

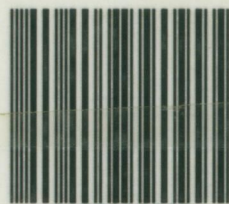
PENGKAJIAN TEKNOLOGI CHIP SEAL

Peneliti Utama : Dr. Ir. H.R. Anwar Yamin, MSc.
Balai : Bahan dan Perkerasan Jalan



**DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN**

Jl. A.H. Nasution No. 264 Kotak Pos 2 Ujungberung Telp. (022) 7802251 Fax. 7802726 Bandung 40294 e-mail: pusjatan@pusjatan.pu.go.id



0000019059

LAPORAN AKHIR
(FINAL REPORT)
TAHUN 2009

PENGKAJIAN TEKNOLOGI CHIP SEAL

Peneliti Utama : Dr. Ir. H.R. Anwar Yamin, MSc.
Balai : Bahan dan Perkerasan Jalan

0000010059

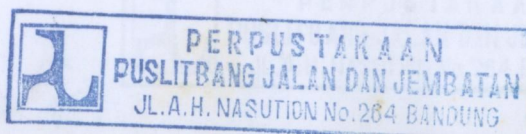
	PERPUSTAKAAN PUSLITBANG PRAS. TRANSPORTASI
No. IND.	: 2010/11338
MFN	:
UDC	: 625.07 (047.31)
EX	:



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN

Jl.A.H.Nasution 264 Kotak Pos 2 Ujungberung, Telp. (022) 7802251, Fax
7802726 - Bandung 40294



LEMBAR PENGESAHAN

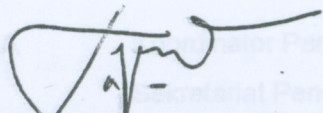
0039 0049 01 SP 14 03

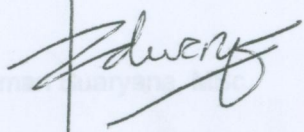
PENGKALIAN TEKNOLOGI CHIP SEAL

Menyetujui,

Kepala Balai Bahan dan Perkerasan Jalan

Peneliti Utama


(Ir. Nyoman Suaryana, MSc.)
NIP. 110054874


(Dr. Ir. H. R. Anwar Yamin, MSc.)
NIP. 110054370

Mengetahui,
Ketua Tim Teknis


Dr. Ir. Muhammad Sjahdanulirwan, MSc.
NIP. 110019271

Kapala Pusat Litbang Jalan dan Jembatan


Ir. Agus Bari Sailendra, MSc.
NIP. 110020993

Ringkasan Eksekutif

0 0 3 9

0 0 4 8

0 1

B P

1 4

0 9

1. LATAR BELAKANG

Salah satu teknologi yang berpotensi untuk menghemat anggaran adalah dengan teknologi chip seal. Chip seal adalah pemberian satu lapisan chipping. Pemberian aspal dan chipping ini dilakukan berkali-kali dengan teknik dan ukuran chip yang sesuai dengan tipe chip seal yang diinginkan. Di beberapa negara, chip seal dikenal juga dengan nama surface treatment, surface dressing ataupun spray seal. Tujuan dari chip seal adalah untuk memberikan suatu lapisan penutup pada lapisan pondasi dan untuk memberikan lapisan yang durable dengan tahanan gelincir yang memadai.

Teknologi chip seal dapat menghemat anggaran dari perencanaan aspal dan agregat. Bila lapis beraspal dengan chip seal diberikan pada permukaan aspal dengan tebal 1,5 cm/m², maka akan ada penghematan aspal antara 40% - 45%. Bila chip seal diberikan pada permukaan aspal dengan tebal 2,5 cm/m², maka akan ada penghematan aspal antara 40% - 45%. Bila chip seal diberikan pada permukaan aspal dengan tebal 3,5 cm/m², maka akan ada penghematan aspal antara 40% - 45%.

TIM PELAKSANA

Koordinator Peneliti : Ir. Nyoman Suaryana, MSc.

Sekretariat Peneliti : Depi

Peneliti Utama : Dr. Ir.H. R. Anwar Yamin, M.Sc.

Peneliti : 1. Ir. Eddie Djunaedie
2. Dra. Leksminingsih

Pembantu Peneliti : 1. Zainal Arifin, BE
2. Winne Herwina
3. Tuti Rachmatiah

Pengolah Data : 1. Edwin Nirwan, ST
2. Tatan Rustandi, ST
3. Indra Guntero, SE

2. TUJUAN DAN SASARAN

Tersedianya teknologi yang dapat menghasilkan efisiensi biaya dari aspal dan agregat. Sedangkan sasaran dari penelitian ini adalah tersedianya acuan baku untuk perencanaan dan pelaksanaan teknologi chip seal.

