, dan sebelum pemadatan kadar airnya harus disesuaikan dengan cara disiram air melalui truk *sprinkler* yang telah disetujui atau dengan pengeringan sesuai dengan ketentuan S7.01(2)(c).

Sebelum suatu sumber tanah akan digunakan sebagai material *subgrade*, harus mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas. Untuk penambahan kadar air atau pengeringan tanah *subgrade* harus digaru beberapa kali untuk menghasilkan kadar air yang seragam (homogen). Bila karakteristik alamiah tanah sedemikian rupa sehingga tidak memungkinkan tercapainya CBR minimum sebesar 6% dengan dipadatkan sesuai ketentuan dalam Pasal S7.01(2)(c), Konsultan Pengawas akan memerintahkan stabilisasi *subgrade* atau penggantian material dengan *selected borrow material*. Tanah bongkaran yang memenuhi syarat sebagai tanah timbunan dapat digunakan sebagai tanah timbunan, sedangkan tanah bongkaran yang tidak

memenuhi syarat sebagai tanah galian biasa maka tanah tersebut harus dibuang sesuai ketentuan Pasal S4.07.

5. Tanah Dasar pada Timbunan

Bila tanah dasar akan dibuat pada timbunan, material yang diletakkan lebih dari satu lapis pada bagian atas timbunan sampai kedalaman 30 cm dibawah elevasi tanah dasar harus memenuhi ketentuan pemadatan seperti ditentukan pada Pasal S7.01.(2)(c). Ukuran dan jenis alat pemadat yang diterima oleh Konsultan Pengawas harus digunakan untuk pemadatan dan kadar air harus disesuaikan sebagaimana mestinya agar diperoleh kepadatan kering maksimum yang ditentukan dala Pasal S7.01.(2).(c). Perhatian harus dilakukan untuk menggunakan bahan yang sesuai. Jika bahan yang tidak cocok ditempatkan, itu harus dihapus dan diganti dengan bahan yang cocok dengan Kontraktor tanpa pembayaran tambahan. Kontraktor harus diperintahkan oleh Konsultan Pengawas dalam semua tahapan persiapan tanah dasar dan Kontraktor harus mengulang setiap bagian dari pekerjaan jika diperlukan untuk mencapai tingkat tertentu dari pemadatan.

2.16 Lapisan Pondasi Agregat

Berdasarkan Spesifikasi Teknis Jalan Bebas Hambatan dan Jalan Tol: 2017 Divisi 8, standar pelaksanaan pekerjaan lapisan pondasi agregat adalah sebagai berikut:

1. Persiapan Pembentukan untuk Lapis Pondasi Agregat
2. Apabila lapis pondasi agregat akan diletakkan pada suatu permukaan tanah dasar (*subgrade*) maka tanah dsar harus dibuat, dipersiapkan dan diselesaikan sesuai dengan ketentuan Divisi 7 dari spesifikasi ini, sebelum penghamparan agregat lapis pondasi.
3. Lokasi yang telah disediakan untu pekerjaan lapisan pondasi agregat, harus dipersiapkan dan mendapatkan persetujuan terlebih dahulu dari Konsultan Pengawas paling sedikit 100 meter ke depan dari rencana akhir lokasi penghamparan lapis pondasi pada setiap saat. Untuk perbaikan

tempat – tempat yang kurang dari 100 meter panjangnya, seluruh formasi itu harus disiapkan dan disetujui sebelum lapis pondasi agregat dihampar.

4. Bilamana lapis pondasi agregat akan dihampar langsung di atas permukaan perkerasan aspal lama, yang menurut pendapat Konsultan Pengawas dalam kondisi tidak rusak, maka harus diperlukan penggaruan atau pengaluran pada permukaan perkerasan aspal lama agar meningkatkan tahanan geser yang lebih baik.

5. Penghamparan
 - a. Lapis pondasi agregat harus dibawa ke badan jalan sebagai campuran yang merata dan harus dihampar pada kadar air dalam rentang yang disyaratkan dalam Pasal 8.01.(3)(c). Kadar air dalam bahan harus tersebar secara merata.
 - b. Setiap lapis harus dihampar pada suatu operasi dengan takaran yang merata agar menghasilkan tebal padat yang diperlukan dalam toleransi yang disyaratkan. Bilamana akan dihampar lebih dari satu lapis, maka lapisan – lapisan tersebut harus diusahakan sama tebalnya.
 - c. Lapis pondasi agregat harus dihampar dan dibentuk dengan salah satu metode yang disetujui yang tidak menyebabkan segregasi pada partikel agregat kasar dan halus. Bahan yang bersegregasi harus diperbaiki atau dibuang dan diganti dengan bahan yang bergradasi baik.
 - d. Lapis pondasi agregat sekurang – kurangnya harus dihampar dengan alat *aggregate spreader*. Khusus lapis pondasi agregat kelas A dihampar dengan *asphalt paver* untuk dapat dicapai ketebalan dan kerataan yang seragam serta pencegahan terhadap segregasi.
 - e. Tebal padat maksimum tidak boleh melebihi 20 cm, kecuali digunakan peralatan khusus yang disetujui oleh Konsultan Pengawas.
 - f. Lapis pondasi agregat tidak boleh ditempatkan, dihampar, atau dipadatkan sewaktu turun hujan, dan pemadatan tidak boleh dilakukan segera setelah hujan atau bila kadar air bahan jadi tidak berada dalam rentang yang ditentukan dalam Pasal S8.01.(3).(c).(iii).

6. Pemasatan
 - a. Segera setelah pencampuran dan pembentukan akhir, setiap lapis harus dipadatkan menyeluruh dengan alat pematat yang cocok dan memadai dan disetujui oleh Konsultan Pengawas, hingga kepadatan paling sedikit 100% dari kepadatan kering maksimum modifikasi (*modified*) seperti yang ditentukan oleh SNI 1743 : 2008 (AASHTO T180-01 (2004)), metode D.
 - b. Konsultan Pengawas dapat memerintahkan agar digunakan mesin gilaspada beroda karet digunakan untuk pematatan akhir, bila mesin gilaspada statis beroda baja dianggap mengakibatkan kerusakan atau degradasi berlebihan dari lapis pondasi agregat.
 - c. Pematatan harus dilakukan hanya bila kadar air dari bahan berada dalam rentang 3% di bawah kadar air optimum sampai 1% di atas kadar air optimum.
 - d. Operasi penggilasan harus dimulai dari sepanjang tepi dan bergerak sedikit demi sedikit ke arah sumbu jalan, dalam arah memanjang. Pada bagian ber"superelevasi", penggilasan harus dimulai dari bagian yang rendah dan bergerak sedikit demi sedikit ke bagian yang lebih tinggi. Operasi penggilasan harus dilanjutkan sampai seluruh bekas roda mesin gilaspada hilang dan lapis tersebut terpadatkan secara merata.
 - e. Bahan sepanjang kerb, tembok, dan tempat – tempat yang tak terjangkau mesin gilaspada harus dipadatkan dengan timbris mekanis atau alat pematat lainnya yang disetujui.

2.17 Lapisan Perkerasan

Adapun pelaksanaan pekerjaan pada lapisan perkerasan terbagi menjadi bitumen lapis resap pengikat (*bituminous prime coat*), bitumen lapis perekat (*bituminous tack coat*), dan aspal beton yang berdasarkan Spesifikasi Teknis Jalan Bebas Hambatan dan Jalan Tol : 2017 Divisi 9, yaitu sebagai berikut:

- 1 Bitumen Lapis Resap Pengikat (*Bituminous Prime Coat*)
- 2 Cuaca

Lapis resap pengikat dapat dilaksanakan setelah ada persetujuan dari Konsultan Pengawas, yang akan menentukan kuantitas bitumen yang harus digunakan. Permukaan yang akan dikerjakan harus kering atau agak lembab. Penyemprotan lapis resap pengikat harus tidak dikerjakan ketika angin kencang atau hujan.

1. Pembersihan Permukaan

Segera sebelum dilakukan penyemprotan material bitumen sebagai lapis resap pengikat, permukaan yang dipersiapkan harus dibersihkan dari kotoran dan material lepas atau yang tidak dikehendaki, dengan power broom atau power blower. Bila Konsultan Pengawas memerintahkan, permukaan harus dikupas tipis dan digilas sebelum material bitumen disemprotkan, dalam hal penyapuan (*brooming*) atau penghembusan (*blowing*) tidak diperlukan. Bila diperlukan Konsultan Pengawas dapat memerintahkan, penyemprotan permukaan dengan sedikit air sesaat sebelum material bitumen disemprotkan. Sebelum pekerjaan dilaksanakan, daerah yang akan dikerjakan harus mendapat persetujuan terlebih dulu oleh Konsultan Pengawas.

2. Penyemprotan material bitumen

Material bitumen harus disemprotkan pada seluruh lebar bagian jalan dengan distributor aspal secara merata dan menerus. Apabila tidak ditentukan dalam gambar, maka banyaknya material yang digunakan/disemprotkan antara 1,0 s/d 2,5 kg/m², dan Konsultan Pengawas akan menentukan secara tepat banyaknya dan kualitas material yang digunakan sesuai dengan material permukaan yang dikerjakan. Penyemprotan pada bagian sambungan harus diperhatikan jangan sampai melebihi kadar yang telah ditentukan. Kelebihan material bitumen harus dibuang dari permukaan. Daerah yang tidak tersiram atau kurang harus diperbaiki. Kertas karton harus diletakkan pada ujung dimulainya penyemprotan dan akhir daerah penyemprotan, untuk menjamin bentuk

potongan daerah yang dikerjakan berbentuk persegi dan mencegah genangan atau kelebihan penyemprotan.

3. Penghamparan Material Pengeriing/penyerap (*Blotter Material*)

Untuk memperkecil kerusakan akibat hujan sebelum permukaan mengering, Konsultan Pengawas dapat memerintahkan penghamparan material pengeriing untuk menutupi material bitumen yang masih basah. Material pengeriing harus dihamparkan sedemikian rupa sehingga lintasan roda kendaraan tidak akan melintasi daerah yang tidak tertutup.

4. Bitumen Lapis Perekat (*Bituminous Tack Coat*)

a. Pembersihan Permukaan

Permukaan yang akan disemprot harus dibersihkan, semua kotoran dan material lepas atau yang tidak dikehendaki harus disingkirkan dari permukaan dengan menggunakan power broom atau power blower sebagaimana diperlukan. Bagian yang tidak padat atau rusak harus dibongkar dan diganti atau diperbaiki sesuai dengan instruksi Konsultan Pengawas. Bagian tepi perkerasan lama, yang akan berdekatan dengan lapisan perkerasan baru, harus bersih agar material bitumen dapat melekat. Area yang telah dipersiapkan sebelum penyemprotan material bitumen harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Konsultan Pengawas.

b. Penyemprotan material bitumen

- Material bitumen harus disemprotkan secara merata dengan alat distributor bertekanan dalam waktu 1 jam sebelum penghamparan lapisan aspal berikutnya. Konsultan Pengawas akan menentukan banyaknya material bitumen yang disemprotkan, umumnya berkisar antara 0,15 s/d 0,50 kg/m².
- Penyemprotan material bitumen pada bagian sambungan harus dilakukan secara cermat sehingga tidak melebihi kadar yang telah ditentukan. Kelebihan material harus dibuang dari permukaan perkerasan, sedangkan yang tidak tersiram atau kurang harus diperbaiki.
- Permukaan yang telah disemprot material bitumen harus dibiarkan mengering sampai permukaan tersebut cukup pengikatannya

untuk menerima lapisan aspal berikutnya. Lapis perekat baru dapat diijinkan dilaksanakan, bila lapisan aspal di atasnya akan segera dilaksanakan, agar lapis perekat ini memberikan perekat yang cukup. Selama lapisan aspal di atasnya belum dihamparkan, Kontraktor harus menjaga agar area yang telah diberi lapis perekat tidak rusak.

5 Aspal Beton

a. Penyiapan Material Bitumen (Aspal)

Material bitumen harus dipanaskan sampai suhu yang ditentukan dan tidak boleh ada kelebihan suhu secara lokal, dan harus menjamin pengiriman material itu secara menerus ke mixer dalam suhu yang tetap dan merata. Aspal keras harus tidak boleh digunakan kalau masih berbuih atau suhunya melebihi dari 175°C.

b. Penyiapan Agregat

Agregat untuk campuran harus dikeringkan dan dipanaskan pada suhu tertentu. Api untuk pemansan itu harus diatur sehingga tidak menyebabkan agregat rusak dan berjelaga. Setelah dipanaskan dan dikeringkan, agregat harus segera disaring menjadi tiga macam fraksi atau lebih sebagaimana ketentuan, dan dibawa ke penyimpanan (*compartment*) masing – masing untuk segera dicampur dengan material bitumen. Saat aspal keras digunakan, suhu agregat pada waktu masuk ke *mixer*, dengan batas toleransi yang dibolehkan oleh *job mix formula*, tidak lebih dari suhu dimana aspal keras mempunyai kekentalan (*Saybolt Furol Viscosity*) sebesar 100 detik, menurut SNI 7729:2011 (AASHTO T72-97 (2005)). Suhu tidak boleh lebih rendah dari yang telah ditentukan untuk mencapai pelapisan yang baik dan merata untuk butir agregat, dan untuk menghasilkan campuran yang mudah dikerjakan.

c. Pencampuran

Agregat yang sudah kering harus dicampurkan ke dalam mixer dengan jumlah setiap fraksi agregat sesuai dengan ketentuan *job mix formula*. Material bitumen harus diukur dan dimasukkan ke dalam mixer dengan ketentuan yang sama dengan *job mix formula*. Setelah agregat dan material

bitumen dalam jumlah tertentu dimasukkan ke dalam *mixer*, kecuali bila ditentukan lain, material – material itu harus diaduk sampai butir – butir agregat terlapisi aspal secara merata. Waktu pencampuran basah akan ditentukan oleh Konsultan Pengawas untuk setiap alat dan setiap agregat yang digunakan. Untuk perkerasan aspal makan campuran aspal beton harus dibuat pada temperatur yang mendekati temperatur terendah yang masih memungkinkan campuran mudah dikerjakan (dihampar dan dipadatkan), dan masih di dalam rentang temperatur yang disyaratkan.

d. Pengangkutan, penghamparan dan penyelesaian

Campuran (aspal beton) harus diangkut dari instalasi pencampur ke tempat pekerjaan sesuai dengan ketentuan Pasal S9.01 (2).

Pengangkutan material jangan sampai terlambat sehingga menghambat penyelesaian pekerjaan pada siang hari, kecuali bila Konsultan Pengawas mengijinkan kerja malam dan disediakan penerangan yang memadai. Setiap kendaraan pengangkut harus ditimbang setelah dimuati, dan harus ada catatan mengenai berat kotor, berat bersih, berat kendaraan, suhu dan waktu operasi pengangkutan.

Suhu campuran aspal saat dimasukkan ke alat penghampar minimum 130°C dan saat digilas pertama kali (*initial rolling*) suhu minimum 125°C. Campuran (aspal beton) harus dihamparkan pada permukaan yang telah disetujui, diratakan dan ditempa sesuai dengan kelandaian dan elevasi yang ditentukan. Untuk menghamparkan campuran, harus digunakan *paver*, baik pada seluruh lebar atau sebagian lebar jalan yang masih memungkinkan. Sambungan *longitudinal* pada satu lapisan harus menggeser dari sambungan pada lapisan di bawahnya kira – kira 15 cm. Namun sambungan pada lapisan teratas harus pada sumbu (*center line*) jalan bila jalan terdiri dari dua lajur, atau pada garis lajur bila jalan mempunyai lebih dari 2 lajur, kecuali bila ditentukan lain.

Pada daerah dimana ada rintangan yang tidak dapat dihindarkan atau keadaan yang tidak teratur, maka campuran harus dihamparkan, dan dikerjakan dengan alat yang digerakkan dengan tangan; sampai ketebalan yang ditentukan. Bila produksi campuran aspal beton dapat dijamin kesinambungannya dan dinilai

praktis, *paver* harus digunakan dalam barisan (berbaris) untuk menghamparkan *surface course* pada lajur – lajur yang berdekatan. Kontraktor harus mengadakan percobaan yang diperlukan untuk menentukan tebal lapisan campuran yang harus dihamparkan (belum padat) sehingga bila dipadatkan akan sesuai dengan ketebalan yang disyaratkan. Material yang belum padat di belakang *paver* harus diukur, dan harus disesuaikan dengan ketebalan nominal.

- a. Pematatan
- b. Setelah campuran aspal dihamparkan ditempa dan permukaan yang tidak rata diperbaiki, maka harus dipadatkan secara merata dengan digilas. *Specific gravity* sesuai ketentuan SNI 03-6757-2002 (AASHTO M231-95 (2006)), tidak boleh kurang dari 98% *specific gravity* material contoh laboratorium yang tersusun dari material yang sama, dengan proporsi yang sama pula.
- c. Jumlah, berat dan jenis roller harus memadai untuk menghasilkan kepadatan yang ditentukan, pada saat campuran dalam keadaan yang dapatdikerjakan (*workable*). Urutan operasi penggilasan dan pemilihan jenis roller harus sesuai dengan kepadatan yang dikehendaki dan disetujui oleh Konsultan Pengawas.
- d. Penggilasan campuran harus terdiri dari tiga operasi pelaksanaan yang terpisah sebagai berikut :
- e. Penggilasan awal (*break down*)
- f. Penggilasan sekunder (*intermediate*)
- g. Penggilasan akhir (*finishing*)
- h. Penggilasan awal dan akhir seluruhnya harus dilaksanakan dengan mesin gilas beroda baja. Penggilasan sekunder harus dikerjakan dengan mesin gilas yang beroda bertekanan angin. Mesin gilas untuk penggilasan awal harus beroperasi dengan depan (*drive roll*) sedekat mungkin dengan mesin penghampar (*paver*).
- i. Penggilasan sekunder harus dilaksanakan secepat mungkin setelah penggilasan awal dan harus dikerjakan sementara campuran masih pada suatu temperatur yang akan menghasilkan suatu pematatan yang

maksimum. Penggilasan akhir harus dikerjakan sementara bahan yang bersangkutan masih berada dalam suatu kondisi yang cukup dapat dikerjakan sehingga semua bekas jejak roda mesin gilas dapat dihilangkan.

j. Permukaan harus digilas pada saat campuran dalam kondisi yang tepat, tidak memungkinkan terjadi lapisan lepas (terkelupas), retak atau bergeser.

Kecepatan mesin gilas tidak boleh lebih dari 4 km/jam untuk mesin gilas beroda baja dan 6 km/jam untuk mesin yang menggunakan ban bertekanan angin. Setiap saat mesin gilas tersebut harus cukup lambat untuk menghindari terjadinya perpindahan (*displacement*) campuran panas. Jalur penggilasan tidak boleh diubah dengan tiba – tiba begitu pula arah penggilasan tidak diputar balik dengan tiba – tiba, cara mana dapat menimbulkan perpindahan/bergesernya campuran.

Penggilasan harus berlanjut secara terus menerus selama waktu yang diperlukan untuk memperoleh pemadatan yang seragam sementara campuran yang bersangkutan berada dalam kondisi dapat dikerjakan dan sampai semua bekas jejak roda mesin gilas dan ketidakrataan lainnya dihilangkan.

- e. Sambungan – sambungan melintang harus digilas pertama kali dan dalam penggilasan awal harus digilas dalam arah melintang dengan memasang papan – papan dengan ketebalan seperti yang diminta dari perkerasan jalan untuk memungkinkan gerakan mesin gilas di luar perkerasan jalan. Dimana sambungan melintang akan dibuat di samping suatu jalur lapisan sebelumnya maka lintasan pertama harus dibuat sepanjang sambungan membujur untuk suatu jarak yang pendek.
- f. Kecuali bila ditentukan lain, penggilasan harus dimulai dari pinggir dan bergerak secara longitudinal sejajar dengan sumbu (*centerline*) jalan ke arah puncak cembungan jalan. Setiap gilas *roller* harus *overlapping* (tumpang tindih) dengan gilasan terdahulu sebesar setengah lebar roller. Bila penghamparan dilakukan dengan 2 *paver (finisher)* yang bersamaan (berbaris) atau berbatasan dengan jalur yang telah dikerjakan terlebih dahulu, sambungan *longitudinal* harus digilas dulu lalu diikuti dengan cara penggilasan biasa. Pada lengkung superelevasi, penggilasan harus

dimulai pada sisi yang rendah dan berlanjut ke sisi yang tinggi dengan *overlapping* gilasan *longitudinal* yang sejajar dengan sumbu jalan (*centerline*).

Roller harus bergerak lambat dan dalam kecepatan tetap dengan roda penggerak berada di depan (ke arah jalannya pekerjaan penghamparan).

- g. Jika lokasi perkerasan sempit seperti pada bahu dalam yang tidak memungkinkan *roller* beroperasi maka digunakan alat yang lebih kecil (*baby roller*).
- h. Roda *roller* harus dijaga agar selalu basah dengan disemprot air atau air dicampur sedikit detergen atau material lain yang disetujui, agar campuran tidak melekat pada roda *roller*.

Cairan pembasah yang berlebihan tidak diperbolehkan. Pada daerah – daerah yang tidak memungkinkan dipadatkan dengan *roller*, pemadatan dilakukan dengan hand tamper atau alat pemadat tangan lainnya yang disetujui. Pada daerah yang rendah dapat digunakan *trench roller*, atau *cleated compression strips* digunakan di bawah *roller* untuk meneruskan tekanan ke daerah yang rendah tersebut.

- i. Campuran yang menjadi tidak padat dan pecah, tercampur kotoran atau kerusakan lain, harus dibongkar dan diganti dengan campuran baru yang panas, lalu dipadatkan agar sesuai dengan daerah sekelilingnya. Daerah – daerah yang kelebihan atau kekurangan material bitumen harus dibongkar dan diganti. Sebelum 12 jam setelah pekerjaan selesai, tidak boleh ada lalu lintas memasuki perkerasan baru tersebut, kecuali bila ada ijin Konsultan Pengawas.

BAB III DESKRIPSI PROYEK

3.1 Data Umum Proyek



Gambar 3.1 Papan Proyek

Adapun data umum dari proyek ini antara lain:

Nama proyek	: Penataan Jalan (pelebaran jalan) Simp. kabil – Simp. Masjid Raya Batam Centre (Lanjutan)
Lokasi	: Kota Batam, Provinsi Kepulauan Riau
Pemilik Proyek	: Dinas Bina Marga Dan SumberDaya Air
Konsultan Pengawas	: CV. Bergin Dwi Dimensi
Kontraktor Pelaksana	: PT. Pulau Bulan Indo Perkasa
Jenis Proyek	: Penataan jalan (Pelebaran)
Sumber Dana	: APBD Tahun Anggaran 2024
Jenis Kontrak	: Harga Satuan
Nilai Kontrak	: Rp 14.435.446.060,08,- (include PPN 10%)
Nomor Kontrak	: 20501026
Waktu Pelaksanaan	: 15 Mei 2024
MasaPelaksanaan	: 210 Hari Kalender

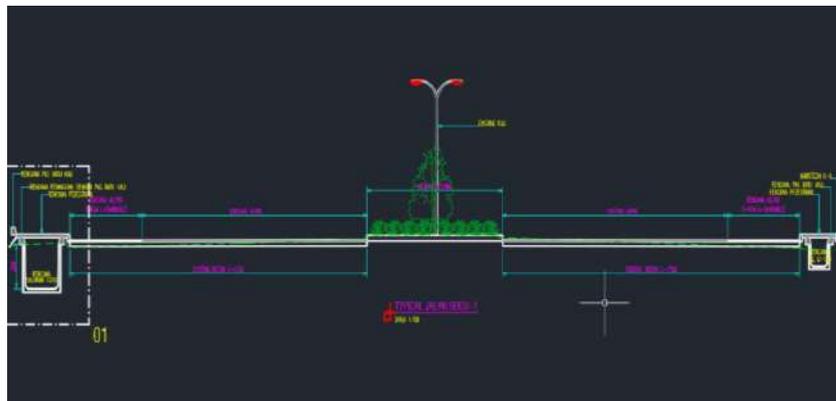
3.2 Data Teknis Proyek

Adapun data teknis dari proyek ini antara lain:

Panjang Jalan	: 1,385 km
Titik Awal Proyek	: Sta 0+000 (Simpang Kabil)
Titik Akhir Proyek	: Sta 1+385 (Simpang Masjid)
Jumlah Zona	: Segment 1 kiri (lajur 3) : STA 0 + 025 – STA 0 + 614,5 Segment 2 kiri (lajur 3) : STA 0 + 867 – STA 1 + 1007,1 Segment 3 kiri (lajur 3) : STA 1 + 013,1 – STA 1 + 186 Segment 4 kanan (lajur 4) : STA 0 + 025 – STA 0 + 622,9 Segment 5 kanan (lajur 3) : STA 0 + 025 – STA 0 + 509 Segment 6 kiri (lajur 4) : STA 0 + 025 – STA 0 + 575
Jumlah Jalur	: 2 Jalur
Jumlah Lajur	: 4 lajur
Lebar Lajur	: 3,5 m
Lebar Bahu Jalan	: 1,5 m
Tebal Lapis Permukaan	: AC-WC: 4 cm

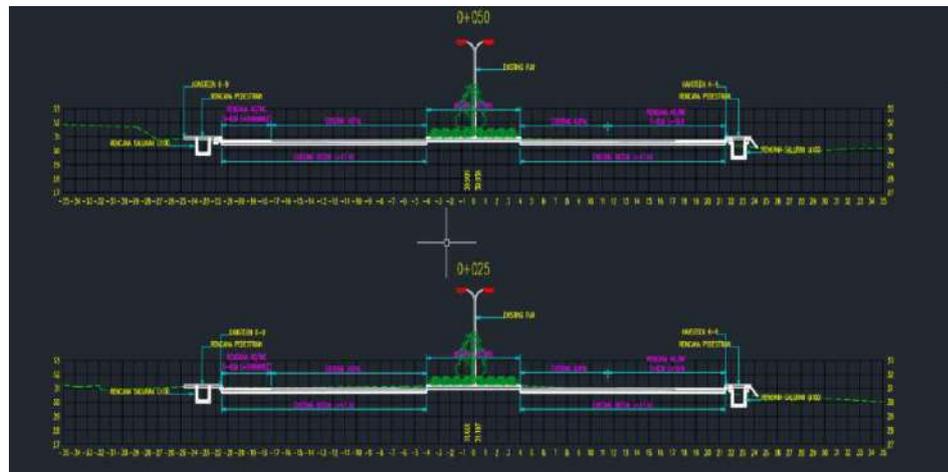
Pada data teknis proyek juga terdapat gambar *cross section* perkerasan jalan perkerasan jalan pada proyek Penataan Jalan (pelebaran jalan) Simp. kabil – Simp. Masjid Raya Batam Centre (Lanjutan).

Gambar *cross section* perkerasan jalan dapat dilihat pada Gambar 3.2 dan gambar 3.3

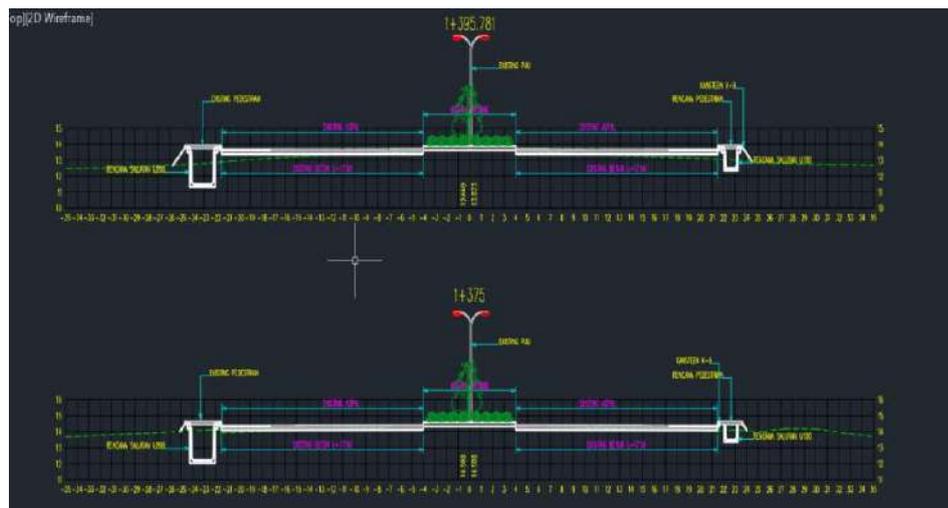


Gambar 3.2 Cross Section Perkerasan Jalan Lurus Penataan Jalan (pelebaran jalan) Simp.

kabil – Simp. Masjid Raya Batam Centre (Lanjutan) (CV. Karunia Cipta Consultan,2024)



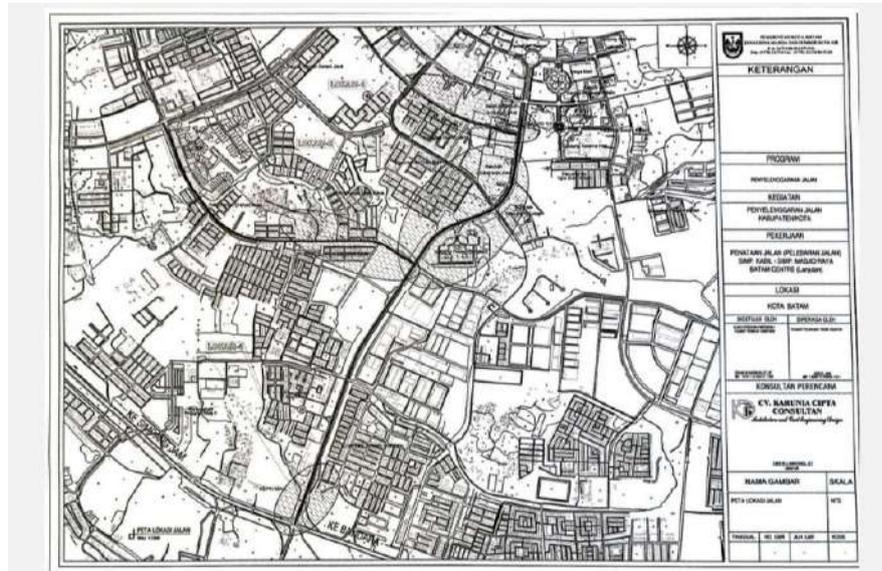
Gambar 3.3 Cross Section Perkerasan Jalan Penataan Jalan (pelebaran jalan) Simp. kabil – Simp. Masjid Raya Batam Centre (Lanjutan) (CV. Karunia Cipta Consultan,2024)



Gambar 3.4 Cross Section Perkerasan Jalan Penataan Jalan (pelebaran jalan) Simp. kabil – Simp. Masjid Raya Batam Centre (Lanjutan) (CV. Karunia Cipta Consultan,2024)

3.3 Lokasi Proyek

Lokasi proyek Penataan Jalan (pelebaran jalan) Simp. kabil – Simp. Masjid Raya Batam Centre (Lanjutan) sebagai berikut:



Gambar 3.5. Peta lokasi pelaksanaan proyek

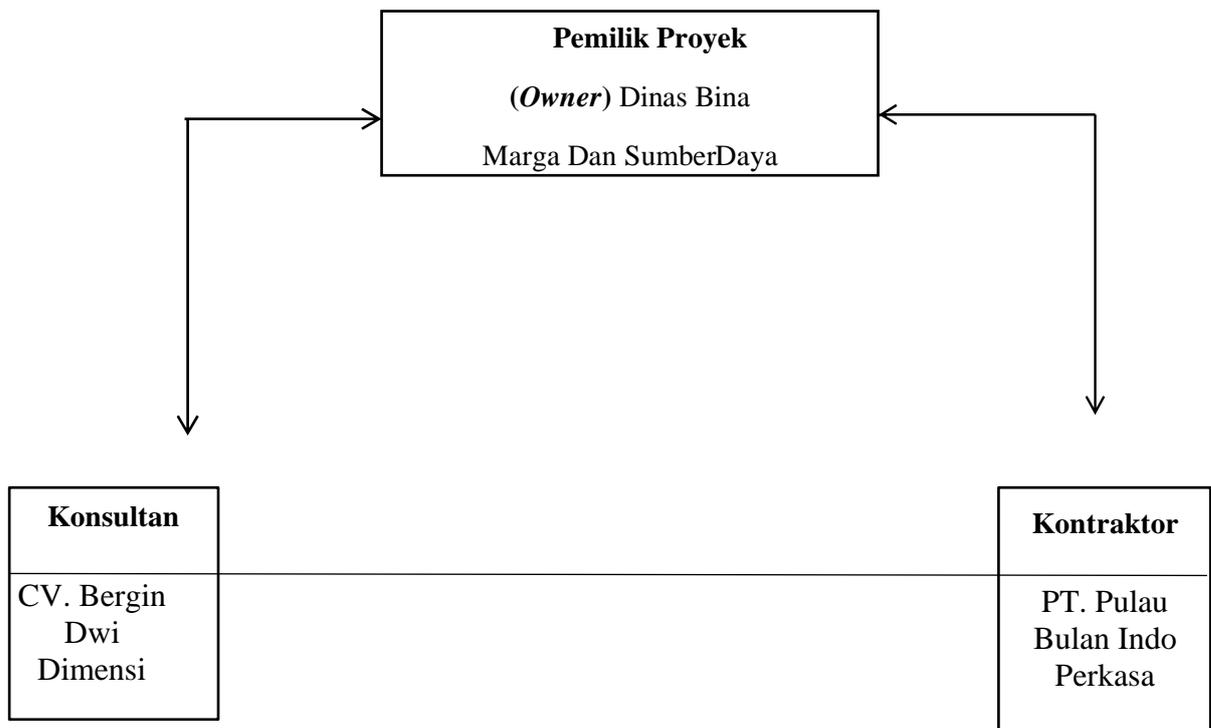
3.4 Struktur Organisasi Proyek

Dalam suatu proyek pasti memerlukan sistem koordinasi yang efektif dan efisien dengan tujuan untuk mewujudkan kelancaran dan terjaminnya pelaksanaan suatu proyek. Struktur organisasi adalah suatu susunan ataupun hubungan antar komponen berbagai bagian dan posisi dalam sebuah organisasi, komponen-komponen yang terdapat dalam suatu organisasi memiliki ketergantungan (Suwinardi, 2014).

Struktur suatu organisasi merupakan bagian dari manajemen suatu proyek, dimana manajemen itu sendiri adalah suatu cara pengelolaan suatu kegiatan yang memiliki tujuan tertentu. Berikut adalah struktur organisasi dari proyek Preservasi Jalan dan Jembatan Ruas Batas Kota Prabumulih – Simpang Belimbing – Muara Enim.

3.5 Unsur Pelaksanaan Proyek

Berikut ini adalah unsur pelaksanaan proyek Penataan Jalan (pelebaran jalan) Simp. kabil – Simp. Masjid Raya Batam Centre (Lanjutan) :



Gambar 3.6. Struktur Organisasi Proyek

Keterangan:

Hubungan
Fungsional

- Hubungan kontraktual

Hubungan kontraktual adalah hubungan antara dua pihak atau lebih yang terlibat kerjasama, persyaratan kontrak biasanya dilengkapi dan dibatasi oleh hukum. Sedangkan hubungan fungsional adalah hubungan yang saling mempengaruhi dan saling bergantung antara satu dengan yang lain.

Pemilik proyek (*owner*) adalah perorangan atau instansi yang memiliki proyek atau pekerjaan dan memberikannya kepada pihak lain yang mampu melaksanakan sesuai dengan kontrak kerja. Dalam proyek ini, pemilik proyek

adalah Dinas Bina Marga Dan SumberDaya Air Satuan Kerja Pelaksanaan Jalan Provinsi, Kota Batam, Provinsi Kepulauan Riau.

Kontraktor adalah perorangan atau badan hukum yang disewa oleh pemilik proyek untuk melaksanakan pekerjaan sesuai dengan perjanjian kontrak yangtelah disepakati oleh kedua belah pihak. Dalam proyek ini, yang menjadi kontraktor adalah PT. Pulau Bulan Indo Perkasa.

Konsultan supervisi adalah perusahaan atau badan hukum yang ditunjuk oleh *owner* untuk melaksanakan pengawasan pekerjaan di lapangan selama kegiatan pelaksanaan proyek berlangsung. Pihak yang ditunjuk sebagai konsultan pengawas dalam proyek ini adalah CV. Bergin Dwi Dimensi.

3.6 Struktur Organisasi Kontraktor

Struktur organisasi pada proyek ini dikepalai oleh Manajer Pelaksanaan Proyek yang bertugas untuk mengatur kegiatan pada proyek dan dibantu oleh kepala bagian. Kepala bagian pada proyek ini adalah Manajer keuangan dan administrasi, Manajer Teknik dan petugas Ahli K3.



Gambar 3.7. Struktur Organisasi Proyek

Berikut ini adalah penjelasan tugas dari tiap kepala yang ada pada Struktur Organisasi Proyek diatas:

1 Menajer Pelaksanaan Proyek

Tugas dari Menajer Pelaksanaan Proyek adalah memimpin dan mengendalikan kegiatan proyek agar efisien dan efektif mencapai hasil optimal dari segi kualitas dan pencapaian laba. Tugas lainnya adalah memahami seluruh aspek teknik pekerjaan dan berperan aktif membina sumber daya sesuai dengan kebutuhan proyek.

2 Menajer Teknik

Menajer Teknik bertugas menyusun/memelihara arsip, permintaan kerja, shop drawing, laporan harian, progress fisik, data pengukuran, dan gambar-gambar.

Memeriksa *Back Up Data Monthly Certificate*, CCO, dan addendum. Memeriksa dengan teliti setiap gambar-gambar kerja dan analisa konstruksi

3 Keuangan dan Administrasi

Tugas dari Keuangan dan Administrasi adalah mengelola pengalokasian uang, mencatat, memeriksa dan melaporkan semua transaksi yang berkaitan dengan keuangan kantor.

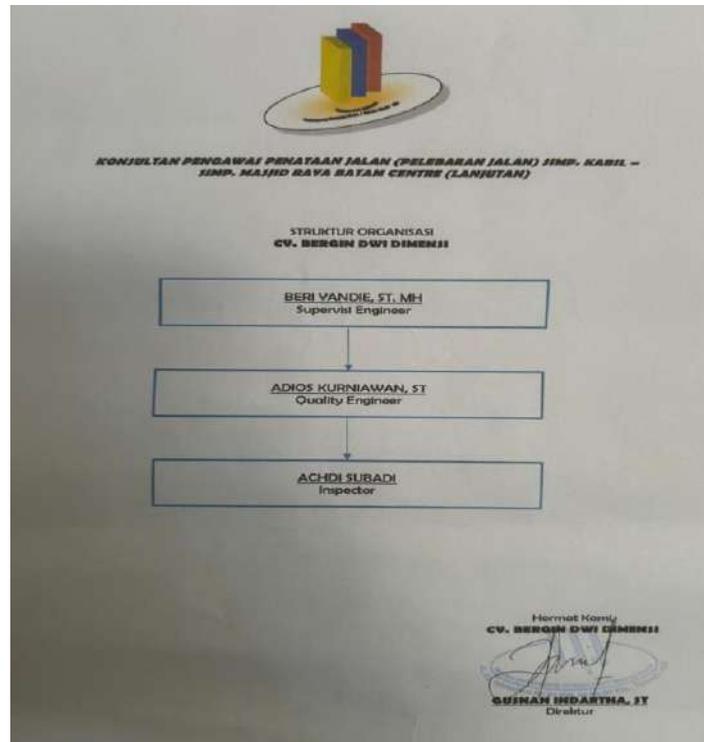
4 Petugas K3

Tugas dari petugas K3 adalah mengevaluasi program K3, dokumen kontrak, dan metode pelaksanaan konstruksi telah sesuai dengan peraturan K3 atau belum.

3.7 Struktur Organisasi Konsultan

Struktur organisasi pada proyek ini dipimpin oleh ketua divisi dan dikepalai oleh *Project Manager* yang bertugas untuk mengatur kegiatan pada proyek dan dibantu oleh kepala bagian. Kepala bagian pada proyek ini adalah *Supervisi Engineer* membawahi *Quality Engineer*, sementara *inspector* mengawasi Pelaksana Lapangan.

Gambar 3.8. Struktur Organisasi Konsultan



Berikut ini adalah penjelasan tugas dari tiap kepala yang ada pada Struktur Organisasi Konsultan Supervisi diatas:

1. *Supervision Engineer*

Tugas dari *Supervisor Engineer* yaitu sebagai pimpinan tim konsultan di lokasi proyek yang bertanggung jawab kepada pimpinan proyek dimana timnya ditugaskan untuk melaksanakan tugas-tugas pembantuan pengawas.

2. *Quality Engineer*

Tugas dari *Quality Engineer* adalah melaksanakan pengawasan kualitas setiap hari termasuk mutu bahan untuk semua pelaksanaan pengujian pengendalian mutu dan menolak/menerima laporannya. Serta memberikan laporan kepada supervision Engineer setiap permasalahan yang timbul dan usulan tindak lanjut dari setiap permasalahan. Bekerja sama dengan *Quantity Engineer* dalam menyesuaikan metode pelaksanaan di lapangan dengan di laboratorium. Melakukan analisis semua test material, termasuk usulan komposisi campuran (Job Mix Formula). Apabila diperlukan dapat melakukan pengawasan dan pemantauan atas pengaturan dan pengadaan di asphalt mixing plan

3. 3. *Inspector*

Tugas dari *Inspector* mengarahkan dan mengawasi pelaksanaan pekerja di lapangan yang sesuai dengan gambar kerja spesifikasi teknis. Menandatangani dan memeriksa permintaan izin kerja yang diajukan oleh kontraktor. Memeriksa dan menandatangani shop drawing dan as build drawing yang benar yang diajukan oleh kontraktor.

BAB IV

TINJAUAN KHUSUS CAMPURAN LAPISAN AC-WC

4.1 Rencana Jadwal Kerja Praktik

Jadwal kerja praktik akan dilaksanakan pada bulan Juli 2024 sampai dengan September 2024. Adapun waktu pelaksanaan proyek Penataan Jalan (pelebaran jalan) Simp. kabil – Simp. Masjid Raya Batam Centre (Lanjutan) selama 210 hari kalender.

4.2 Tinjauan Pekerjaan di Lapangan

Ruang Lingkup dari tinjauan pelaksanaan pekerjaan di lapangan yang akan dibahas yaitu pengamparan dilapangan.