3. HIPOTESIS

Untuk mencapai tujuan dan sasaran tersebut di atas, hipotesis yang diajukan adalah Pemilihan tipe chip seal, ukuran agregat (makro tekstur), bentuk agregat dan kekasaran agregat (mikro tekstur) aspal yang digunakan sangat menentukan kinerja chip seal yang dihasilkan.

Penanggung Jawab Studi

(Dr. Ir. R. Anwar Yamin, MSc.)

NIP. 110054370

Ringkasan Eksekutif

1. LATAR BELAKANG

Salah satu teknologi yang berpotensi untuk menghemat anggaran adalah dengan teknologi chip seal. Chip seal adalah pemberian suatu lapisan aspal yang diikuti dengan pemberian satu lapisan chipping. Pemberian aspal dan chipping ini dilakukan berkali-kali dengan teknik dan ukuran chip yang sesuai dengan tipe chip seal yang diinginkan. Di beberapa negara, chip seal dikenal juga dengan nama *surface treatment*, *surface dressing* ataupun *spray seal*. Tujuan dari chip seal adalah untuk memberikan suatu lapisan penutup pada lapisan pondasi dan untuk memberikan lapisan yang durabel dengan tahanan gelincir yang memadai.

Teknologi chip seal dapat menghemat anggaran dari penggunaan aspal dan agregat. Bila lapis beraspal diganti dengan chip seal dengan volume pemakaian aspal 1.2-1.5 liter/m², maka akan ada penghematan aspal antara 67% - 85% per meter persegi. Bila lapis beraspal diganti dengan chipseal dengan ukuran agregat dan volume pemakaian aspal tertentu, maka akan ada penghematan pemakaian agregat antara 43% - 45% per meter persegi.

Di Indonesia, pekerjaan yang dapat dikategorikan sebagai pekerjaan chip seal adalah pekerjaan Pelaburan Satu Lapis (Burtu) dan Pelaburan Dua Lapis (Burda). Spesifikasi dan SNI tatacara pelaksanaan pekerjaan telah tersedia, akan tetapi diperlukan penyempurnaan dari spesifikasi dan SNI tersebut di atas. Sebagai contoh, terdapat beberapa hal yang tidak sejalan seperti misalnya persyaratan abrasi agregat, jenis aspal yang digunakan, pembukaan untuk lalu lintas dan sebagainya. Untuk itu, dibutuhkan adanya kajian teknologi chip seal yang bertujuan untuk mengkinikan spesifikasi dan tatacara Burtu dan Burda.

2. TUJUAN DAN SASARAN

Tersedianya teknologi yang dapat menghasilkan efisiensi biaya dari segi penggunaan aspal dan agregat. Sedangkan sasaran dari penelitian ini adalah tersedianya acuan baku untuk perencanaan dan pelaksanaan teknologi chip seal.

3. HIPOTESIS

Untuk mencapai tujuan dan sasaran tersebut di atas, hipotesis yang digunakan adalah : Pemilihan tipe *chip seal*, ukuran agregat (makro tekstur), bentuk agregat dan kekasaran agregat (mikro tekstur) serta jenis aspal yang digunakan sangat menentukan kinerja chip seal yang dihasilkan.

4. METODOLOGI

Untuk membuktikan hipotesa tersebut di atas, metodologi penelitian yang akan digunakan dalam kegiatan ini meliputi langkah-langkah sebagai berikut : Identifikasi masalah, dalam hal ini kerusakan berupa retak; Kajian literatur mengenai mekanisme terjadinya retak refleksi; Pengumpulan data lapangan, survey dan investigasi; Kajian laboratorium; Analisa dan Pelaporan.

5. HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian yang didapat dari studi ini dalam dikelompokkan sebagai berikut :

a. Hasil Survei Lapangan Terhadap Type *Chip Seal*, Lalu Lintas, Bahan yang Digunakan dan Umur Pelayanan

Dari hasil pemeriksaan dokumen perencanaan dan pemeriksaan lapangan terhadap kinerja *chip seal* diketahui bahwa parameter-parameter yang harus diperhatikan antara lain adalah *precoating*, lalu lintas, persen kendaraan berat, kekuatan lapis pondasi dan ukuran agregat. Selain itu, faktor lingkungan juga harus diperhatikan. Hubungan antara data-data tersebut dengan umur pelayanan *chip seal* seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 dan Gambar 1. Pada Gambar 2 ditunjukkan persentase umur pelayanan dari sebelas ruas yang diketahui waktu pelaksanaannya dan akhir umur pelayanannya.