4.2.1 Komposisi Agregat

Komposisi dari AC-WC adalah Lapisan yang paling atas disebut lapisan permukaan dimana lapisan permukaan ini harus mampu menerima seluruh jenis beban yang bekerja. Oleh karena itu lapisan permukaan mempunyai fungsi sebagai berikut :

- Lapis perkerasan penahan beban roda, harus mempunyai stabilitas tinggi untuk menahan beban roda selama masa pelayanan.
- Lapis kedap air, sehingga air hujan yang jatuh diatas nya tidak meresap ke lapisan dibawahnya dan melemahkan lapisan–lapisan tersebut.
- Lapis aus, lapisan yang langsung menerima gesekan akibat gaya rem dari kendaraan sehingga mudah menjadi aus.

2. Komposisi Campuran :

Job Mix Formula		
Material	% Agregat	% Campuran
Hot Bin I < 6mm" ≥ 0mm"	61.7	58.00
Hot Bin II < 12mm" ≥ 6mm"	25.0	23.50
Hot Bin III < 19mm" ≥ 12mm"	13.3	12.50
Filler Tambahan	-	-
Aspal Pen. 60/70	-	6.00
Total Campuran	100.0	100.0

Gambar 4.1. komposisi AC-WC

4.2.2 Pembersihan permukaan

Air Compressor secara sederhana bisa diartikan sebagai alat atau mesin yang digunakan untuk memampatkan (menekan) udara atau gas yang berfungsi untuk membersihkan permukaan aspal.

Pekerjaan pembersihan ini bertujuan untuk membersihkan debu, kotoran organik, tanah dan material yang lepas diatas permukaan jalan, agar pada saat pengaspalan lapisan permukaan menjadi bagus dan tidak mudah mengalami kerusakan. Pekerjaan pembersihan debu ini menggunakan satu unit alat *air compressor* yang ditautkan oleh mobil *Asphalt Distributor* dengan tenaga kerja 1 orang supir dan 1 orang untuk operator alat.



Gambar 4. 1 Pengerukan Kotoran Menggunakan Sekop

Sumber : Dokumentasi lapangan, 2024



Gambar 4. 2 Pekerjaan Pembersihan Kotoran Menggunakan *Compressor*

Sumber : Dokumentasi lapangan, 2024

Waktu pekerjaan pembersihan ini tergantung dari kondisi jalan dan panjang pekerjaan aspal yang akan dilakukan. Jalan yang tidak terendap tanah atau kotoran organik membutuhkan waktu lebih cepat ketimbang jalan yang terendap tanah atau kotoran organik karena harus dibersihkan secara manual menggunakan sekop seperti diatas. Pekerjaan ini dilakukan saat pekerjaan perbaikan jalan/rekonstruksi sudah dilakukan semua sehingga tidak ada permukaan jalan yang rusak.

4.2.3 Pekerjaan Lapis Perekat (*Take Coat*)

Penyemprotan lapis perekat (*take coat*) menggunakan alat bantu mobil *Asphalt Distributor* dan di semprotkan menggunakan *Hand Sprayer* sehingga dapat mensirkulasikan aspal secara penuh dan dapat di atur ke arah vertikal dan horizontal. Tenaga kerja satu orang dan satu orang supir. Penyemprotan harus dipastikan bahwa daerah yang akan disemprot bebas dari kotoran dan debu-debu.



Gambar 4. 3 Pekerjaan Lapis Perekat menggunakan Hand Sprayer

Sumber : Dokumentasi lapangan, 2024

Lintasan penyemprotan bahan aspal harus satu lajur atau setengah lebar jalan dan harus ada bagian yang tumpang tindih (*overlap*) selebar 20 cm sepanjang sisi-sisi lajur yang bersebelahan. Sambungan memanjang selebar 20 cm ini harus dibiarkan terbuka dan tidak boleh ditutup oleh lapisan berikutnya sampai lintasan penyemprotan di lajur yang bersebelahan telah selesai dilaksanakan. Demikian pula lebar yang telah disemprot harus lebih besar daripada lebar yang ditetapkan.

hal ini dimaksudkan agar tepi permukaan yang ditetapkan tetap

mendapat semprotan dari tiga nosel, sama seperti permukaan yang lain. *Take coat* didiamkan selama 2 jam sebelum dilakukan pekerjaan penghamparan.

Lapis Perekat harus disemprotkan hanya sebentar sebelum penghamparan lapis aspal berikut di atasnya untuk memperoleh kondisi kelengketan yang tepat. Pelapisan lapisan beraspal berikut tersebut harus dihampar sebelum lapis aspal hilang kelengketannya melalui pengeringan yang berlebihan, oksidasi, debu yang tertiuap atau lainnya. Sewaktu lapis aspal dalam keadaan tidak tertutup, Penyedia Jasa harus melindunginya dari kerusakan dan mencegahnya agar tidak berkontak dengan lalu lintas.

Pemberian kembali lapis perekat (*retackcoating*) harus dilakukan bila lapis perekat telah mengering sehingga hilang atau berkurang kelengketannya.

Tujuan dilakukan *take coat* ini adalah untuk merekatkan antara lapisan aspal lama dengan lapisan aspal baru. Untuk mendapatkan takaran pemakaian aspal yang tepat (liter/m^2) harus dilakukan uji coba dilapangan dibawah pengawasan Pengawas Pekerjaan.

Berdasarkan Spesifikasi Umum 2018 untuk jenis aspal emulsi pada permukaan porous dan terekspos cuaca takaran pemakaian lapis perekatnya antara $0,20 - 0,50 \text{ liter/m}^2$. Jadi, hasil takaran untuk lapis perekat yang digunakan masuk kedalam spek.

4.2.4 Pekerjaan Penghamparan

Campuran *Hot Mix AC-WC* yang telah di *mixer* dari AMP kemudian dicurahkan ke dump truck berkapasitas 35 ton di suhu $135 - 150 \text{ }^\circ\text{C}$ lalu diangkut dan ditimbang di tempat penimbangan operator timbangan, untuk mendapat berat dari campuran aspal yang akan dihamparkan, setelah itu menuju lokasi penghamparan.

Adapun peralatan yang digunakan selama proses penghamparan adalah sebagai berikut :

No.	Jenis peralatan	Jumlah (unit)	Fungsi
1.	<p><i>Dump Truck</i></p> 	4	Mengangkut campuran <i>hot mix</i> dari <i>Aspal Mixing Plan (AMP)</i> ke lokasi penghamparan
2.	<p><i>Asphalt finisher</i></p> 	1	Menghamparkan campuran <i>hot mix</i> di atas permukaan badan jalan sesuai dengan lebar dan tinggi ketebalan hamparan yang direncanakan.
3.	<p>Sekop, gerobak sorong dan alat peretaaspal</p> 		Alat bantu merapikan pinggir badan jalan, membantu mengangkat dan membuang sisa campuran beraspal yang tidak dihamparkan.

4.	<p style="text-align: center;">Alat Pengukur</p> 		<p style="text-align: center;">Alat pengukur tebal gemburlapisan beraspal.</p>
5.	<p style="text-align: center;"><i>Tandem roller</i></p> 	1	<p>Alat Pematat atau penggilas agar Lapisan AC-WC mencapai kepadatan yang diinginkan.</p>
6.	<p style="text-align: center;"><i>Pneumatic tyre roller</i></p> 	2	<p>Alat penggilas agar permukaan Lapisan AC-WC menjadi lebih halus.</p>

Pekerjaan penghamparan ini memiliki beberapa orang pekerja dan dibagi berdasarkan bidangnya. Pekerja dan pembagiannya ditunjukkan sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Tenaga kerja dan Pembagian Pekerjaan

NO	JUMLAH TENAGA KERJA	FUNGSI/PEMBAGIAN PEKERJAAN
1	2 Orang	Mengatur arus lalu lintas pengguna jalan dari arah berlawanan.
2	1 Orang	Operator alat berat <i>Asphalt finisher</i>
3	3 Orang	Membantu menghamparkan aspal yang kurang menggunakan alat bantu sekop
4	3 Orang	Membantu merapikan aspal menggunakan alat bantu ceker
5	1 Orang	Operator alat berat <i>tandem roller</i>
6	2 Orang	Operator alat berat <i>pneumatic tyre rollers</i>
7	1 Orang	Mandor/Pelaksana Lapangan

Selain tenaga kerja dari kontraktor ada juga yang mengawasi pekerjaan dari awal pekerjaan sampai akhir agar pekerjaan yang dilaksanakan sesuai dengan target yang diharapkan, pengawas dari konsultan satu orang dan pengawas dari PU satu orang. Lamanya pekerjaan tergantung dari jumlah produksi di hari itu.

Suhu penghamparan aspal minimal 120°C. Pekerjaan lapis perkerasan.

Berikut merupakan tahapan pekerjaan lapis perkerasan :

1. Campuran beraspal yang telah diangkut oleh *dump truck* secara perlahan dituangkan kebak mekanis *Asphalt finisher*. Sebelum memulai penghamparan, sepatu (*screed*) alat penghampar harus dipanaskan. Campuran beraspal harus dihamparkan dan diratakan sesuai dengan kelaindaian, elevasi, serta bentuk penampang melintang yang disyaratkan.



Gambar 4. 4 Penuangan Campuran Beraspal Kebak Mekanis

2. Sebelum aspal dihamparkan, pekerjaan ini diawali dengan pemasangan patok dan kawat sling yang telah diukur sesuai tinggi elevasi yang direncanakan. Kemudian melakukan *setting* alat *finisher*. *Setting* alat *finisher* dilakukan penyetelan tinggi dan lebar pada alat *Asphalt Finisher* untuk mendapatkan tebal dan lebar perkerasan yang ditentukan.



Gambar 4.5. Asphalt Finisher

3. Setelah selesai *setting* alat *finisher*, dilakukan proses penghamparan aspal dengan menggunakan *asphalt paver finisher*, serta dibantu oleh beberapa pekerja untuk merapihkan aspal yang terhampar dari *finisher* agar tidak berlebih dan keluar dari jalan yang akan dihampar. Suhu penghamparan aspal yang ditinjau di lapangan yaitu $\pm 150^{\circ}\text{C}$.



Gambar 4.6. Proses Penghamparan Aspal Lapis

Menentukan panjang hasil penghamparan campuran beraspal dengan rumus :

Panjang hasil penghamparan = Tonase (ton)/Lebar (m)/Tebal Hambaran

(m)/Berat Jenis Camp.Aspal

$$= 35,100 \text{ ton} / 3,5 \text{ m} / 0,05 \text{ m} / 2,3$$

$$= 87,2 \text{ m/Hari}$$

Penampung (*bin*) alat penghampar tidak boleh kosong dari campuran aspal supaya suhu tidak turun dan penghamparan bisa homogen. Suhu campuran harus dijaga betul sampai selesai penghamparan campuran aspal harus bersuhu minimal 120°C. Maka ini perlu persiapan yang matang dan pelaksanaan yang sigap dan terampil supaya tidak terjadi keterlambatan dalam proses penghamparan. Kalau terjadi segregasi, koyakan atau alur pada permukaan yang disebabkan oleh alat penghampar, maka alat penghampar harus dihentikan dan tidak boleh dijalankan lagi sampai diketahui penyebabnya dan diperbaiki sesegera mungkin atau bila tidak bisa tertangani maka penghamparan dibatalkan karena suhu aspal pasti telah turun jauh dari yang dipersyaratkan.



Gambar 4.7. Suhu Penghamparan Aspal

Setelah aspal selesai dihampar, maka selanjutnya dilakukan pemadatan.

Pemadatan ini terdiri dari tiga proses pengoperasian yaitu:

a. Pemadatan Awal

Pemadatan dilakukan pada suhu 125-145°C menggunakan *Three wheel roller* dengan berat 6 ton dengan kecepatan tidak lebih dari 4 km/jam sebanyak 2 kali *passing* (maju mundur) cara pemadatan dilakukan pada bagian pinggir dahulu dan selanjutnya ke bagian tengah. Roda dari *Three wheel roller* harus dengan keadaan basah pada saat digunakan agar campuran aspal panas tidak melekat pada roda. Sehingga dilakukan penyemprotan manual dengan air yang dicampur dengan minyak solar.



Gambar 4.8. Pemadatan Aspal dengan *Three wheel roller*

b. Pematatan Antara

Pematatan antara dilakukan pada suhu 100-125°C dengan menggunakan alat *pneumatic tired roller* (PTR) seberat 10 ton dengan kecepatan tidak lebih dari 10 km/jam dengan jumlah passing sebanyak 14 kali. Cara pematatannya sama seperti *Three wheel roller*, dimulai dari pinggir kemudian ke tengah. Ban *tired roller* harus dengan keadaan basah pada saat digunakan agar tidak melekat pada ban. Sehingga dilakukan penyemprotan manual dengan air yang dicampur dengan minyak. Dan dilakukan dengan gerakan mundur agar mengurangi gelombang pada jalan karena *tired roller* berpengerak belakang, yang memiliki hentakan awal.



Gambar 4.9. Pematatan Aspal dengan *Tired Roller*

4.3 Pengujian Lapangan

Pengujian lapangan dilakukan sebagai bentuk *quality control* sehingga diketahui apakah pekerjaan di lapangan sudah memenuhi spesifikasi proyek atau tidak. Berikut ini merupakan beberapa pengujian yang dilakukan di lapangan:

4.3.1 Pengujian Core Drill

Core Drill Test adalah pekerjaan pengambilan contoh lapisan perkerasan jalan yang berfungsi untuk mengetahui ketebalan dan kepadatan lapis perkerasan. Pengujian ini dilakukan jika pekerjaan penghamparan dan pemadatan pada lapis permukaan telah selesai, dengan rentang waktu 24 jam atau jika lapis permukaan sudah benar-benar keras. Cara pengambilan sampel dilakukan dengan cara *zig zag* dengan jarak pengambilan sampel tiap 100 m. Cara pengambilan sampel yaitu :

1. Siapkan mesin *core drill* pada titik yang telah ditentukan
2. Hubungkan selang air ke mesin *core drill*.
3. Hidupkan alat *core drill* dan lakukan pengeboran, saat pengeboran air dari selang harus tetap mengalir yang berfungsi sebagai pelicin dan menghindari terjadinya panas pada saat pengeboran yang disebabkan oleh gesekan antara alat *core drill* dengan lapis perkerasan.
4. Matikan alat *core drill* jika ujung mata bor sudah sampai batas lapisan yang ingin diambil sampelnya, lalu naikan mata bor.
5. Lubang bekas pengeboran diisi kembali dengan lapis aspal yang sama kemudian dipadatkan kembali dengan penumbuk berdiameter sesuai dengan diameter sampel *core drill*.
6. Keluarkan sampel *core drill*, lalu ukur ketebalannya menggunakan jangka sorong.

Dari pengujian ini didapatkan ketebalan perkerasan apakah sesuai dengan spesifikasi dan rencana. Setelah diukur, sampel aspal akan dibawa ke laboratorium untuk diuji *density*. Pengambilan sampel *core drill* dilakukan beberapa jam setelah penghamparan aspal. Pengujian *Core Drill test* dilakukan pada tanggal 7 - 8 Agustus 2024.



Gambar 4.10. Pengujian *Core Drill*

4.4 Kendala yang Terjadi di Lapangan dan Solusinya

Pada pelaksanaan pekerjaan di lapangan yang telah ditinjau selama melakukan kegiatan kerja praktik pada Proyek Pembangunan Jalan prabumulih-simpang belimbing muara-enim, terjadi beberapa kendala yang cukup menghambat kelancaran kegiatan pekerjaan. Berikut merupakan beberapa kendalabeserta dengan solusinya, antara lain :

1. Jika terjadi hujan maka banyak sekali kegiatan pekerjaan yang terhambat bahkan harus dihentikan, diantaranya:
 - a. Ketika turun hujan, tanah timbunan di lokasi proyek menjadi basah dan lembek sehingga menghambat akses alat berat yang mengangkut material menuju ke lokasi proyek dan para pekerja dalam melaksanakan pekerjaannya.
 - b. Pekerjaan pengaspalan, *prime coat* atau *tack coat* tidak bisa dilakukan apabila sedang turun hujan. Pekerjaan-pekerjaan tersebut harus dilakukan pada permukaan dengan keadaan kering.
 - c. Campuran aspal yang dibawa dari AMP sudah siap untuk dihampar, namun dikarenakan hujan menyebabkan turunnya suhu campuran aspal. Hal tersebut menyebabkan campuran aspal tidak dapat digunakan untuk pengaspalan.

2. Pekerjaan pengaspalan sempat terhenti beberapa saat dikarenakan kawat sling yang berfungsi sebagai penyeimbang alat berat *finisher* putus. Diperkirakan penyebabnya adalah kawat tersebut telah aus karena sudah terlalu lama terpapar cuaca panas. Solusi yang dapat diberikan, berdasarkan kendala yang terjadi adalah sebagai berikut:
 - a. Dibuatlah jalan sementara yang telah dipadatkan agar dapat diakses alat berat dan para pekerja untuk memasuki lokasi proyek.
 - b. Pekerjaan pengaspalan, *prime coat* atau *tack coat* dilakukan pada hari selanjutnya setelah lapis pondasi atau lapis perkerasan sebelumnya benar-benar kering, atau dijadikan pekerjaan lembur.
 - c. Kawat sling diganti dengan yang baru agar dapat dilakukan pekerjaan pengaspalan.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Umum

Proyek Penataan Jalan (Pelebaran Jalan) Simp. Kabil – Simp. Masjid Raya Batam Center (Lanjutan). yang menjadi tempat objek dari penelitian ini memiliki panjang 1.385 km. Penataan Jalan (Pelebaran Jalan) Simp. Kabil – Simp. Masjid Raya Batam Center (Lanjutan) ini terbagi atas satu seksi yaitu seksi 1 dari STA 0+025 – STA 1+186, yang memiliki panjang total yang diaspal 2,6 km atau 2668.4 meter dengan lebar 3,5 meter per jalur baik sisi kiri maupun kanan.

Pada proyek Penataan Jalan (Pelebaran Jalan) Simp. Kabil – Simp. Masjid Raya Batam Center (Lanjutan) dilihat dari data *Job Mix Formula* menggunakan bahan material abu batu, batu pecah, *Prime Coat* menggunakan Aspal Pen 60/70, dan *Tack Coat* menggunakan Aspal cair jenis RC-250 atau MC 250.

5.2 Hasil Perhitungan Volume *Asphalt Hotmix*

Didalam perhitungan *Asphalt Hotmix* perlu mengetahui dulu *Bulk Density* bobot *Asphalt* supaya tahu seberapa berat *Asphalt*/m³. *Bulk Density* merupakan berat suatu massa tanah per satuan volume tertentu. Satuannya adalah ton/m³. Volume tanah yang dimaksud adalah volume kepadatan tanah termasuk ruang-ruang pori. *Bulk density* merupakan petunjuk kepadatan tanah.

Maka dari itu untuk menghitung volume Laston pada pondasi AC-WC dapat di lihat nilai *Bulk Density* di Lampiran untuk perhitungan Volume Laston Pondasi AC-WC.

Nilai bulk density ini sendiri sudah di dapat dari data sekunder *Trial Mix*.

Lapisan *AC-WC* setebal 0,4 m dari perhitungan *cross section* per 50 m, maka contoh perhitungan pada STA 0+025 - 0+050 (kiri), yaitu sebagai berikut:

Panjang = 50 m

Lebar = 3,5 m

Tebal = 0,04 m

Bulk Density = 2,240 t/m³

Volume Laston = p x l x t x bulk density

= 50 (m) x 3,5 (m) x 0,04 (m) x 2,240 (t/m³)

=15,68 ton

Volume keseluruhan pada lapisan *AC-WC* dari STA 0+025 – STA 0+050 (kiri) adalah 15,68 ton. Maka dari itu untuk perhitungan volume Laston selengkapnya untuk setiap lapisan pada pondasi *AC-WC* dapat dilihat Analisa perhitungannya pada Lampiran dan Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut ini.

Tabel 5.1 Hasil Volume Pekerjaan Laston Lapis Pondasi *AC-WC*.

No.	Lapisan Aspal Beton (<i>Asphalt Concrete</i>)	Total Volume Campuran Laston Perkerasan Lentur (ton)
1.	<i>AC-WC</i>	815,97 ton

Hasil Analisa, 2024

Berdasarkan Tabel 5.1 dapat dilihat bahwa total volume campuran pada pada lapisan *AC-WC* 815,97 ton. Hasil total volume campuran laston ini dimaksud untuk mengetahui cara mencari total volume aspal bitumen.

5.3 Hasil Perhitungan Volume Aspal Bitumen Perkerasan Lentur (AC-WC)

Setelah didapat volume campuran aspal AC-WC dalam menghitung aspal bitumen diperlukan hasil *Job Mix Formula* untuk melihat kadar aspal lapisan tersebut. Dan hasil *Job Mix Formula* itu dapat dilihat dari Lampiran untuk kadar aspal optimum 6,00% pada *Job Mix Formula* untuk lapisan AC-WC.

Perhitungan volume aspal bitumen dapat dilihat contoh perhitungannya dilapisan AC-WC, yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Volume Aspal Bitumen AC -WC} &= \text{Kadar aspal AC -WC} \times \text{Volume AC -WC} \\ &= 6,00\% \times 815,97 \text{ ton} \\ &= 48,9582 \text{ ton}\end{aligned}$$

Jadi hasil perhitungan volume Aspal Bitumen selengkapnya pada lapisan pondasi AC-WC, dapat dilihat Analisa perhitungannya pada Lampiran dan Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut ini.

Tabel 5.2 Hasil Volume Aspal Bitumen Perkerasan Lentur AC-WC.

No.	Lapisan Aspal Beton (<i>Asphalt Concrete</i>)	Total Volume Aspal Bitumen Perkerasan Lentur (ton)
1.	AC-WC	48,9582 ton

Hasil Analisa, 2024

Berdasarkan Tabel 5.2 dapat dilihat bahwa total volume aspal bitumen pada lapisan AC-WC Sebesar 48,9582 ton.

Hasil total volume aspal bitumen ini dimaksud untuk mengetahui cara mencari total volume anti *striping agent*.

5.4 Hasil Perhitungan Volume *Anti Stripping Agent* Perkerasan Lentur (AC-WC)

Anti Stripping agent adalah suatu *zat aditif* yang dapat merubah sifat aspal dan agregat, meningkatkan daya lekat dan ikatan serta mengurangi efek negatif dari air dan kelembaban sehingga menghasilkan permukaan berdaya lekat tinggi. Hal ini akan mengurangi terjadinya pelepasan butiran pada aspal. Komposisi *zat adiktif Anti Stripping Agent* ialah 0,3% dari aspal bitumen.

Perhitungan volume *anti stripping agent* dapat dilihat contoh perhitungannya dilapisan AC-WC, yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Volume anti striping agent AC -WC} &= 0,3\% \times \text{volume aspal bitumen} \\ &= 0,3\% \times 48,9582 \text{ ton} \\ &= 0,146 \text{ ton}\end{aligned}$$

Jadi hasil perhitungan volume *Anti Stripping agent* untuk perhitungan selengkapanya pada pondasi AC-WC, dapat dilihat Analisa perhitungannya pada Lampiran dan Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut ini.

Tabel 5.3 Hasil Volume *Anti Stripping agent* Perkerasan Lentur (AC-WC).

No.	Lapisan Aspal Beton (<i>Asphalt Concrete</i>)	Total Volume <i>Anti Stripping agent</i> Perkerasan Lentur
1.	AC-WC	0,146 ton

Hasil Analisa, 2024

Berdasarkan Tabel 5.3 dapat dilihat bahwa total volume *anti striping agent* pada lapisan AC-WC 0,146 ton. Hasil total volume *anti striping agent* ini dimaksud untuk mengetahui cara mencari total volume agregat.

5.5 Hasil Perhitungan Volume Agregat Halus dan Kasar Perkerasan Lentur (AC-WC)

Volume dari agregat halus dan kasar didapat dari nilai persentase dari kedua agregat dengan mengetahui nilai gradasi dari agregat yang dapat di lihat pada Lampiran untuk lapisan AC-WC. Setelah didapat persentase dari agregat, baik agregat kasar maupun agregat halus pada lapisan AC- WC, maka dengan begitu volume agregat halus maupun agregat kasar pada lapisan AC-WC dapat diketahui.

Perhitungan volume agregat kasar dapat dilihat contoh perhitungannya dilapisan AC-WC, yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Persentase Agregat Kasar} &= \text{Lolos Saringan } 1\frac{1}{2}'' - \text{Tertahan Saringan \#4} \\ &= 100\% - 61,04\% \\ &= 38,96\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume Agregat Kasar} &= (\text{Persentase Agregat} \times \text{Volume Campuran AC- WC}) \\ &= 38,96\% \times 48,958 \text{ ton} \\ &= 19,074 \text{ ton}\end{aligned}$$

Sedangkan perhitungan volume agregat halus dapat dilihat contoh perhitungannya dilapisan AC-WC, yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Persentase Agregat Halus} &= \text{Lolos Saringan \#4} - \text{Tertahan Saringan \#200} \\ &= 38,96\% - 99,44\% \\ &= 0,94\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume Agregat Halus} &= (\text{Persentase Agregat} \times \text{Volume Campuran AC-Base}) \\ &= 0,94\% \times 48,958 \text{ ton} \\ &= 0,460 \text{ ton}\end{aligned}$$

Jadi hasil perhitungan volume agregat halus dan kasar perkerasan lentur untuk perhitungan selengkapanya pada pondasi AC-WC dapat dilihat Analisa perhitungannya pada Lampiran dan Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.4 berikut ini.

Tabel 5.4 Hasil Volume Agregat Halus dan Kasar Perkerasan Lentur (AC-WC).

No.	Lapisan	Volume Agregat Kasar	Volume Agregat Halus
3.	AC-WC	19,074 ton	0,460 ton

Hasil Analisa, 2024

Berdasarkan Tabel 5.4 dapat dilihat bahwa total volume agregat kasar pada lapisan AC-WC 19,074 ton dan total volume agregat halus pada lapisan AC-WC 0,460 ton.

5.6 Hasil Perhitungan Total Volume Agregat Perkerasan Lentur (AC-WC)

Setelah didapat Volume *Anti Stripping Agent* dan Kadar Aspal pada lapisan AC-WC, maka dengan begitu volume agregat perkerasan (AC-WC) juga dapat dicari, perhitungan volume agregat perkerasan AC-WC didapat juga setelah dilakukan pencarian terhadap Persentase Agregat Aspal.

Perhitungan volume total agregat dapat dilihat contoh perhitungannya dilapisan AC-WC, yaitu sebagai berikut :

Persentase agregat AC -WC:

$$= \left(\frac{100\% - \text{Kadar aspal } (\%) - \left(\frac{\text{anti stripping } (\%) \times \text{kadar aspal } (\%)}{100} \right)}{0,0101} \right) \times 100\%$$

$$= \left(\frac{100\% - 6,00\% - \left(\frac{0,3\% \times 6,00\%}{100} \right)}{0,0101} \right) \times 100\%$$

$$= 93,06 \%$$

Volume Agregat = Persentase agregat AC -WC x Volume campuran AC -WC

$$= 93,06\% \times 48,958 \text{ ton}$$

$$= 45,560 \text{ ton}$$

Jadi hasil perhitungan Volume Agregat Perkerasan Lentur untuk perhitungan selengkapanya pada pondasi AC-WC, dapat dilihat Analisa perhitungannya pada Lampiran dan Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.5 berikut ini.

Tabel 5.5 Hasil Total Volume Agregat Perkerasan Lentur(AC-WC).

No.	Lapisan Aspal Beton (<i>Asphalt Concrete</i>)	Total Volume Agregat Perkerasan Lentur (ton)
3.	AC-WC	45,560 ton

Hasil Analisa, 2024

Berdasarkan Tabel 5.5 dapat dilihat bahwa total volume agregat pada lapisan AC-WC 45,560 ton. Hasil total volume agregat ini dimaksud untuk mengetahui cara mencari total volume *cement filler*.

5.7 Perhitungan Volume *Cement Filler* Perkerasan Lentur (AC-WC)

Berdasarkan spesifikasi umum bina marga No : 02/SE/Db/2018 Divisi 6 didapat bahwa kadar *Cement filler* ialah 1-2% dari Volume Agregat pada aspal, dan dalam penelitian kali ini tidak memakai nilai kadar *Cement Filler*. Maka akan kita coba menggunakan kadar Cf SEBESAR 1,5%. Setelah didapat Volume Agregat pada lapisan AC-WC.

Perhitungan volume *cement filler* dapat dilihat contoh perhitungannya dilapisan AC-WC yaitu sebagai berikut :

$$\text{Volume } \textit{cement filler} \text{ AC-WC} = 1,5\% \times \text{total volume agregat AC-WC}$$

$$= 1,5\% \times 45,560 \text{ ton}$$

$$= 0,683 \text{ ton}$$

Jadi hasil perhitungan volume *Cement Filler* Perkerasan Lentur untuk perhitungan selengkapanya pada pondasi *AC-WC*, dapat dilihat Analisa perhitungannya pada Lampiran dan Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.6 berikut ini.

Tabel 5.6 Hasil Volume *Cement Filler* Perkerasan Lentur (*AC-WC*).

No.	Lapisan Aspal Beton (<i>Asphalt Concrete</i>)	Total Volume <i>Cement Filler</i> Perkerasan Lentur (ton)
3.	<i>AC-WC</i>	0,683 ton

Hasi Analisa, 2024

Berdasarkan Tabel 5.6 dapat dilihat bahwa total volume *cement filler* pada lapisan *AC-WC* 0,683 ton.

5.8 Ekstraksi *Asphalt Mixing Plant* Terhadap *Job Mix Formula*

Job Mix Formula yang didapat dari data sekunder dapat dilihat nilai kadar aspal optimum pada lapisan *AC-WC*. Kadar aspal optimum ini menjadi acuan dalam pembuatan benda uji di laboratorium dan perbandingan dalam pengujian ekstraksi kadar aspal antara sampel *Asphalt Mixing Plant (AMP)* yang didapat dari data *Quality Control* pada setiap lapisannya. Nilai kadar aspal ekstraksi terhadap *Job Mix Formula* dapat diketahui setelah dilakukan pengujian ekstraksi. Menurut spesifikasi campuran beraspal Direktorat Jendral Bina Marga Tahun 2018 revisi 6 (enam), Laston (*AC*) terdiri dari tiga macam campuran, Laston Lapis Aus (*AC-WC*), Laston Lapis Pengikat (*AC-BC*), dan Laston Lapis Pondasi (*AC-Base*), dengan ukuran maksimum agregat masing-masing campuran 19 mm, 25,4 mm, 3,75 mm. Toleransi kadar aspal adalah $\pm 0,3\%$ berat campuran.

Perhitungan hasil perbandingan kadar aspal ekstraksi dari *AMP* terhadap *Job Mix Formula* dapat dilihat contoh perhitungannya dilapisan *AC-WC*, yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Deviasi} &= \text{Kadar Aspal Optimum AC-WC (\%)} - \text{Kadar Aspal AMP AC-WC (\%)} \\ &= 6,38\% - 6,00\% \\ &= 0,38\% \end{aligned}$$

Jadi hasil rekapitulasi hasil perbandingan kadar aspal dengan *Asphalt Mixing Plant (AMP)* terhadap *Job Mix Formula* sesuai dari toleransi yang diizinkan pada lapisan *AC-WC*, dapat dilihat Analisa perhitungannya pada Lampiran dan Hasil rekapitulasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.7 berikut ini.

Tabel 5.7 Rekapitulasi Hasil Perbandingan Kadar Aspal *AMP* Terhadap *JMF*

Lapisan	Kadar Aspal AMP (%)	KAO (%)	Deviasi %	Toleransi Spek Bina Marga 2018 Devisi-6 (%)	Keterangan
<i>AC-WC</i>	6,00%	6,38%	0,38%	± 0,3%	Memenuhi

Hasil Analisa, 2024

Berdasarkan Tabel 5.7 hasil pengujian sampel *AMP* dari lapisan *AC-WC* yang didapat hasil kadar aspal 6,00%, dimana terjadi deviasi antara kadar aspal optimum dan kadar aspal *AMP* sebesar 0,38% antara nilai hasil ekstraksi dengan toleransi ± 0,3% untuk kadar aspal 6,38%. Jadi dari setiap lapisan tersebut masih masuk dalam batas toleransi kadar aspal dalam spesifikasi 2018 deviasi 6 yaitu ± 0,3%.

Dari nilai kadar aspal untuk setiap masing-masing lapisan dapat dilihat hasil kadar aspal *Asphalt mixing plant* lebih kecil dari nilai kadar aspal optimum (*KAO*), namun setiap lapisan tersebut masih memenuhi toleransi kadar aspal yang disyaratkan dalam spesifikasi bina marga 2018 devisi 6. Perbedaan kadar aspal

tersebut disebabkan karena aspal *Asphalt mixing plant (AMP)* memerlukan pemanasan ulang akibatnya aspal semakin meresap kedalam pori-pori agregat. Agregat berpori berguna untuk menyerap aspal sehingga ikatan antara aspal dan agregat menjadi baik (Sukirman, 2003).

5.9 Hasil Perhitungan Volume *Prime Coat* (Lapis Peresap) dan *Tack Coat* (Lapis Pengikat)

Berdasarkan Spesifikasi umum bina marga No : 02/SE/Db/2018 Divisi 6 didapat bahwa koefisien *prime coat* yakni kisaran 0,4-1,3 liter/m² dan dalam penelitian kali ini memakai nilai koefisien dari *prime coat* sebesar 1 liter/m².

Perhitungan volume *prime coat* dapat dilihat dari perhitungan *cross section* per 50 m. Contoh perhitungannya yang dilakukan pada STA 0+025 – 0+050, yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 50 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 3,5 \text{ m} \\ \text{Luas} &= p \times l \\ &= 50 \text{ (m)} \times 3,5 \text{ (m)} \\ &= 175 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Volume keseluruhan *prime coat* dari STA 0+025 – 1+186, 9.339,4 m².

Maka setiap m² diperlukan 1 liter/m² aspal cair, sehingga:

$$\begin{aligned}\text{Volume} &= \text{Luas} \times \text{Koefisien } \textit{prime coat} \\ &= 9.339,4 \text{ m}^2 \times 1 \text{ liter/m}^2 \\ &= 9.3394 \text{ liter}\end{aligned}$$

Total Volume keseluruhan *prime coat* dari STA 0+025 – 1+186 adalah 9.3394 liter. Jadi hasil perhitungan volume *prime coat* Perkerasan Lentur untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat Analisa perhitungannya pada Lampiran.

Sedangkan berdasarkan Spesifikasi umum bina marga No : 02/SE/Db/2018 Divisi 6 didapat bahwa koefisien *tack coat* yakni kisaran 0,15–0,50 liter/m² dan dalam penelitian kalin ini memakai nilai koefisien sebesar 0,15 liter/m².

Perhitungan volume *tack coat* dapat dilihat dari perhitungan *cross section* per 50 m. Contoh perhitungannya yang dilakukan pada STA 0+025 – 0+050, yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Panjang} &= 50 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 3,5 \text{ m} \\ \text{Luas} &= p \times l \\ &= 50 \text{ (m)} \times 3,5 \text{ (m)} \\ &= 175 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Volume keseluruhan *tack coat* dari STA 0+025 – 1+186, Maka setiap m² diperlukan 0,15 liter/m² aspal cair, sehingga:

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \text{Jumlah tangki} \times \text{liter isi} \\ &= 8 \times 200 \text{ liter} \\ &= 1600 \text{ liter} \end{aligned}$$

Total Volume keseluruhan *tack coat* dari STA 0+025 – 1+186 adalah 1600 liter. Jadi hasil perhitungan volume *tack coat* Perkerasan Lentur untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat Analisa perhitungannya pada Lampiran dan Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.8 berikut ini.

Tabel 5.8 Hasil Volume *Prime Coat* dan *Tack Coat* Perkerasan Lentur

No	Lapisan	Total Volume (liter)
1.	<i>Prime Coat</i>	9.3394 liter
2.	<i>Tack Coat</i>	1600 liter

Hasil Analisa, 2024

Berdasarkan Tabel 5.8 dapat dilihat total volume lapis *prime coat* 9.3394 liter dan total volume lapis *tack coat* 1600 liter. Jadi hasil volume *prime coat* memiliki nilai 6 (enam) kali lebih besar perbandingannya dengan nilai volume *tack coat*, karena hasil volume *prime coat* dan *tack coat* dipengaruhi oleh nilai pemakaian yang berbeda.

5.10 Hasil Perhitungan Faktor Gembur Hambaran di Lapangan

Faktor gembur hambaran dilapangan sangat penting diperhatikan karna dalam proses penghamparan, tebal perkerasan yang direncanakan saat pemadatan tentu akan berbeda tebalnya dengan perkerasan saat dihamparkan. Hal itu biasanya disebabkan oleh adanya perbedaan suhu, pemuaiian aspal ataupun pengaruh teknis dan nonteknis lainnya.

Sesuai dari data *Trial Mix* dan *Compaction AMP* PT.PULAU BULAN INDO PERKASA dapat dilihat pada Lampiran untuk lapisan AC-WC, data *Trial Mix* dan *Compaction AMP* PT.PULAU BULAN INDO PERKASA pada Lampiran untuk lapisan AC-WC, dari Simp. Kabil – Simp. Masjid Raya Batam Center dapat di lihat pada tabel nilai kepadatan lapangan hasil *core* pada setiap lapisan perkerasan AC-WC.

Tabel 5.9 Kepadatan Lapangan Hasil *Core* Lapisan AC-WC

No.	STA Titik Core Dril	Posisi	Tebal (cm)		Berat Benda Uji Core Drill			Volume Benda Uji (cm ³)	Density (gr/cm ³)		Kepadatan (%)
			Gembur	Padat	Di Udara	Di Dalam Air	SSD(JK P)		Lapangan	Labor	
Variasi I (2 Passing, 12 Pasing, 1 Pasing)											
1	Variasi I	L2	5,10	4,10	765,2	436,4	770,0	333,6	2,294	2,309	99,35
		L1	5,20	4,09	763,4	433,0	767,5	334,5	2,282	2,309	98,83
		LT	4,70	3,80	709,2	405,2	713,5	308,3	2,300	2,309	99,61
		L2	5,40	4,43	826,8	480,0	831,1	351,1	2,355	2,309	101,99
		L2	5,30	4,23	789,5	447,5	792,9	345,4	2,286	2,309	99,00
								Rata-rata	2,303		99,74
Variasi II (2 Passing, 14 Pasing, 1 Pasing)											
2	Variasi II	L2	5,00	4,00	755,3	439,8	757,6	317,8	2,377	2,309	102,94
		L1	5,10	3,98	751,5	429,2	754,7	325,5	2,309	2,309	100,00
		LT	5,20	4,10	774,2	440,3	777,1	336,8	2,299	2,309	99,57
		L2	4,80	3,90	736,4	425,3	739,3	314,0	2,345	2,309	101,56
		L1	4,90	3,90	735,9	422,2	739,1	316,9	2,322	2,309	100,56
								Rata-rata	2,330		100,91
Variasi III (2 Passing, 16 Pasing, 1 Pasing)											
2	Variasi II	L2	5,10	3,94	745,6	429,8	749,7	319,9	2,331	2,309	100,95
		L1	4,70	3,75	709,6	404,4	713,1	308,7	2,309	2,309	99,57
		LT	4,70	3,73	705,9	412,7	708,1	295,4	2,390	2,309	103,51
		L2	4,90	3,83	724,8	422,3	727,7	305,4	2,373	2,309	102,77
		L1	5,00	3,90	543,9	543,9	550,2	238,1	2,284	2,309	98,92
								Rata-rata	2,335		101,13

Sumber: *Trial Mix* dan *Compaction AMP* PT.PULAU BULAN INDO PERKASA

Berdasarkan Tabel 5.9 setelah selesai dilakukan percobaan pemadatan lapangan dengan 3 (tiga) variasi, ternyata berdasarkan hasil yang paling memenuhi Standar Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 devisi 6 (enam) adalah percobaan variasi I dimana tebal *core* rata-rata 4,1 cm > 4 cm dan nilai derajat kepadatan rata-rata 99,74% > 98%, maka untuk melaksanakan pekerjaan pemadatan lapangan selanjutnya berpedoman pada variasi I yaitu pemadatan awal 2 *passing Tandem Roller* (8 Ton) dengan suhu 125°C, pemadatan antara 12 *passing Pneumatic Tire Roller* (12 Ton) dengan suhu 100°C dan pemadatan akhir 1 *passing Tandem Roller* (8 Ton) dengan suhu 95°C.

Jadi hasil rekapitulasi nilai kepadatan dan nilai koefisien pada AC-WC, dapat dilihat pada Tabel 5.10 berikut ini.

Tabel 5.10 Rekapitulasi Nilai Kepadatan dan Nilai Koefisien Pada Lapisan AC-WC

Lapisan	Kadar Aspal Optimum (%)	Kepadatan (%)	Nilai Koefisien (%)	Jumlah <i>Passing</i>		
				2 <i>Passing</i>	12 <i>Passing</i>	1 <i>Passing</i>
AC-WC	6,10%	99,74%	24,48%	2 <i>Passing</i>	12 <i>Passing</i>	1 <i>Passing</i>

Sumber: *Trial Mix* dan *Compaction AMP* PT.PULAU BULAN INDO PERKASA

Berdasarkan Tabel 5.10 diatas dapat dilihat bahwa nilai kepadatan untuk lapisan AC-WC adalah 99,74%, dan nilai koefisien untuk lapisan AC-WC adalah 24,48% dengan jumlah *passing* yang ada.

Jadi hasil perhitungan faktor gembur dan tebal gembur hamparan di lapangan Perkerasan Lentur pada pondasi AC-WC, dapat dilihat Analisa perhitungannya pada Lampiran dan Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.11 berikut ini.

Tabel 5.11 Hasil Faktor Gembur Hamparan di Lapangan dan Tebal Gembur (*AC-WC*).

No	Lapisan Aspal Beton (<i>Asphalt Concrete</i>)	Faktor Gembur Hamparan di Lapangan (cm)	Tebal Gembur (cm)
3.	<i>AC-WC</i>	1 cm	5 cm

Hasil Analisa, 2024

Berdasarkan Tabel 5.11 diatas dapat dilihat faktor gembur hamparan lapisan *AC-WC* 1 cm dan tebal gembur *AC-WC* 5 cm. Jadi dapat diambil kesimpulan bahwa faktor gembur disetiap lapisan memiliki nilai yang berbeda karena dipengaruhi oleh faktor koefesien pada setiap lapisan memiliki nilai yang berbeda. Sehingga didapat faktor gembur lapisan gembur lapisan *AC-WC*.