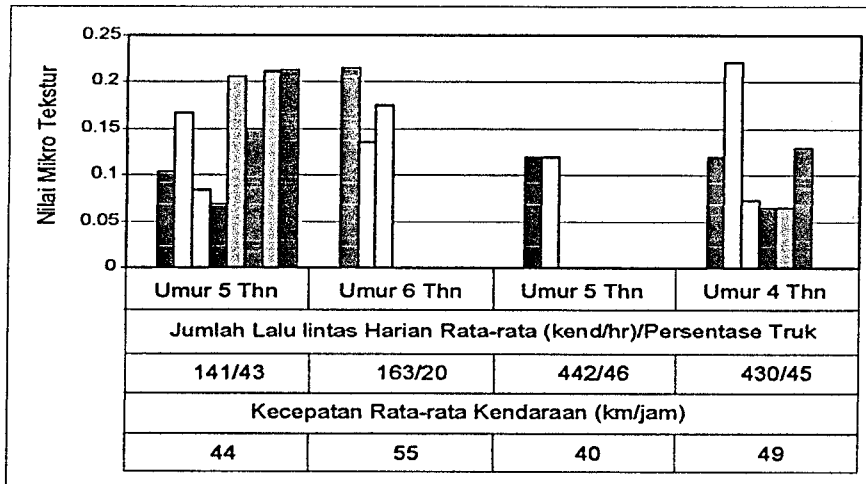
Tabel 1. Data Hasil Pemeriksaan Dokumen Perencanaan dan Pemeriksaan Lapangan Terhadap Kinerja *Chip Seal*

Nama Ruas	Type <i>Chip Seal</i>	Precoating <i>Chip</i>	Lalu Lintas (Kend/h)	Kendaraan Berat (%)	UCS Baswe 28 hr (Mpa)	Jenis Aspal	ALD		ALD/AGD		Kondisi	Umur (tahun)
							Lapis 1	Lapis 2	Lapis 1	Lapis 2		
Rumbai - Minas	Double	Tidak	-		≥ 20	Pen 60					Overlay 2008	8
Ladang Minyak Kopar	Double	Tidak	150	35	≥ 20	Pen 60	14,3	5,5	1,9	1,8	Umumnya Baik	3
Bangka Camp	Double	Tidak	50	15	≥ 20	Pen 60	13,0	5,5	1,6	1,6	Sangat Baik	4
Simpang Ajamu - Labuan Ratu	Double	Tidak	100	30	≥ 20	Pen 60	10,9	4,4	1,5	2,5	Baik	1
Sp. Supat - Sp. 108	Double	Tidak	442	46	12	Pen 60	*	*	*	*	75% Baik	7
Sp. Supat - Sp. 108	Single	Tidak	442	46	12	Pen 60	*	*	*	*	75% Baik	7
Sp. Supat - Kekuang - Sp. Slabu	Double	Tidak	163	20	9	Pen 60	*	*	*	*	50% Baik	7
Keluang - A3 - A1 - Talang Siku - Jalan Nasional	Double	Precoating	430	45	26	Pen 60	*	*	*	*	90% Baik	3
Sukarame - Sp. Sari - Tanah Abang - Saud - Sp. Slabu	Double	Precoating	141	43	26	Pen 60	*	*	*	*	90% Baik	2

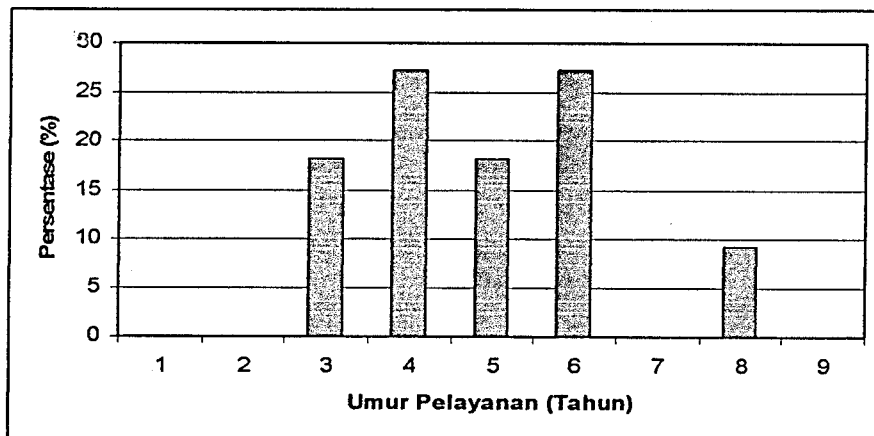
b. Hasil Rekayasa Laboratorium

Rekayasa laboratorium yang dilakukan untuk mengetahui apakah aspal keras (AC Pen.60/70) dan aspal polimer yang umumnya digunakan untuk campuran beraspal di Indonesia dapat juga