5.11 Tebal Lapisan dan Batas Toleransi

Tebal aktual hamparan lapisan beraspal di setiap segmen, didefenisikan sebagai tebal rata-rata dari semua benda uji inti, baik lebih maupun kurang dari tebal yang ditunjukkan dalam gambar yang di ambil dari segmen tersebut dan memenuhi syarat toleransi yang di tunjukkan dalam Tabel 5.12 berikut ini.

Tabel 5.12 Batas Tebal Toleransi dan Tebal Nominal Minimum Campuran Beraspal

Jenis Campuran		Simbol	Tebal Nominal Minimum (cm)	Batas Tebal Toleransi (mm)
<i>Stone Matrix Asphalt Tipis</i>		SMA Tipis	3,0	2,0
<i>Stone Matrix Asphalt ±Halus</i>		SMA – Halus	4,0	3,0
<i>Stone Matrix Asphalt ±Kasar</i>		SMA – Kasar	5,0	3,0
Lataston	Lapis Aus	<i>HRS-WC</i>	3,0	3,0
	Lapis Pondasi	<i>HRS-Base</i>	3,5	3,0
Laston	Lapis Aus	<i>AC-WC</i>	4,0	3,0
	Lapis Antara	<i>AC-BC</i>	6,0	4,0
	Lapis Fondasi	<i>AC-Base</i>	7,5	5,0

Sumber: Spesifikasi umum bina marga No : 02/SE/Db/2018 Divisi 6- Perkerasan Aspal

Berdasarkan Tabel 5.12 bilamana campuran bersapal yang di hamparkan lebih dari satu lapis dan tebal aktual lapis pertama tidak memenuhi tebal yang ditunjukkan dalam gambar, maka kekurangan tebal ini dapat diperbaiki dengan penyesuaian tebal dari lapis berikutnya. Tebal total campuran beraspal tidak boleh kurang dari jumlah tebal rancangan dari masing-masing jenis campuran yang di tunjukkan dalam gambar minus 5 mm. Bilamana penyesuaian tebal dari lapis berikutnya yang terakhir (lapis permukaan) pada suatu sub-segmen tidak memenuhi ketentuan sebagaimana yang disebutkan di atas maka sub-segmen yang tidak memenuhi syarat tersebut harus dibongkar atau dilapis kembali dengan tebal nominal minimum yang disyaratkan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang mana adalah sebagai berikut ini.

6.1 *Kesimpulan*

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil analisa pembahasan menggunakan metode kalkulasi untuk mengetahui kebutuhan volume aspal *hotmix* dengan nilai *bulk density* serta kadar aspal optimum dari data sekunder yang memiliki nilai berbeda disetiap lapisannya didapat hasil Total Volume Campuran AC-WC adalah 815,97 ton. Volume Aspal Bitumen AC-WC adalah 48,958 ton. Volume *Anti Stripping Agent* AC-WC adalah 0,146 ton. Volume Agregat AC-WC adalah 45,560 ton dan Volume *Cement Filler* AC- WC adalah 0,683 ton. Dari data tersebut dibuktikan bahwa semakin keatas kebutuhan volume bahan semakin besar hal ini disebabkan karena kadar aspal dan gradasi agregat disetiap lapisan mempunyai gradasi yang berbeda.
2. Dari hasil analisa pengujian sampel AMP dari lapisan AC-WC yang didapat hasil kadar aspal 6,00%, dimana terjadi deviasi antara kadar aspal optimum dan kadar aspal AMP sebesar 0,38% antara nilai hasil ekstraksi dengan toleransi $\pm 0,3\%$ untuk kadar aspal 6,38%. Jadi nilai kadar aspal untuk setiap masing-masing lapisan dapat dilihat hasil kadar aspal *Asphalt mixing plant* lebih kecil dari nilai kadar aspal optimum (KAO), namun setiap

lapisan tersebut masih memenuhi toleransi kadar aspal yang disyaratkan dalam spesifikasi umum bina marga 2018 devisi 6.

3. Dari hasil analisa pembahasan diketahui nilai pemakaian untuk *prime coat* : 1 liter/m² dan nilai pemakaian untuk *tack coat* : 0,15 liter/m². Maka dari itu didapat hasil Volume *Prime Coat* : 9,33394 liter dan Volume *Tack Coat* : 1600 liter, jadi perbandingan nilai volume *prime coat* 6 (enam) kali lebih besar perbandingannya dengan nilai volume *tack coat*, hal tersebut dipengaruhi oleh nilai dari pemakaian yang dipakai berbeda.
4. Dari hasil analisa pembahasan di dapat koefesien dari pemadatan adalah lapisan permukaan AC-WC. Maka di dapat Faktor gembur pada Lapisan AC-WC dengan nilai 1,6 cm > 1,3 cm > 1 cm.
5. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, tahapan pekerjaan perkerasan lentur tersebut cukup sesuai dengan standar pelaksanaan perkerasan lentur secara teori. Dimulai dari tahapan pekerjaan lapisan *tack coat* dan pekerjaan lapisan AC-WC. alat yang di gunakan pada masing-masing tahapan pekerjaan juga sudah sesuai.
6. Alat yang digunakan pada pekerjaan lapis perkerasan menggunakan *dump truck, asphalt sprayer, asphalt pever finisher, tendem roller* dan *pneumatic roller*.
7. Didapatkan Pekerjaan Penghamparan AC-WC dalam satu hari sebesar 87,2 Meter dalam satu hari Pekerjaan.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat diambil saran atau masukan sebagai berikut.

1. Metode dan penelitian seperti ini bisa untuk digunakan pada jalan lainnya.
2. Penelitian ini untuk di lanjutkan dengan perhitungan rencana anggaran biaya (RAB).

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, M. N. R. (n.d.). Perbandingan Hasil Ekstraksi Kadar Aspal Pada Campuran Aspal AC-BC Gradasi Kasar Terhadap Job Mix Formula. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Tanjungpura*
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga. (2018).
- Mohta, K. (2019). Studi Analisis Perancangan Campuran Perkerasan Jalan Lentur (Flexible Pavement) Pada Proyek Jalan Tol Pekanbaru – Dumai Seksi 2A (Minas – Kandis), Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau
- Nofrianto, H. (2013). *Perencanaan Perkerasan Jalan Raya*. Yogyakarta
- Nofrianto, H., & Hendra, Z. (2014). Kajian Campuran Panas Agregat (AC-BC) dengan Semen sebagai Filler berdasarkan Uji Marshall.
- Pompana, T., Elisabeth, L., Kaseke, O. H, (2018). Aspal Panas Antara Rancangan Di Laboratorium (Design Mix Formula) Dengan Pencampuran Di Asphalt Mixing Plant (Job Mix Formula).
- Putri, L. D., Wiyono, S., & Puri, A. (2015). Kajian Kadar Aspal Hasil Ekstraksi Penghamparan dan Mix Design Pada Campuran Asphalt Wearing ConCrete Course (AC-WC) Gradasi Halus.
- Rofi, M., Wiyono, S., & Puri, A. (2010). Perbandingan Gradasi Agregat AC-WC Dari Job Mix Formula Dengan Variasi Jumlah Lintasan Pematatan.
- Siswoyo, S., & Yamali, F. R. (2018). Pematatan Lapangan Asphalt Concrete Binder Course (AC-BC) Pada Pembangunan Jalan Simping Karya Mukti Kabupaten Batanghari.
- Sukirman, S. (1999). *Perkerasan lentur jalan raya*. Nova, Bandung
- Sukirman, S. (2003). *Buku Beton Aspal Campuran Panas*. Edisi Ke-1. Jakarta
- Sukirman, S. (2010). *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*. Bandung:
- Suprpto, T. M. (2004). *Bahan dan Struktur Jalan Raya*. Biro Penerbit Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Umum, D. P. (1987). *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen*. Jakarta
- Wignall, A., Kendrick, S. P., Ancill, R., & Copson, M. (2003). *Proyek Jalan Teori dan Praktek*. Erlangga, Jakarta.



PEMERINTAH KOTA BATAM
DINAS BINA MARGA DAN SUMBER DAYA AIR KOTA BATAM
Nomor : 1004/400.14.5.4/IX/2024

SERTIFIKAT

Diberikan Kepada :

Nama : VIRZHA MAULANA GUSLAPAKASI
NIM : 4204211435
Program Studi : D-IV TEKNIK PERANCANGAN JALAN DAN JEMBATAN
Asal Universitas : POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

Telah mengikuti Kerja Praktek dilingkungan Pemerintah Kota Batam
Pada Dinas Bina Marga dan Sumber Daya Air Kota Batam yang dilaksanakan dari
Tanggal 12 Juli 2024 sampai dengan 12 September 2024 dengan Predikat " Istimewa "

Batam, 12 September 2024




Sekretaris Dinas Bina Marga dan
Sumber Daya Air Kota Batam
Ismit Ismail, SIP, M.Si
NIP. 19680510 198810 1 001

DAFTAR PENILAIAN

Nama : VIRZHA MAULANA GUSLAPAKASI
NIM : 4204211435
Program Studi : D-IV TEKNIK PERANCANGAN JALAN DAN JEMBATAN
Asal Universitas : POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

No.	ASPEK PENILAIAN	BOBOT	NILAI
1.	Disiplin	20%	97
2.	Tanggung jawab	25%	97
3.	Penyesuaian diri	10%	96
4.	Hasil kerja	30%	98
5.	Perilaku secara umum	15%	98
	Total Jumlah	100%	97.35

Keterangan :

81 – 100 : Istimewa
71 – 80 : Baik sekali
66 – 70 : Baik
61 – 65 : Cukup Baik
56 – 60 : Cukup

Sekretaris Dinas Bina Marga dan
Sumber Daya Air Kota Batam



Yusuf Ismail, SIP, M.Si
NIP. 19680510 198810 1 001

**LAPORAN
JOB MIX FORMULA
LASTON LAPIS AUS (AC-WC)**

1. Sifat – Sifat Karakteristik Material :

Karakteristik Material		Hasil Uji	Spesifikasi
Kekekalan Bentuk Agg. terhadap Larutan (SNI 3407 : 2008)	Natrium Sulfat	2.77 %	Maks. 12%
	Magnesium Sulfat	-	Maks. 18%
Abrasi Dengan Mesin Los Angeles (SNI 2417:2008)	100 Putaran	-	Maks. 8%
	500 Putaran	19.56 %	Maks. 40%
Kelekatan Agregat Terhadap Asphalt (SNI 2439-2011)		> 97 %	Min. 95%
Lolos Ayakan No. 200 Untuk Agregat Kasar/CA		0.39 %	Maks. 1%
Lolos Ayakan No.200 Untuk Agregat Halus/Abu Batu		9.32 %	Maks. 10%
Sand Equivalent Agregat Halus/ Abu Batu		87.05 %	> 50%

2. Komposisi Campuran :

Job Mix Formula		
Material	% Agregat	% Campuran
Hot Bin I < 6mm" ≥ 0mm"	61.7	58.00
Hot Bin II < 12mm" ≥ 6mm"	25.0	23.50
Hot Bin III < 19mm" ≥ 12mm"	13.3	12.50
Filler Tambahan	-	-
Aspal Pen. 60/70	-	6.00
Total Campuran	100.0	100.0

3. Gradasi Job Mix Formula

Ukuran. Saringan	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 8	# 16	# 30	# 50	# 100	# 200
% lolos	100	92.56	84.48	64.42	45.93	29.19	20.32	14.57	9.60	5.74
Spesifikasi	100	90 - 100	77 - 90	53 - 69	33 - 53	21 - 40	14 - 30	9 - 22	6 - 15	4 - 9

4. Hasil Uji Marshall (JMF)

No	Uraian / Sifat-Sifat Campuran	Hasil Uji	Spesifikasi
1	Penyerapan Aspal (%)	0.47	-
2	Jumlah Tumbukan Perbidang	75	75
3	Berat Jenis Bulk Campuran (Bulk Density) (gr/cm ³)	2.270	-
4	Berat Jenis (Bulk Density) PRD (gr/cm ³)	2.312	-
5	Rasio Partikel lolos Ayakan No. 0,075mm dengan Kadar Aspal Efektif	1.04	Min. 0,6 - Maks. 1,2
6	Rongga Dalam Campuran (%)	4.07	Min. 3.0 - Maks. 5.0
7	Rongga Dalam Agregat /VMA (%)	16.32	Min. 15
8	Rongga Terisi Aspal (%)	75.04	Min. 65
9	Stabilitas Marshall (kg)	929	Min. 800
10	Pelelehan (mm)	3.4	Min. 2 - Maks. 4
11	Marshall Quotient (kg/mm)	273	-
12	Stabilitas Marshall Sisa (%) Set. Perendaman Selama 24 Jam, 60°C	92.63	Min. 90
13	Rongga Dalam Campuran (%) pada Kepadatan Membal (Refusal)	2.31	Min. 2

5. Kecepatan Kompayor

Materail	Kec. Kompayor
Coarse Agg. (CA)	7.5
Madium Agg. (MA)	8.0
Abu Batu (Dust)	12.6

6. Penimbangan Material Di AMP :

Material/Hot - Bin	Proportion (%)	Berat Individu (kg)	Berat Komulatif (kg)
Hot Bin I,	58.00	580.0	580.0
Hot Bin II,	23.50	235.0	815.0
Hot Bin III,	12.50	125.0	940.0
Filler Tambahan	-	-	-
Aspal Pen. 60/70 (Optimum)	6.00	60.0	1000.0
Total	100.0	1000	

Demikian laporan Job Mix Formula AC-WC ini kami buat dengan sebenarnya.

PEMERIKSAAN LABORATORIUM
SUMMARY OF MIX
AC-WC

I. PROPORTION OF MIX

No.	Batching Proportion	Hot - Bin - JMF	Komposisi
1		Hot Bin III < 19mm" ≥ 12mm"	12.50 %
2		Hot Bin II < 12mm" ≥ 6mm"	23.50 %
3		Hot Bin I < 6mm" ≥ 0mm"	58.00 %
4			
5		Filler Tambahan	
6		Aspal Pen. 60/70	6.00 %
		Total	100.0 %

II. FRACTION AGGREGATE OF MIX

	Design Fraction	Fraksi Aggregate	Hot - Bin - JMF	Spec
1		CA, Tertahan No. # 4 (%)	33.45	
2		FA, Lolos Ayakan No. # 4 > # 200 (%)	55.15	
3		FF, Lolos Ayakan No. # 200 (%)	5.40	

III. GRADATION OF MIX

	Ukuran Saringan	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 8	# 16	# 30	# 50	# 100	# 200
1	Hot Bin (JMF)	100	92.56	84.48	64.42	45.93	29.19	20.32	14.57	9.60	5.74
2	Spec	100	90 - 100	77 - 90	53 - 69	33 - 53	21 - 40	14 - 30	9 - 22	6 - 15	4 - 9

VI. MIX PROPERTIES

No.	Uraian/Sifat - Sifat Campuran	Job Mix - Formula	Spec	Unit
1	Penyerapan Aspal	0.47	-	%
2	Jumlah Tumbukan / Bidang	75	75	Tumbukan
3	Berat Jenis Campuran (Bulk Density) (gr/cm ³)	2.270	-	
4	Berat Jenis (Bulk Density) at PRD (gr/cm ³)	2.312	-	
5	Rasio Partikel lolos Ayakan No. 0,075mm dengan Kadar Aspal Efektif	1.039	Min. 0,6 - Maks. 1,2	
6	Rongga Dalam Campuran (VIM)	4.07	Min. 3.0 - Maks. 5.0	%
7	Rongga Dalam Agregat (VMA)	16.32	Min. 15	%
8	Rongga Terisi Aspal (VFB)	75.04	Min. 65	%
9	Stabilitas Marshall	929	Min. 800	Kg
10	Pelelehan (Flow)	3.40	Min. 2 - Maks. 4	mm
11	Marshall Quotient (MQ)	273	-	Kg/mm
12	Stabilitas Marshall Sisa (%) Setelah Perendaman Selama 24 Jam	92.63	Min. 90	%
13	Rongga Dalam Campuran (%) Pada Kepadatan Membal (Refusal)	2.31	Min. 2	%

PERECANAAN GRADASI CAMPURAN AC-WC
KURVA GRADASI CAMPURAN

Hot Bin

Uraian	Ukuran Saringan											
Inchi	1"	3/4 "	1/2 "	3/8 "	# 4	# 8	# 16	# 30	# 50	# 100	# 200	
mm	25.4	19.0	12.7	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075	

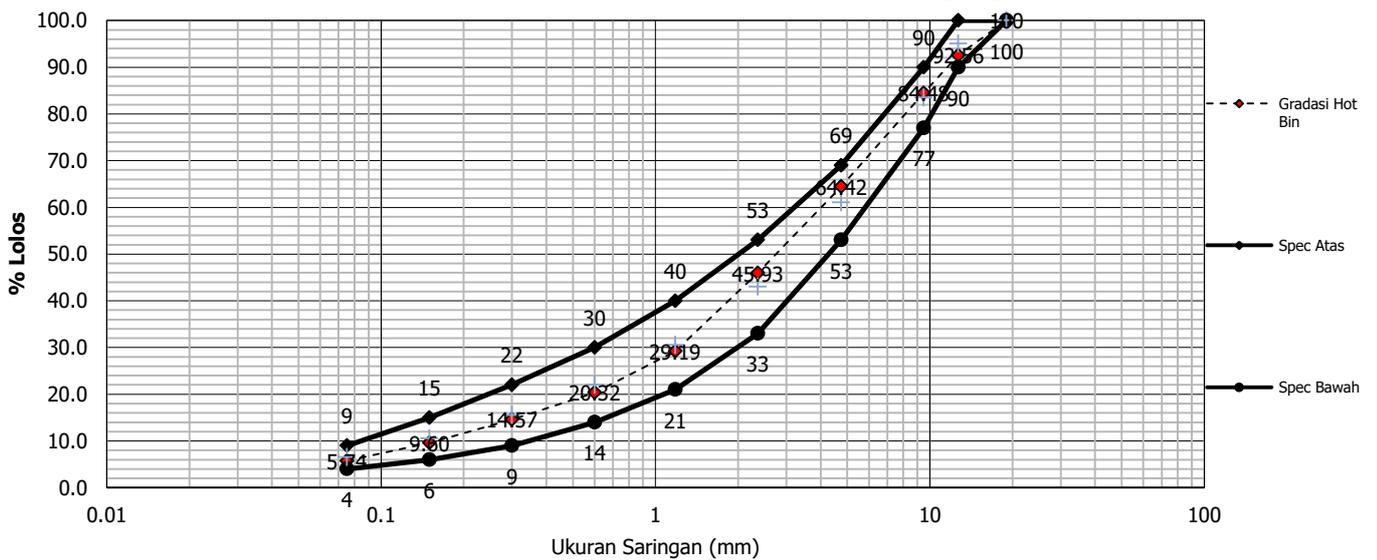
Data Material (Prosentase Lolos)

Hot Bin IV												
Hot Bin III	100	100	44.06	2.55	2.01	1.21	0.75	0.67	0.52	0.42	0.32	
Hot Bin II	100	100	100	90	21.16	9.16	3.01	1.81	1.43	1.02	0.87	
Hot Bin I	100	100	100	100	95.40	70.47	45.93	32.06	22.92	15.06	8.89	
Add. Filler												

Penggunaan (%)

Hot Bin IV												
Hot Bin III	13.3	13.3	13.3	5.86	0.34	0.27	0.16	0.10	0.09	0.07	0.06	0.04
Hot Bin II	25.0	25.0	25.0	25.0	22.4	5.29	2.29	0.75	0.45	0.36	0.25	0.22
Hot Bin I	61.7	61.7	61.7	61.7	61.7	58.9	43.48	28.34	19.78	14.14	9.29	5.49
Add. Filler												
Total	100.0	100	100	92.56	84.48	64.42	45.93	29.19	20.32	14.57	9.60	5.74
Spec ACWC	100	100	100	90 - 100	77 - 90	53 - 69	33 - 53	21 - 40	14 - 30	9 - 22	6 - 15	4 - 9

GRAFIK GRADASI GABUNGAN AC-WC



UJI MATERIAL PADA STOCK PILE
(COLD BIN)

**PEMERIKSAAN LABORATORIUM
ANALISA SARINGAN**
(SNI ASTM C 136 : 2012)

Berat Contoh Pertama Sebelum Dicuci (gr) : 2220.0
Berat Contoh Pertama Setelah Dicuci (gr) : 2210.3

Berat Contoh Kedua Sebelum Dicuci (gr) : 2300.0
Berat Contoh Kedua Setelah Dicuci (gr) : 2292.0

Ukuran saringan (Diameter)		Berat Tertahan Masing ²	Kumulatif			SPEC	% Lolos Rata - Rata	Berat Tertahan Masing ²	Kumulatif		
Inc	mm		Berat Tertahan	% Tertahan	% Lolos				Berat Tertahan	% Tertahan	% Lolos
2"	50.8										
1.5"	38.1										
1"	25.4	0	0	0	100	100	0	0	0	100	
3/4"	19.0	127.4	127.4	5.74	94.26	93.30	176.0	176.0	7.65	92.35	
1/2"	12.7	872.6	1000.0	45.05	54.95	53.56	924.0	1100.0	47.83	52.17	
3/8"	9.5	903.4	1903.4	85.74	14.26	13.15	923.0	2023.0	87.96	12.04	
# 4	4.75	294.6	2198.0	99.01	0.99	0.99	254.3	2277.3	99.01	0.99	
# 8	2.36	2.2	2200.2	99.11	0.89	0.81	6.1	2283.4	99.28	0.72	
# 10	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
# 16	1.18	2.4	2202.6	99.22	0.78	0.73	1.1	2284.5	99.33	0.67	
# 30	0.600	1.4	2204.0	99.28	0.72	0.66	1.5	2286.0	99.39	0.61	
# 40	0.425	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
# 50	0.300	2.9	2206.9	99.41	0.59	0.58	1.0	2287.0	99.43	0.57	
# 70	0.215	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
# 100	0.150	1.1	2208.0	99.46	0.54	0.49	2.9	2289.9	99.56	0.44	
# 200	0.075	2.3	2210.3	99.56	0.44	0.39	2.1	2292.0	99.65	0.35	

UNIFIED SOILD CLASSIFIKASITON SYSTEM

LANAU

PASIR HALUS

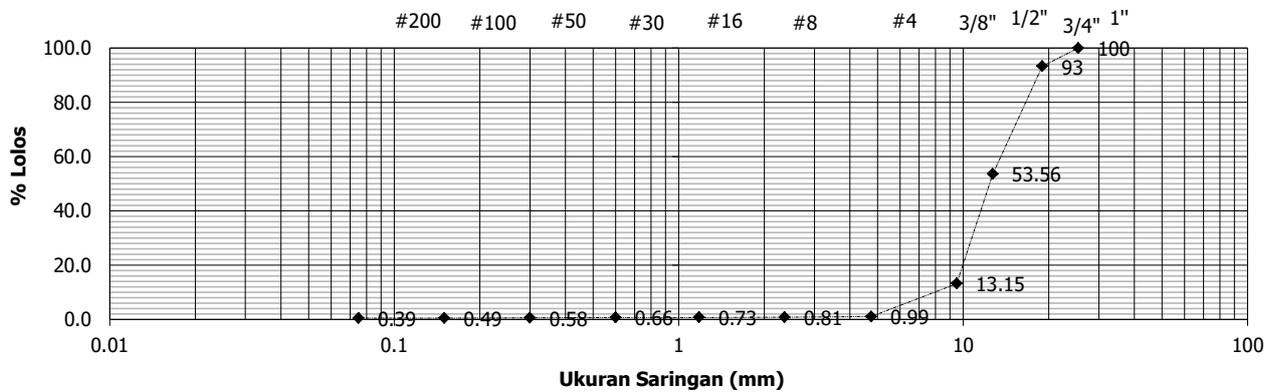
PASIR KASAR

KERIKIL HALUS

KERIKIL KASAR

U.S STANDARD SIEVE SIZE

GRAFIK CA



**PEMERIKSAAN LABORATORIUM
ANALISA SARINGAN**

(SNI ASTM C 136 : 2012)

Berat Contoh Pertama Sebelum Dicuci (gr) : 1250.0 Berat Contoh Kedua Sebelum Dicuci (gr) : 1250.0
 Berat Contoh Pertama Setelah Dicuci (gr) : 1243.0 Berat Contoh Kedua Setelah Dicuci (gr) : 1240.0

Ukuran saringan (Diameter)		Berat Tertahan Masing ²	Kumulatif			SPEC	% Lolos Rata - Rata	Berat Tertahan Masing ²	Kumulatif		
Inc	mm		Berat Tertahan	% Tertahan	% Lolos				Berat Tertahan	% Tertahan	% Lolos
2"	50.8										
1.5"	38.1										
1"	25.4										
3/4"	19.0										
1/2"	12.7	0	0	0	100	100	0	0	0	100	
3/8"	9.5	25.0	25.0	2.00	98.00	98.19	20.3	20.3	1.62	98.38	
# 4	4.75	738.0	763.0	61.04	38.96	37.48	779.7	800.0	64.00	36.00	
# 8	2.36	400.3	1163.3	93.06	6.94	7.38	352.3	1152.3	92.18	7.82	
# 10	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
# 16	1.18	58.7	1222.0	97.76	2.24	2.16	71.7	1224.0	97.92	2.08	
# 30	0.600	2.5	1224.5	97.96	2.04	1.86	5.0	1229.0	98.32	1.68	
# 40	0.425	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
# 50	0.300	11.5	1236.0	98.88	1.12	1.09	7.7	1236.7	98.94	1.06	
# 70	0.215	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
# 100	0.150	2.3	1238.3	99.06	0.94	0.93	1.7	1238.4	99.07	0.93	
# 200	0.075	4.7	1243.0	99.44	0.56	0.68	1.6	1240.0	99.20	0.80	

UNIFIED SOILD CLASSIFIKASITON SYSTEM

LANAU

PASIR HALUS

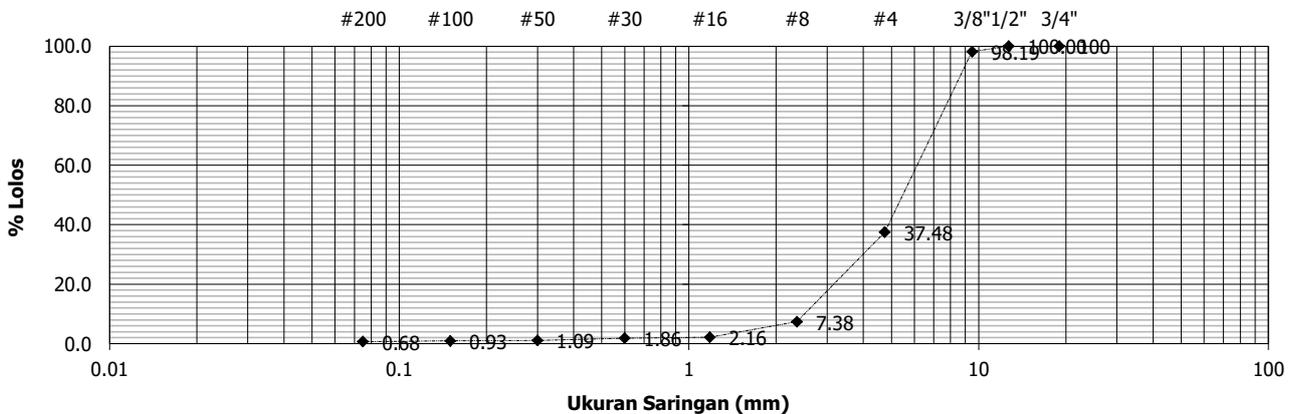
PASIR KASAR

KERIKIL HALUS

KERIKIL KASAR

U.S STANDARD SIEVE SIZE

GRAFIK MA



**PEMERIKSAAN LABORATORIUM
ANALISA SARINGAN**
(SNI ASTM C 136 : 2012)

Berat Contoh Pertama Sebelum Dicuci (gr) : 500.0
Berat Contoh Pertama Setelah Dicuci (gr) : 452.9

Berat Contoh Kedua Sebelum Dicuci (gr) : 500.0
Berat Contoh Kedua Setelah Dicuci (gr) : 453.9

Ukuran saringan (Diameter)		Berat Tertahan Masing ²	Komulatif			SPEC	% Lolos Rata - Rata	Berat Tertahan Masing ²	Komulatif		
Inc	mm		Berat Tertahan	% Tertahan	% Lolos				Berat Tertahan	% Tertahan	% Lolos
2"	50.8										
1.5"	38.1										
1"	25.4										
3/4"	19.0										
1/2"	12.7										
3/8"	9.5	0	0	0	100	100	0	0	0	0	100
# 4	4.75	19.3	19.3	3.86	96.14	95.87	22.0	22.0	4.40	95.60	
# 8	2.36	95.1	114.4	22.88	77.12	76.93	94.3	116.3	23.26	76.74	
# 10	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
# 16	1.18	120.0	234.4	46.88	53.12	51.26	136.7	253.0	50.60	49.40	
# 30	0.600	86.4	320.8	64.16	35.84	34.43	81.9	334.9	66.98	33.02	
# 40	0.425	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
# 50	0.300	55.2	376.0	75.20	24.80	23.36	55.5	390.4	78.08	21.92	
# 70	0.215	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
# 100	0.150	57.9	433.9	86.78	13.22	13.41	41.6	432.0	86.40	13.60	
# 200	0.075	19.0	452.9	90.58	9.42	9.32	21.9	453.9	90.78	9.22	

UNIFIED SOILD CLASSIFIKASITON SYSTEM

LANAU

PASIR HALUS

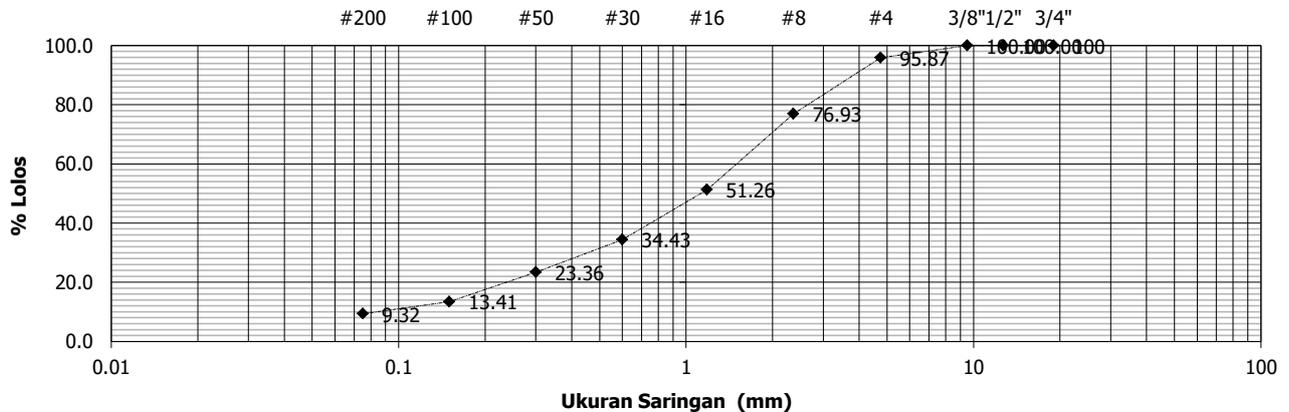
PASIR KASAR

KERIKIL HALUS

KERIKIL KASAR

U.S STANDARD SIEVE SIZE

GRAFIK ABU BATU



PEMERIKSAAN LABORATORIUM
BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT KASAR

(SNI 1969 : 2008)

Agregat Kasar		Tertahan saringan No. 4 (WA) = 100%		
Pengujian	Notasi	I	II	Satuan
Berat Kering Oven	A	845.4	912.0	gram
Berat Kering Permukaan	B	848.0	914.2	gram
Berat Contoh Dalam Air	C	526.5	568.4	gram
Perhitungan	Notasi	I	II	Rata-Rata
Berat Jenis Curah Kering (<i>S_d</i>) (Bj. Bulk)	$\frac{A}{(B - C)}$	2.630	2.637	2.633
Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan (<i>S_s</i>) (Bj. SSD)	$\frac{B}{(B - C)}$	2.638	2.644	2.641
Berat Jenis Semu (<i>S_a</i>) (Bj. Apperent)	$\frac{A}{(A - C)}$	2.651	2.654	2.653
Penyerapan Air (<i>S_w</i>) (Absroption)	$\left[\frac{B - A}{A} \right] \times 100$	0.308	0.241	0.274

PEMERIKSAAN LABORATORIUM
BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT KASAR
(SNI 1969 : 2008)

Agregat Kasar

Tertahan saringan No. 4 (WA) = 100%

Pengujian	Notasi	I	II	Satuan
Berat Kering Oven	A	754.4	769.0	gram
Berat Kering Permukaan	B	757.0	771.4	gram
Berat Contoh Dalam Air	C	465.0	476.0	gram
Perhitungan	Notasi	I	II	Rata-Rata
Berat Jenis Curah Kering (<i>S_d</i>) (Bj. Bulk)	$\frac{A}{(B - C)}$	2.584	2.603	2.593
Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan (<i>S_s</i>) (Bj. SSD)	$\frac{B}{(B - C)}$	2.592	2.611	2.602
Berat Jenis Semu (<i>S_a</i>) (Bj. Apperent)	$\frac{A}{(A - C)}$	2.607	2.625	2.616
Penyerapan Air (<i>S_w</i>) (Absroption)	$\left[\frac{B - A}{A} \right] \times 100$	0.345	0.312	0.328

PEMERIKSAAN LABORATORIUM
BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT HALUS
(SNI 1970 : 2008)

Agregat Halus

Lolos Saringan No. 4 (WB) = 100%

Pengujian	Notasi	I	II	Satuan
Berat benda Uji Kondisi jenuh kering Permukaan	S	500.0	500.0	gram
Berat Benda Uji Kering Permukaan	A	493.8	493.6	gram
Berat Picnometer yang Berisi Air	B	1238.3	1246.8	gram
Berat Picnometer dengan Benda Uji dan Air Sampai Batas Pembacaan	C	1542.6	1551.0	gram

Perhitungan	Notasi	I	II	Rata-Rata
Berat Jenis Curah Kering (S_d) (Bj. Bulk)	$\frac{A}{(B + S - C)}$	2.523	2.521	2.522
Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan (S_s) (Bj. SSD)	$\frac{S}{(B + S - C)}$	2.555	2.554	2.554
Berat Jenis Semu (S_a) (Bj. Apperent)	$\frac{A}{(B + A - C)}$	2.606	2.606	2.606
Penyerapan Air (S_w) (Absorption)	$\left[\frac{S - A}{A} \right] \times 100$	1.256	1.297	1.276

**PEMERIKSAAN LABORATORIUM
SAND EQUIVALENT AGREGAT HALUS**

METODE UJI : SNI 03-4428-1997

No. Uji	Keterangan	I	II	
A	Bacaan Lumpur	5.0	5.1	
B	Bacaan Pasir	4.3	4.4	
C	$S.E = B / A \times 100 (\%)$	86.00	86.27	
Rata - Rata		86.14	%	

STOCK CALSIUM CHOLORIDE SOLUTION

454 GR TECHCINAL GRADE ANHYDRUOS CALCIUM CHLORIDA

2050 GR (1610 ML) USP GLYCENNE

47 GR (45 ML) FORMALDEHIDE

(40 GR BY VOLUME SOLUTION)

PEMERIKSAAN LABORATORIUM
SOUNDNESS TEST
(SNI 3407 : 2008)

Agregat Kasar

Analisa saringan		Berat Contoh					Soundness Test	
Lolos saringan	Tertahan Saringan	Berat (gr) A	Berat (%) B	Berat Sebelum Uji (gr) C	Berat Sesudah Uji (gr) D	Berat Lolos (gr) C - D	% Lolos (%) (C-D)/CX100	% Koreksi lolos (%) (C-D)/CX100))XB
3/4"	1/2"	1945.8	43.05	300.0	297.8	2.2	0.73	0.316
1/2"	3/8"	1978.7	43.78	300.0	295.6	4.4	1.47	0.642
3/8"	# 4	595.6	13.18	300.0	293.1	6.9	2.30	0.303
Jumlah		4520.0	100.00	900.0	886.5	13.5	4.50	1.261

Agregat Halus

Analisa saringan		Berat Contoh					Soundness Test	
Lolos saringan	Tertahan Saringan	Berat (gr) A	Berat (%) B	Berat Sebelum Uji (gr) C	Berat Sesudah Uji (gr) D	Berat Lolos (gr) C - D	% Lolos (%) (C-D)/CX100	% Koreksi lolos (%) (C-D)/CX100))XB
3/8"	# 4							
# 4	# 8							
# 8	# 16							
# 16	# 30							
# 30	# 50							
# 50	# 100							
# 100	-							
Jumlah								

Keterangan
Hasil Uji : 1.261%
Spec : Maks 12 %

PEMERIKSAAN LABORATORIUM
SOUNDNESS TEST
(SNI 3407 : 2008)

Agregat Kasar

Analisa saringan		Berat Contoh					Soundness Test	
Lolos saringan	Tertahan Saringan	Berat (gr) A	Berat (%) B	Berat Sebelum Uji (gr) C	Berat Sesudah Uji (gr) D	Berat Lolos (gr) C - D	% Lolos (%) (C-D)/CX100	% Koreksi lolos (%) (C-D)/CX100))XB
3/4"	1/2"	0	0	0	0	0	0	0
1/2"	3/8"	72.5	2.90	300	295.7	4.3	1.43	0.042
3/8"	# 4	2427.5	97.10	300	292.1	7.9	2.63	2.557
Jumlah		2500.0	100.0	600	587.8	12.2	4.07	2.599

Agregat Halus

Analisa saringan		Berat Contoh					Soundness Test	
Lolos saringan	Tertahan Saringan	Berat (gr) A	Berat (%) B	Berat Sebelum Uji (gr) C	Berat Sesudah Uji (gr) D	Berat Lolos (gr) C - D	% Lolos (%) (C-D)/CX100	% Koreksi lolos (%) (C-D)/CX100))XB
3/8"	# 4							
# 4	# 8							
# 8	# 16							
# 16	# 30							
# 30	# 50							
# 50	# 100							
# 100	-							
Jumlah								

Keterangan

Hasil Uji : 2.599%

Spec : Maks 12 %

**PEMERIKSAAN LABORATORIUM
SOUNDNESS TEST**

(SNI 3407 : 2008)

Agregat Kasar

Analisa saringan		Berat Contoh					Soundness Test	
Lolos saringan	Tertahan Saringan	Berat (gr) A	Berat (%) B	Berat Sebelum Uji (gr) C	Berat Sesudah Uji (gr) D	Berat Lolos (gr) C - D	% Lolos (%) (C-D)/CX100	% Koreksi lolos (%) (C-D)/CX100))XB
2.5"	1/2"							
3/4"	3/8"							
3/8"	# 4							
Jumlah								

Agregat Halus

Analisa saringan		Berat Contoh					Soundness Test	
Lolos saringan	Tertahan Saringan	Berat (gr) A	Berat (%) B	Berat Sebelum Uji (gr) C	Berat Sesudah Uji (gr) D	Berat Lolos (gr) C - D	% Lolos (%) (C-D)/CX100	% Koreksi lolos (%) (C-D)/CX100))XB
3/8"	# 4	41.3	4.13					
# 4	# 8	189.4	18.94	100	98.0	2.0	2.0	0.379
# 8	# 16	256.7	25.67	100	96.0	4.0	4.0	1.027
# 16	# 30	168.3	16.83	100	94.2	5.8	5.8	0.976
# 30	# 50	110.7	11.07	100	92.0	8.0	8.0	0.886
# 50	# 100	99.5	9.95	100	90.7	9.3	9.3	0.925
# 100	-	134.1	13.41					
Jumlah		1000.0	100.00	500	470.9	29.1	29.1	4.193

Keterangan

Hasil Uji : 4.19%

Spec : Maks 12 %

PEMERIKSAAN LABORATORIUM
ABRATION TEST
(SNI 2417 : 2008)

--	--

Analisa Saringan		I		II		Ket.
Lolos Saringan	Tertahan Saringan	Berat Sebelum Uji (gr)	Berat Sesudah Uji (gr)	Berat Sebelum Uji (gr)	Berat Sesudah Uji (gr)	
76.20 mm (3")	63.50 mm (2.5")					
63.50 mm (2.5")	50.80 mm (2")					
50.80 mm (2")	37.50 mm (1.5 ")					
37.50 mm (1.5 ")	25.40 mm (1")					
25.40 mm (1")	19.00 mm (3/4")					
19.00 mm (3/4")	12.50 mm (0.5")	2500				
12.50 mm (0.5")	9.50 mm (3/8")	2500				
9.50 mm (3/8")	6.30 mm (1/4")					
6.30 mm (1/4")	4.75 mm (# 4)					
A. Berat Total Contoh (gr)		5000				
B. Berat Tertahan Saringan # 12			4022			
C. Abrasi (%) (A - B) / A x 100			19.56			
D. Rata-Rata (%)			19.56			
E. Jumlah Bola Baja = 11 Bola						
F. Jumlah Putaran = 500 Kali						

--	--

PEMERIKSAAN LABORATORIUM
PENYELIMUTAN DAN PENGELUPASAN PADA CAMPURAN AGREGAT - ASPAL

(SNI 2439 - 2011)

No.	Analisis
1	Jenis Aspal
2	Ukuran Agregat Maksimum
3	Berat Kering
4	Berat Aspal
5	Suhu Aspal
6	% Kelekatan Agregat Terhadap Aspal

Agregat Kasar
60 / 70
Lolos 9,5 mm (3/8") Tertahan 6,3mm (1/4")
100 gr
5.5 gr
150 °C
97

No.	Analisis
1	Jenis Aspal
2	Ukuran Agregat Maksimum
3	Berat Kering
4	Berat Aspal
5	Suhu Aspal
6	% Kelekatan Agregat Terhadap Aspal

Agregat Sedang
60 / 70
Lolos 9,5 mm (3/8") Tertahan 6,3mm (1/4")
100 gr
5.5 gr
150 °C
97

UJI MATERIAL
HOT BIN

**PEMERIKSAAN LABORATORIUM
ANALISA SARINGAN**

(SNI ASTM C 136 : 2012)