digunakan untuk pekerjaan *chip seal* dan apakah *precoated* yang dilakukan pada *chip* memberikan manfaat yang positif terhadap daya lekatnya dengan aspal. Untuk tujuan ini, dilakukan pengujian kelekatan aspal dengan *chip* dengan cara Vialit (*Vialit Test*). Hasil dari pengujian disarikan pada Tabel 2.



Gambar 1. Nilai Mikro Tekstur, Lalu lintas Harian Rata-rata dan Kecepatan



Gambar 2. Persentase Umur Pelayanan dari Sebelas Sampel Ruas Jalan dengan *Chip Seal* sebagai Lapis Permukaan dan dengan Lapis Pondasi *Soil Cement*

6. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari studi ini didapat beberapa kesimpulan antara lain :

1. Dari Pengamatan Lapangan

- *Chip seal* dapat diterapkan di Indonesia dengan hasil yang cukup memuaskan.

- Lapisan *chip seal* yang telah digunakan di Indonesia umumnya dihampar di atas lapisan *soil cement*.

Tabel 2. Pemilihan Jenis dan Metode Pelaksanaan Pekerjaan *Chip Seal*

Ukuran Chip (inchi)	Jenis Aspal											
	Pen.60			E-55			E-60			E-70		
	Temperatur (°C)											
	40	50	60	40	50	60	40	50	60	40	50	60
	Metode Unprecoated											
3/8	x	x	x	v	v	v	v	v	v	v	v	v
1/2	x	x	x	v	v	v	v	v	v	v	v	v
3/4	x	x	x	v	x	x	v	v	x	v	v	v
	Metode Precoated											
3/8	1	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1/2	1	x	x	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3/4	x	x	x	3	2	2	3	3	2	3	3	3

Keterangan :

X = Tidak dapat digunakan

V = Dapat digunakan

1 = Dapat digunakan dengan kuantitas coated 1,75% terhadap berat chip

2 = Dapat digunakan dengan kuantitas coated 1,00% - 1,75% terhadap berat chip

3 = Dapat digunakan dengan kuantitas coated 1,00% - 1,75% terhadap berat chip, semakin kecil kuantitas coating, semakin baik

- Pada umur dan kondisi yang sama, lapisan *chip seal* lebih tahan terhadap retak refleksi dibandingkan dengan lapisan AC-WC setebal 4 cm yang langsung diletakkan di atas lapisan pondasi *soil cement*.
- Agregat yang ada di Indonesia dapat memenuhi syarat dan dapat diproduksi menjadi ukuran *chip* yang dapat digunakan untuk pekerjaan *chip seal*.
- Tinggi rendah, *overlapping* penyemprotan dan kondisi *nozzel* sangat mempengaruhi kinerja lapisan *chip seal* yang dihasilkan.
- Mikro tekstur lapisan *chip seal* di lapangan secara umum masih sangat baik walaupun *chip* tersebut telah dilewati atau mengalami pengausan akibat lalu lintas yang cukup tinggi dan lingkungan selama 4 – 6 tahun secara terus menerus.
- Persyaratan *chip* yang akan digunakan untuk pekerjaan *chip seal* dapat mengacu ke persyaratan agregat untuk campuran beraspal.

- Nilai makro tekstur lapisan *chip seal* yang didapat dari hasil pengujian British Pendulum di lapangan adalah sangat baik. Hal ini mengindikasikan bahwa kekuatan lapis pondasi yang ada dan kuantitas aspal yang digunakan sangat memadai.
- Persyaratan lapis pondasi (*Soil Cement*) dalam Spesifikasi Umum Seksi 5.4 dengan target nilai UCS *Soil Cement* sebesar 24 kg/cm² dapat digunakan sebagai lapis pondasi jalan yang menggunakan *chip seal* sebagai lapis penutupnya.