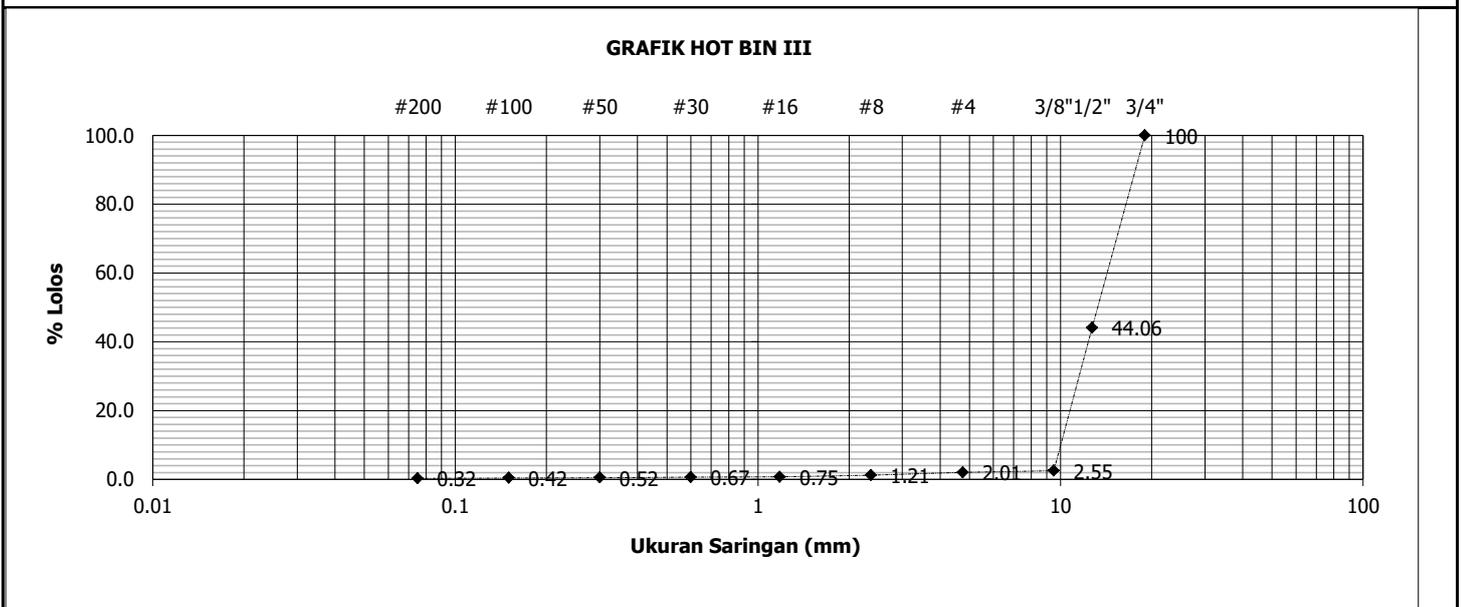
Berat Contoh Pertama Sebelum Dicuci (gr) : 1998.0 Berat Contoh Kedua Sebelum Dicuci (gr) : 2010.0
 Berat Contoh Pertama Setelah Dicuci (gr) : 1991.3 Berat Contoh Kedua Setelah Dicuci (gr) : 2004.0

Ukuran saringan (Diameter)		Berat Tertahan Masing ²	Komulatif			SPEC	% Lolos Rata - Rata	Berat Tertahan Masing ²	Komulatif		
Inc	mm		Berat Tertahan	% Tertahan	% Lolos				Berat Tertahan	% Tertahan	% Lolos
2"	50.8										
1.5"	38.1										
1"	25.4										
3/4"	19.0	0	0	0	100	100	0	0	0	0	100
1/2"	12.7	1122.0	1122.0	56.16	43.84	44.06	1120.0	1120.0	55.72	44.28	
3/8"	9.5	818.0	1940.0	97.10	2.90	2.55	846.0	1966.0	97.81	2.19	
# 4	4.75	10.3	1950.3	97.61	2.39	2.01	11.0	1977.0	98.36	1.64	
# 8	2.36	22.7	1973.0	98.75	1.25	1.21	9.4	1986.4	98.83	1.17	
# 10	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
# 16	1.18	8.0	1981.0	99.15	0.85	0.75	10.6	1997.0	99.35	0.65	
# 30	0.600	2.2	1983.2	99.26	0.74	0.67	1.0	1998.0	99.40	0.60	
# 40	0.425	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
# 50	0.300	2.8	1986.0	99.40	0.60	0.52	3.2	2001.2	99.56	0.44	
# 70	0.215	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
# 100	0.150	3.2	1989.2	99.56	0.44	0.42	0.8	2002.0	99.60	0.40	
# 200	0.075	2.1	1991.3	99.66	0.34	0.32	2.0	2004.0	99.70	0.30	

UNIFIED SOILD CLASSIFIKASITION SYSTEM

LANAU	PASIR HALUS	PASIR KASAR	KERIKIL HALUS	KERIKIL KASAR
-------	-------------	-------------	---------------	---------------

U.S STANDARD SIEVE SIZE



**PEMERIKSAAN LABORATORIUM
ANALISA SARINGAN**
(SNI ASTM C 136 : 2012)

Berat Contoh Pertama Sebelum Dicuci (gr) : 1250.0 Berat Contoh Kedua Sebelum Dicuci (gr) : 1250.0
 Berat Contoh Pertama Setelah Dicuci (gr) : 1238.3 Berat Contoh Kedua Setelah Dicuci (gr) : 1240.0

Ukuran saringan (Diameter)		Berat Tertahan Masing ²	Kumulatif			SPEC	% Lolos Rata - Rata	Berat Tertahan Masing ²	Kumulatif		
Inc	mm		Berat Tertahan	% Tertahan	% Lolos				Berat Tertahan	% Tertahan	% Lolos
2"	50.8										
1.5"	38.1										
1"	25.4										
3/4"	19.0										
1/2"	12.7	0	0	0	100	100	0	0	0	100	
3/8"	9.5	132.0	132.0	10.6	89.44	89.76	124.0	124.0	9.92	90.08	
# 4	4.75	852.0	984.0	78.72	21.28	21.16	863.0	987.0	78.96	21.04	
# 8	2.36	148.0	1132.0	90.56	9.44	9.16	152.0	1139.0	91.12	8.88	
# 10	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
# 16	1.18	78.0	1210.0	96.80	3.20	3.01	75.7	1214.7	97.18	2.82	
# 30	0.600	18.3	1228.3	98.26	1.74	1.81	11.7	1226.4	98.11	1.89	
# 40	0.425	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
# 50	0.300	4.1	1232.4	98.59	1.41	1.43	5.4	1231.8	98.54	1.46	
# 70	0.215	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
# 100	0.150	4.6	1237.0	98.96	1.04	1.02	5.7	1237.5	99.00	1.00	
# 200	0.075	1.3	1238.3	99.06	0.94	0.87	2.5	1240.0	99.20	0.80	

UNIFIED SOILD CLASSIFIKASITION SYSTEM

LANAU

PASIR HALUS

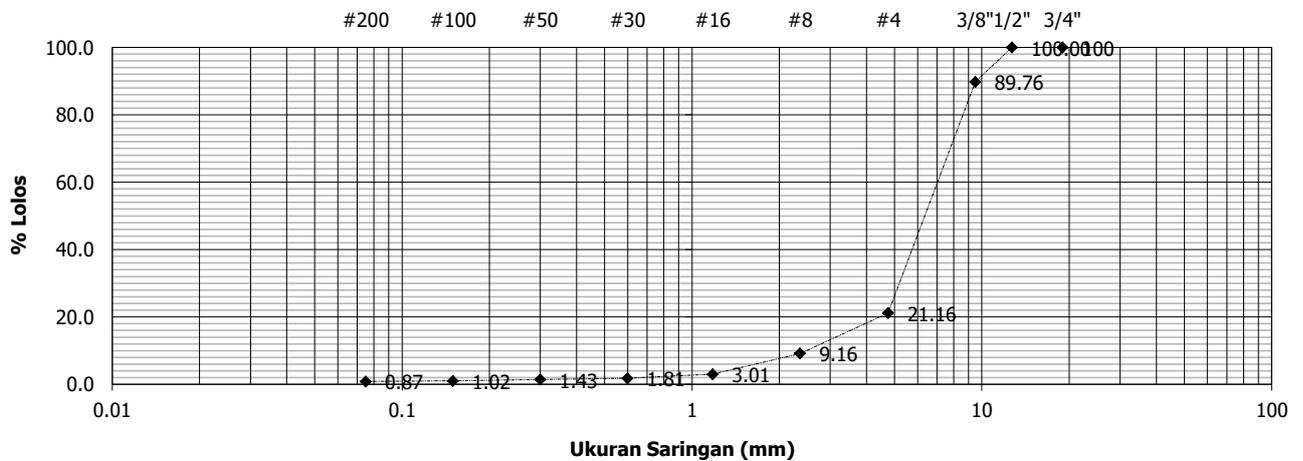
PASIR KASAR

KERIKIL HALUS

KERIKIL KASAR

U.S STANDARD SIEVE SIZE

GRAFIK HOT BIN II



PEMERIKSAAN LABORATORIUM
ANALISA SARINGAN
(SNI ASTM C 136 : 2012)

Berat Contoh Pertama Sebelum Dicuci (gr) : 500.0 Berat Contoh Kedua Sebelum Dicuci (gr) : 500.0
Berat Contoh Pertama Setelah Dicuci (gr) : 454.2 Berat Contoh Kedua Setelah Dicuci (gr) : 456.9

Ukuran saringan (Diameter)		Berat Tertahan Masing ²	Komulatif			SPEC	% Lolos Rata - Rata	Berat Tertahan Masing ²	Komulatif		
Inc	mm		Berat Tertahan	% Tertahan	% Lolos				Berat Tertahan	% Tertahan	% Lolos
2"	50.8										
1.5"	38.1										
1"	25.4										
3/4"	19.0										
1/2"	12.7										
3/8"	9.5	0	0	0	100	100	0	0	0	100	
# 4	4.75	24.0	24.0	4.80	95.20	95.40	22.0	22.0	4.40	95.60	
# 8	2.36	119.3	143.3	28.66	71.34	70.47	130.0	152.0	30.40	69.60	
# 10	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
# 16	1.18	134.1	277.4	55.48	44.52	45.93	111.3	263.3	52.66	47.34	
# 30	0.600	57.6	335.0	67.00	33.00	32.06	81.1	344.4	68.88	31.12	
# 40	0.425	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
# 50	0.300	52.4	387.4	77.48	22.52	22.92	39.0	383.4	76.68	23.32	
# 70	0.215	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
# 100	0.150	42.0	429.4	85.88	14.12	15.06	36.6	420.0	84.00	16.00	
# 200	0.075	24.8	454.2	90.84	9.16	8.89	36.9	456.9	91.38	8.62	

UNIFIED SOILD CLASSIFIKASITON SYSTEM

LANAU

PASIR HALUS

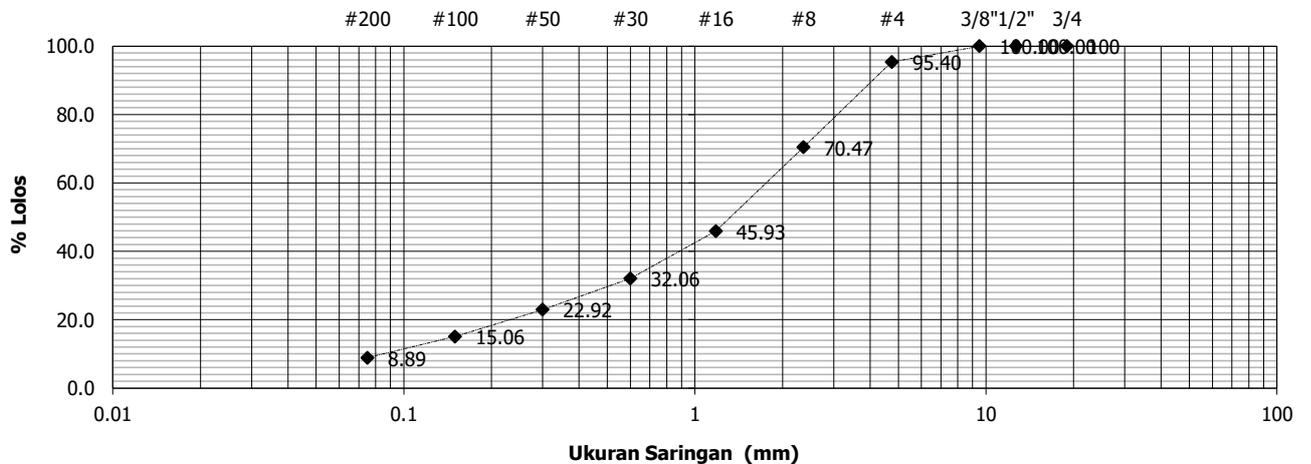
PASIR KASAR

KERIKIL HALUS

KERIKIL KASAR

U.S STANDARD SIEVE SIZE

GRAFIK HOT BIN I



PEMERIKSAAN LABORATORIUM
BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT KASAR
(SNI 1969 : 2008)

Agregat Kasar

Tertahan saringan No. 4 (WA) = 100%

Pengujian	Notasi	I	II	Satuan
Berat Kering Oven	A	788.3	834.4	gram
Berat Kering Permukaan	B	790.3	836.3	gram
Berat Contoh Dalam Air	C	490.0	519.3	gram

Perhitungan	Notasi	I	II	Rata-Rata
Berat Jenis Curah Kering (S_d) (Bj. Bulk)	$\frac{A}{(B - C)}$	2.625	2.632	2.629
Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan (S_s) (Bj. SSD)	$\frac{B}{(B - C)}$	2.632	2.638	2.635
Berat Jenis Semu (S_a) (Bj. Apperent)	$\frac{A}{(A - C)}$	2.643	2.648	2.645
Penyerapan Air (S_w) (Absroption)	$\left[\frac{B - A}{A} \right] \times 100$	0.254	0.228	0.241

PEMERIKSAAN LABORATORIUM
BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT KASAR
(SNI 1969 : 2008)

Agregat Kasar

Tertahan saringan No. 4 (WA) = 100%

Pengujian	Notasi	I	II	Satuan
Berat Kering Oven	A	846.4	800.0	gram
Berat Kering Permukaan	B	849.3	802.4	gram
Berat Contoh Dalam Air	C	522.9	494.4	gram

Perhitungan	Notasi	I	II	Rata-Rata
Berat Jenis Curah Kering (<i>S_d</i>) (Bj. Bulk)	$\frac{A}{(B - C)}$	2.593	2.597	2.595
Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan (<i>S_s</i>) (Bj. SSD)	$\frac{B}{(B - C)}$	2.602	2.605	2.604
Berat Jenis Semu (<i>S_a</i>) (Bj. Apperent)	$\frac{A}{(A - C)}$	2.616	2.618	2.617
Penyerapan Air (<i>S_w</i>) (Absroption)	$\left[\frac{B - A}{A} \right] \times 100$	0.343	0.300	0.321

PEMERIKSAAN LABORATORIUM
BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT HALUS
(SNI 1970 : 2008)

Agregat Halus				
Lolos Saringan No. 4 (WB) = 100%				
Pengujian	Notasi	I	II	Satuan
Berat benda Uji Kondisi jenuh kering Permukaan	S	500.0	500.0	gram
Berat Benda Uji Kering Permukaan	A	493.6	493.8	gram
Berat Picnometer yang Berisi Air	B	1229.4	1246.9	gram
Berat Picnometer dengan Benda Uji dan Air Sampai Batas Pembacaan	C	1533.1	1550.7	gram
Perhitungan	Notasi	I	II	Rata-Rata
Berat Jenis Curah Kering (S_d) (Bj. Bulk)	$\frac{A}{(B + S - C)}$	2.515	2.517	2.516
Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan (S_s) (Bj. SSD)	$\frac{S}{(B + S - C)}$	2.547	2.548	2.548
Berat Jenis Semu (S_a) (Bj. Apperent)	$\frac{A}{(B + A - C)}$	2.599	2.599	2.599
Penyerapan Air (S_w) (Absroption)	$\left[\frac{S - A}{A} \right] \times 100$	1.297	1.256	1.276

**MARSHALL TEST
LASTON LAPIS AUS (AC-WC)**

PEMERIKSAAN LABORATORIUM
MARSHALL TEST DATA
(SNI - 06 - 2489 - 1991)

Kalibrasi Proving Ring :	14.66166 Kg
Faktor koreksi stabilitas :	1

No.	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q
Stabilitas Marshall pada Aspal Optimum Perendaman 30 menit Pada Suhu 60°C																	
1	6.38	6.0	1184.5	1186.4	664.4	522.0	2.269					62	909	909	3.50		
2	6.38	6.0	1185.3	1186.7	664.7	522.0	2.271					60	880	880	3.40		
3	6.38	6.0	1180.4	1182.6	662.5	520.1	2.270					68	997	997	3.30		
Rata-Rata							2.270	2.366	16.32	4.1	75.0			929	3.40	273	5.53

Stabilitas Marshall pada Aspal Optimum Perendaman 1 x 24 Jam Pada Suhu 60°C																	
1	6.38	6.0	1182.5	1184.2	665.0	519.2	2.278					60	880	880	3.90		
2	6.38	6.0	1179.3	1181.0	660.0	521.0	2.264					56	821	821	3.80		
3	6.38	6.0	1194.5	1195.2	671.5	523.7	2.281					60	880	880	3.90		
Rata-Rata							2.274	2.366	16.17	3.9	75.9			860	3.87	222	5.53
Tumbukan/Blow : 75 x 2			Aspal : Pen.60/70			Gmm : 2.366		BJ Aspal (T) : 1.03		BJ. Bulk (U) : 2.550		BJ. App : 2.610		BJ. Eff (Gse) : 2.580		% Abs. Aspal (W) : 0.47	

STABILITAS SISA SETELAH PERENDAMAN SELAMA 24 JAM PADA SUHU 60° C

860 / 929 x 100 = 92.63 %

Keterangan;

a. = % Aspal Terhadap Agregat
b. = % Aspal Terhadap Campuran
c. = Berat Contoh Kering, (gram)
d. = Berat Contoh Dalam Keadaan Jenuh, (gram)
e. = Berat Contoh Dalam Air, (gram)
f. = Isi Contoh = (d - e), (gr)
g. = Berat Isi Contoh = (c/f)
h. = Bj Max Teoritis = 100/((% Agg/Gse)+(% Asp/T))

*Gse = $\frac{100 - \% \text{ Aspal}}{100 - \% \text{ Aspal}}$
Gmm Bj. Aspal
**Gmm = Ditentukan dengan cara AASTHO T 209 pada kadar aspal optimum perkiraan (Pb)
Pb = {0.035(%CA) + 0.045 (%FA) + (0.18 (FF))} + K
K = 0,5 - 1,0 Untuk Laston,

i. = % Rongga Diantara Agg. (VMA)
= $\frac{100 - (g \times \% \text{ Agg})}{U}$
j. = % Rongga Thd. Camp. (VIM) = 100 - (100 x g / h)
k. = % Rongga Terisi Aspal (VFB) = 100 x (i-j)/i
l. = Pembacaan Arloji Stabilitas
m. = Stabilitas (l x Kalibrasi Proving Ring), (kg)

n. = Stabilitas (m x Koreksi Benda Uji), (kg)
o. = Kelelahan (mm)
p. = Hasil Bagi Marshall / MQ, (n/o), (kg/mm)
q. = % Aspal Efektif (Pbe) = b-(W/100 x % Agg.)

PEMERIKSAAN LABORATORIUM
MARSHALL TEST DATA (PERCENTAGE REFUSAL DENSITY TEST/PRD)
 (BS 598 Part 104 (1989))

Kalibrasi Proving Ring : 14.66166 Kg
 Faktor koreksi stabilitas : 1

No.	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q
Rata-Rata																	
1	6.38	6.0	1184.7	1185.6	672.8	512.8	2.310										
2	6.38	6.0	1186.0	1186.9	674.1	512.8	2.313										
Rata-Rata							2.312	2.366	14.78	2.31	84.4						
Rata-Rata																	
Tumbukan/Blow : 400 x 2			Aspal : Pen.60/70		Gmm : 2.366		BJ Aspal (T) : 1.03		BJ. Bulk (U) : 2.550		BJ. App : 2.610		BJ. Eff (Gse) : 2.580		% Abs. Aspal (W) : 0.47		

Keterangan;

- | | | |
|---|---|--|
| <p>a. = % Aspal Terhadap Agregat</p> <p>b. = % Aspal Terhadap Campuran</p> <p>c. = Berat Contoh Kering, (gram)</p> <p>d. = Berat Contoh Dalam Keadaan Jenuh, (gram)</p> <p>e. = Berat Contoh Dalam Air, (gram)</p> <p>f. = Isi Contoh = (d - e), (gr)</p> <p>g. = Berat Isi Contoh = (c / f)</p> <p>h. = B_j Max Teoritis = 100/((% Agg/Gse)+(% Asp/T))</p> | <p>*Gse = $\frac{100 - \% \text{ Aspal}}{\text{Gmm} - \frac{\% \text{ Aspal}}{\text{Bj. Aspal}}}$</p> <p>**Gmm = Ditentukan dengan cara AASTHO T 209 pada kadar aspal optimum perkiraan (Pb)</p> <p>Pb = {0.035(%CA) + 0.045 (%FA) + (0.18 (FF))} + K</p> <p>K = 0,5 - 1,0 Untuk Laston,</p> | <p>i. = % Rongga Diantara Agg. (VMA)</p> <p style="text-align: center;">= $\frac{100 - (g \times \% \text{ Agg})}{U}$</p> <p>j. = % Rongga Thd. Camp. (VIM) = 100 - (100 x g / h)</p> <p>k. = % Rongga Terisi Aspal (VFB) = 100 x (i-j)/i</p> <p>l. = Pembacaan Arloji Stabilitas</p> <p>m. = Stabilitas (l x Kalibrasi Proving Ring), (kg)</p> <p>n. = Stabilitas (m x Koreksi Benda Uji), (kg)</p> <p>o. = Kelelehan (mm)</p> <p>p. = Hasil Bagi Marshall / MQ, (n/o), (kg/mm)</p> <p>q. = % Aspal Efektif (Pbe) = b-(W/100 x % Agg.)</p> |
|---|---|--|

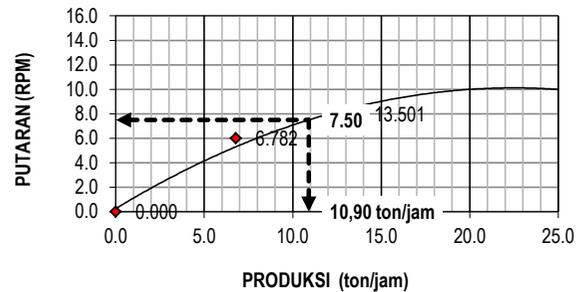
PEMERIKSAAN LABORATORIUM
BERAT JENIS MAKSIMUM
CAMPURAN ASPAL (UJI GMM)
(AASHTO : T 209 - 82)

No.	Pengujian		I	II	
1	Berat Botol Labu + Contoh	gram	2527		
2	Berat Botol Labu	gram	1335		
3	Berat Contoh	(1 - 2) gram	1192		
4	Berat Botol Labu + Air Sampai Batas Kalibrasi	gram	3558.8		
5	Berat Botol Labu + Contoh + Air Sampai Batas Kalibrasi	gram	4247		
6	Berat Jenis	3 / (3+4-5) gram/cc	2.366		
7	Suhu °C	°C	29		
8	Koreksi Suhu				
9	Berat Jenis	gram/cc	2.366		
10	Rata - Rata		2.366		

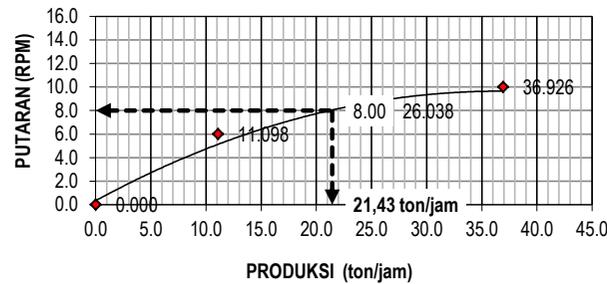
BUKAAN PINTU COLD BIN
LASTON LAPIS AUS (AC-WC)

PEMERIKSAAN LABORATORIUM
GRAFIK KECEPATAN KOMPAYOR MASING - MASING COLD BIN

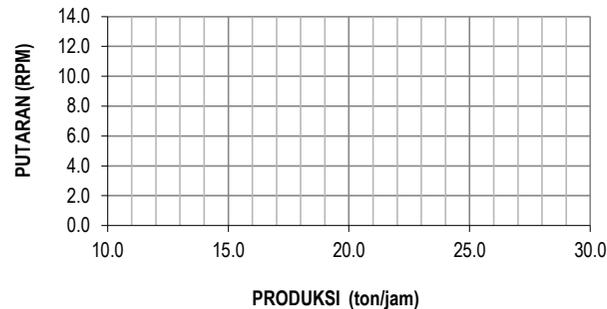
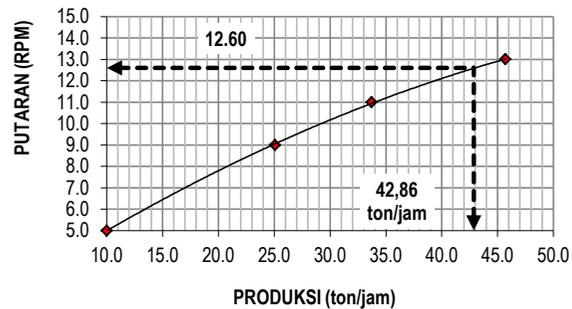
GRAFIK CA



GRAFIK MA



GRAFIK DUST



KETERANGAN

Produksi AMP 80 Ton/jam

Kebutuhan Masing - Masing Agregat Dalam Satu Jam

A. Coarse Aggregate	13.630 %	x 80 =	10.90 Ton/jam
Kecepatan Cold Bin	=		7.5 RPM
B. Medium aggregate	26.790 %	x 80 =	21.43 Ton/jam
Kecepatan Cold Bin	=		8.0 RPM
C. Abu Batu (Dust)	53.580 %	x 80 =	42.86 Ton/jam
Kecepatan Cold Bin	=		12.60 RPM
E. Add Filler			
D. Aspal Pen. 60 ~ 70	6.00 %	x 80 =	4.80 Ton/jam

**PEMERIKSAAN LABORATORIUM
KECEPATAN KOMPAYER AGREGAT KASAR**

Ukuran Tinggi Bukaannya Pintu Cold Bin III (Ca)	Waktu (detik)	Putaran (RPM)	Produksi (gr)	Keterangan (ton/jam)
21 cm	5	6	9566	6.888
21 cm	5	6	9498	6.839
21 cm	5	6	9576	<u>6.895</u>
			Rata - Rata	6.874
			Kadar Air	1.35 %
			Berat Kering	6.782
21 cm	5	8	18988	13.671
21 cm	5	8	19054	13.719
21 cm	5	8	18973	<u>13.661</u>
			Rata - Rata	13.684
			Kadar Air	1.35 %
			Berat Kering	13.501
21 cm	5	10	36534	26.304
21 cm	5	10	36577	26.335
21 cm	5	10	36003	<u>25.922</u>
			Rata - Rata	26.187
			Kadar Air	1.35 %
			Berat Kering	25.839

**PEMERIKSAAN LABORATORIUM
KECEPATAN KOMPAYER AGREGAT SEDANG**

Ukuran Tinggi Bukaannya Pintu Cold Bin II (Ma)	Waktu (detik)	Putaran (RPM)	Produksi (gr)	Keterangan (ton/jam)
22 cm	5	6	15669	11.282
22 cm	5	6	15800	11.376
22 cm	5	6	15788	<u>11.367</u>
			Rata - Rata	11.342
			Kadar Air	2.2 %
			Berat Kering	11.098
22 cm	5	8	36544	26.312
22 cm	5	8	36790	26.489
22 cm	5	8	37544	<u>27.032</u>
			Rata - Rata	26.611
			Kadar Air	2.20 %
			Berat Kering	26.038
22 cm	5	10	52322	37.672
22 cm	5	10	51899	37.367
22 cm	5	10	53023	<u>38.177</u>
			Rata - Rata	37.739
			Kadar Air	2.20 %
			Berat Kering	36.926

**PEMERIKSAAN LABORATORIUM
KECEPATAN KOMPAYER ABU BATU**

Ukuran Tinggi Bukaannya Pintu Cold Bin I (Abu Batu)	Waktu (detik)	Putaran (RPM)	Produksi (gr)	Keterangan (ton/jam)
22 cm	5	9	35466	25.536
22 cm	5	9	35855	25.816
22 cm	5	9	36756	<u>26.464</u>
			Rata - Rata	25.938
			Kadar Air	3.5 %
			Berat Kering	25.061
22 cm	5	11	47655	34.312
22 cm	5	11	48766	35.112
22 cm	5	11	48976	<u>35.263</u>
			Rata - Rata	34.895
			Kadar Air	3.50 %
			Berat Kering	33.715
22 cm	5	13	65488	47.151
22 cm	5	13	65386	47.078
22 cm	5	13	66211	<u>47.672</u>
			Rata - Rata	47.300
			Kadar Air	3.50 %
			Berat Kering	45.701

**PELAKSANAAN AMP
LASTON LAPIS AUS (AC-WC)**

**PELAKSANAAN AMP
BERAT MASING - MASING AGGREGAT**

PENIMBANGAN PELAKSAAN AMP

Hot Bin	Proportion	Berat Individu	Commulative	Ket.
I	58.00 %	580.0 kg	580.0 kg	Material Dalam Keadaan Kering Oven
II	23.50 %	235.0 kg	815.0 kg	
III	12.50 %	125.0 kg	940.0 kg	
Filler Tambahan				
Kadar Aspal	6.00 %	60.0 kg	1000.0 kg	
TOTAL	100.0 %	1000.0 kg		

KOMPOSISI CAMPURAN (% DARI JUMLAH CAMPURAN AGGREGAT)

Hot Bin				
IV	III	II	I	Add. Filler
	13.3 %	25.0 %	61.7 %	

KECEPATAN PUTARAN KOMPAYER COLD BIN (RPM)

CA	MA	Abu Batu	Add. Filler	
7.5	8.0	12.6	-	



BACK UP DATA

Program : Penyelenggaraan Jalan Back Up Data : 0 (Nol)
 Kegiatan : Penyelenggaraan Jalan Kabupaten/Kota No. Item : 6,1,(2a)
 Sub Kerja : Pelebaran Jalan Menambah Lajur Item Pekerjaan : Lapis Perekat -
 Pekerjaan : Penataan Jalan (Pelebaran Jalan) Simp. Kabil - Simp. Masjid Raya Batam Centre (Lanjutan) Aspal Cair/Emulsi

No.	URAIAN	JUMLAH TANGKI	LITER	VOLUME (Ltr)	KETERANGAN
1	TANGKI	8.00	200.00	1,600.00	
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
Jumlah				1,600.00	Liter

BACK UP DATA

Program	: Penyelenggaraan Jalan	Back Up Data	: 0 (No)
Kegiatan	: Penyelenggaraan Jalan Kabupaten/Kota	No. Item	: 6.3. (6a)
Sub Kegiatan	: Pelebaran Jalan Menambah Lajur	Item Pekerjaan	: Laston Lapis
Pekerjaan	: Penataan Jalan (Pelebaran Jalan) Simp. Kabil - Simp. Masjid Raya Batam Centre (Lanjutan)		: Antara (AC-BC)

No.	URAIAN	P KI	P KA	P RATA2	LEBAR (M)	LEBAR RATA2	TEBAL (M)	KOEFIISI EN Ton/M3	VOLUME (Ton)	KETERANGAN
										KANAN
1	0 + 025.0	25.00	25.00	25.00	3.60	3.65	0.040	2.250	8.21	Lajur 3
2	0 + 050.0	25.00	25.00	25.00	3.70	3.75	0.040	2.250	0.00	0+025 - 0+509
3	0 + 075.0	25.00	25.00	25.00	3.80	3.65	0.040	2.250	8.44	
4	0 + 100.0	25.00	25.00	25.00	3.50	3.55	0.040	2.250	0.00	
5	0 + 125.0	25.00	25.00	25.00	3.60	3.65	0.040	2.250	7.99	
6	0 + 150.0	25.00	25.00	25.00	3.70	3.65	0.040	2.250	0.00	
7	0 + 175.0	25.00	25.00	25.00	3.60	3.60	0.040	2.250	8.21	
8	0 + 200.0	25.00	25.00	25.00	3.60	3.65	0.040	2.250	0.00	
9	0 + 225.0	25.00	25.00	25.00	3.70	3.65	0.040	2.250	8.21	
10	0 + 250.0	25.00	25.00	25.00	3.80	3.75	0.040	2.250	0.00	
11	0 + 275.0	25.00	25.00	25.00	3.50	3.65	0.040	2.250	8.21	
12	0 + 300.0	25.00	25.00	25.00	3.60	3.55	0.040	2.250	0.00	
13	0 + 325.0	25.00	25.00	25.00	3.60	3.60	0.040	2.250	8.10	
14	0 + 350.0	25.00	25.00	25.00	3.70	3.65	0.040	2.250	0.00	
15	0 + 375.0	25.00	25.00	25.00	3.80	3.75	0.040	2.250	8.21	
16	0 + 400.0	25.00	25.00	25.00	3.50	3.65	0.040	2.250	0.00	
17	0 + 425.0	25.00	25.00	25.00	3.60	3.55	0.040	2.250	7.99	
18	0 + 450.0	25.00	25.00	25.00	3.60	3.60	0.040	2.250	0.00	
19	0 + 475.0	25.00	25.00	25.00	3.70	3.65	0.040	2.250	8.21	
20	0 + 509.0	34.00	34.00	34.00	3.60	3.65	0.040	2.250	0.00	
Jumlah									158.66	Ton
Total Seksi 1									158.66	Ton

Disetujui Oleh :
Staff Pengawas

Diperiksa Oleh:
Konsultan Pengawas

Dibuat Oleh:
Kontraktor Pelaksana

Theresia T. L. Silitonga, ST
NIP 19920623 201903 2 001

Achdi Subadi
Inspector

Jason, ST
Manajer Teknik

BACK UP DATA

Program : Penyelenggaraan Jalan	Back Up Data : MC-0
Kegiatan : Penyelenggaraan Jalan Kabupaten/Kota	No. Item : #REF!
Sub Kejiata : Pelebaran Jalan Menambah Lajur	Item Pekerjaan : #REF!
Pekerjaan : Penataan Jalan (Pelebaran Jalan) Simp. Kabil - Simp. Masjid Raya Batam Centre (Lanjutan)	

No.	URAIAN	SISI	PANJANG (M)	VOLUME (M)	KETERANGAN
	SEKSI 1				Kanan
1	0 + 140.0 - 0 + 425.0	R	256.80	256.80	
2	0 + 428.0 - 0 + 439.0	R	10.88	10.88	
3	0 + 448.0 - 0 + 546.0	R	88.40	88.40	
	0 + 706.0 - 0 + 776.0	R	64.00	64.00	
4	0 + 783.0 - 0 + 861.0	R	70.20	70.20	
5	0 + 873.0 - 1 + 000.0	R	114.30	114.30	
6	1 + 000.0 - 1 + 025.0	R			
7	1 + 025.0 - 1 + 050.0	R			
8	1 + 050.0 - 1 + 075.0	R			
9	1 + 075.0 - 1 + 100.0	R			
10	1 + 100.0 - 1 + 125.0	R			
11	1 + 125.0 - 1 + 150.0	R			
12	1 + 150.0 - 1 + 175.0	R			
13	1 + 175.0 - 1 + 200.0	R			
14	1 + 200.0 - 1 + 225.0	R			
15	1 + 225.0 - 0 + 357.0	R			
16	0 + 366.0 - 0 + 375.0	R			
17	0 + 375.0 - 0 + 400.0	R			
18	0 + 400.0 - 0 + 425.0	R			
19	0 + 425.0 - 0 + 428.0	R			
20	0 + 445.0 - 0 + 450.0	R			
21	0 + 450.0 - 0 + 475.0	R			
22	0 + 475.0 - 0 + 500.0	R			
23	0 + 500.0 - 0 + 525.0	R			
24	0 + 525.0 - 0 + 542.0	R			
25	0 + 663.0 - 0 + 675.0	R			
26	0 + 675.0 - 0 + 700.0	R			
27	0 + 700.0 - 0 + 725.0	R			
28	0 + 725.0 - 0 + 750.0	R			
29	0 + 750.0 - 0 + 763.0	R			
30	0 + 769.0 - 0 + 778.0	R			
31	0 + 785.0 - 0 + 800.0	R			
32	0 + 800.0 - 0 + 825.0	R			
33	0 + 825.0 - 0 + 850.0	R			
34	0 + 850.0 - 0 + 863.0	R			
35	0 + 870.0 - 0 + 875.0	R			
36	0 + 875.0 - 0 + 900.0	R			
Jumlah				604.58	M

Disetujui Oleh :
Staff Pengawas

Diperiksa Oleh:
Konsultan Pengawas

Dibuat Oleh:
Kontraktor Pelaksana

Theresia T. L. Silitonga, ST
NIP 19920623 201903 2 001

Achdi Subadi
Inspector

Jason, ST
Manajer Teknik

				Jumlah
				Total Seksi 3

Disetujui Oleh :
Staff Pengawas

D
Kon:

Theresia T. L. Silitonga, ST
NIP 19920623 201903 2 001

A

			2.24	m3
			2.24	m3

Di Periksa Oleh:
sultan Pengawas

Dibuat Oleh:
Kontraktor Pelaksana

Wahdi Subadi
Inspector

Jason, ST
Manajer Teknik

				Jumlah
				Total Seksi 3

Disetujui Oleh :
Staff Pengawas

D
Kon:

Theresia T. L. Silitonga, ST
NIP 19920623 201903 2 001

A

			19.23	m3
			19.23	m3

Diperiksa Oleh:
 Sultan Pengawas

Dibuat Oleh:
 Kontraktor Pelaksana

Wahdi Subadi
 Inspector

Jason, ST
 Manajer Teknik

				Jumlah
				Total Seksi 3

Disetujui Oleh :
Staff Pengawas

Dipe
Konsul

Theresia T. L. Silitonga, ST
NIP 19920623 201903 2 001

Act
I

			124.21	Kg
			124.21	Kg

Periksa Oleh:
 Itan Pengawas

Dibuat Oleh:
 Kontraktor Pelaksana

Andi Subadi
 Inspektor

Jason, ST
 Manajer Teknik

BACK UP DA

Program : Penyelenggaraan Jalan
 Kegiatan : Penyelenggaraan Jalan Kabupaten/Kota
 Sub Kegiatan : Pelebaran Jalan Menambah Lajur
 Pekerjaan : Penataan Jalan (Pelebaran Jalan) Simp. Kabil - Simp. Masjid Raya Batam Centre (Lanjutan)

No.	URAIAN	PANJANG (M)	LEBAR (M)		
			A	B	C
SEKSI 1					
1	0 + 190.0 - 0 + 200.0	10.00	0.20	0.40	0.40
2	0 + 300.0 - 0 + 325.0	25.00	0.20	0.40	0.40
3	0 + 325.0 - 0 + 350.0	25.00	0.20	0.40	0.40
4	0 + 350.0 - 0 + 375.0	25.00	0.20	0.40	0.40
5	0 + 440.0 - 0 + 450.0	10.00	0.20	0.40	0.40
6	0 + 450.0 - 0 + 475.0	25.00	0.20	0.40	0.40
7	0 + 475.0 - 0 + 500.0	25.00	0.20	0.40	0.40
8	0 + 500.0 - 0 + 525.0	25.00	0.20	0.40	0.40
9	0 + 525.0 - 0 + 550.0	25.00	0.20	0.40	0.40
10	0 + 550.0 - 0 + 575.0	25.00	0.20	0.40	0.40
11	0 + 575.0 - 0 + 600.0	25.00	0.20	0.40	0.40
12	0 + 600.0 - 0 + 618.0	18.00	0.20	0.40	0.40
13	0 + 675.0 - 0 + 700.0	25.00	0.20	0.40	0.40
14	0 + 700.0 - 0 + 725.0	25.00	0.20	0.40	0.40
15	0 + 725.0 - 0 + 750.0	25.00	0.20	0.40	0.40
16	0 + 750.0 - 0 + 775.0	25.00	0.20	0.40	0.40
17	0 + 775.0 - 0 + 800.0	25.00	0.20	0.40	0.40
18	0 + 800.0 - 0 + 818.0	18.00	0.20	0.40	0.40
19	0 + 860.0 - 0 + 870.0	10.00	0.20	0.40	0.40
20	1 + 003.0 - 1 + 013.0	10.00	0.20	0.40	0.40
21	1 + 104.0 - 1 + 118.0	14.00	0.20	0.40	0.40

ATA

Back Up Data : MC-0
 No. Item : 7.9.(1)
 Item Pekerjaan : Pasangan Batu

TINGGI		JUMLAH	VOLUME (M3)	KETERANGAN
A ke B	B ke C			
				KIRI
0.38	0.30	2.00	4.68	
			-0.15	Dikurangi Volume Kolom
0.38	0.30	2.00	11.70	
0.38	0.30	2.00	11.70	
0.38	0.30	2.00	11.70	
			-1.00	Dikurangi Volume Kolom
0.78	0.30	2.00	7.08	
0.78	0.30	2.00	17.70	
0.78	0.30	2.00	17.70	
0.78	0.30	2.00	17.70	
0.78	0.30	2.00	17.70	
0.78	0.30	2.00	17.70	
0.78	0.30	2.00	17.70	
0.78	0.30	2.00	12.74	
			-4.22	Dikurangi Volume Kolom
1.38	0.30	2.00	26.70	
1.38	0.30	2.00	26.70	
1.38	0.30	2.00	26.70	
1.38	0.30	2.00	26.70	
1.38	0.30	2.00	26.70	
1.38	0.30	2.00	19.22	
			-5.80	Dikurangi Volume Kolom
0.78	0.30	2.00	7.08	
			-0.28	Dikurangi Volume Kolom
0.78	0.30	2.00	7.08	
			-0.28	Dikurangi Volume Kolom
0.48	0.30	2.00	7.39	

MASSA JENIS TOTAL

9.3	0.04	2.25	2609.13
-----	------	------	---------