2. Dari Pengamatan Lapangan

- Untuk *unprecoated chip*, penggunaan aspal keras penetrasi 60/70 tidak direkomendasi digunakan untuk pekerjaan *chip seal* walaupun ditempat-tempat yang temperaturnya perkerasannya di bawah 40°C. Untuk *unprecoated chip*, pekerjaan *chip seal* harus menggunakan aspal polimer. Untuk tujuan ini aspal polimer E-55, E60 dan E-70 dapat digunakan.
- Aspal polimer E-55, E60 dan E-70 dapat digunakan untuk pekerjaan *chip seal* dengan *unprecoated chip* ukuran $\frac{3}{16}$ " dan $\frac{1}{2}$ " di tempat-tempat yang temperaturnya perkerasannya sampai dengan temperatur 60°C. Sedangkan untuk *unprecoated chip* ukuran $\frac{3}{4}$ " sebaiknya digunakan hanya pada tempat-tempat yang temperaturnya perkerasannya di bawah 60°C, kecuali bila digunakan aspal polimer E-70.
- Persentase MC-30 yang memberikan 100% penyelimutan pada *chip* ukuran $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{8}$ " dan 4,75 mm (no. 4) adalah sebesar 1,75% terhadap berat *chip*. Sedangkan untuk *chip* ukuran 2,36 mm (No. 8) adalah sebesar 2,00%.
- *Precoated chip* ukuran $\frac{3}{16}$ " dengan bahan *coated* dari MC-30 dengan kuantitas 1,00% - 1,75% terhadap berat *chip* dapat digunakan untuk pekerjaan *chip seal* di tempat-tempat yang temperatur perkerasannya sampai dengan 60°C dengan menggunakan aspal penetrasi 60/70.
- *Precoated chip* ukuran $\frac{1}{2}$ " hanya dapat digunakan untuk pekerjaan *chip seal* dengan menggunakan aspal penetrasi 60/70 di tempat-tempat yang temperatur perkerasannya di bawah 50°C. Sedangkan penggunaan *precoated chip* ukuran $\frac{3}{4}$ " sebaiknya tidak direkomendasikan untuk digunakan walaupun di tempat-tempat yang temperatur perkerasannya di bawah 40°C.
- Untuk *precoated chip*, aspal polimer E-55, E60 dan E-70 dapat digunakan di tempat-tempat yang temperatur perkerasannya sampai dengan 60°C. Untuk aspal jenis ini,

kuantitas *coating* yang digunakan sangat mempengaruhi kinerja *chip seal* yang dihasilkan.

- Kecuali untuk chip ukuran 3/4 ", aspal polimer E-55, E60 dan E-70 sebaiknya digunakan dengan metode *uncoated* bila tidak ada masalah debu dan adhesi,

Untuk penyempurnaan Spesifikasi *Chip Seal* sudah ada, hal-hal yang disimpulkan di atas seyogyanya dapat dimasukkan ke dalam Drfat Spesifikasi *Chip Seal* yang diusulkan. Perlu penelitian lebih lanjut dengan menggunakan bahan *coated* selain MC-30 dan bahan *coated* yang mengandung *adhesion agent*, seperti yang mengandung amine, diamine, megamine ataupun lelamine.

Abstrak

Salah satu teknologi yang berpotensi untuk menghemat anggaran adalah dengan teknologi *chip seal*. *Chip seal* adalah pemberian suatu lapisan aspal yang diikuti dengan pemberian satu lapisan chipping. Pemberian aspal dan *chipping* ini dilakukan berkali-kali dengan teknik dan ukuran *chip* yang sesuai dengan tipe *chip seal* yang diinginkan. Di beberapa negara, *chip seal* dikenal juga dengan nama *surface treatment*, *surface dressing* ataupun *spray seal*. Tujuan dari *chip seal* adalah untuk memberikan suatu lapisan penutup pada lapisan pondasi dan untuk memberikan lapisan yang durabel dengan tahanan gelincir yang memadai. Teknologi *chip seal* dapat menghemat anggaran dari penggunaan aspal dan agregat. Bila lapis beraspal diganti dengan *chipseal* dengan ukuran agregat dan volume pemakaian aspal tertentu, maka akan ada penghematan pemakaian agregat antara 43% - 45% per meter persegi. Di Indonesia, pekerjaan yang dapat dikategorikan sebagai pekerjaan *chip seal* adalah pekerjaan Pelaburan Satu Lapis (Burtu) dan Pelaburan Dua Lapis (Burda). Spesifikasi dan SNI tatacara pelaksanaan pekerjaan telah tersedia, akan tetapi diperlukan penyempurnaan. Untuk itu, dibutuhkan adanya kajian teknologi *chip seal* yang bertujuan untuk mengkinikan spesifikasi dan tatacara Burtu dan Burda. Tersedianya teknologi yang dapat menghasilkan efisiensi biaya dari segi penggunaan aspal dan agregat. Sedangkan sasaran dari penelitian ini adalah tersedianya acuan baku untuk perencanaan dan pelaksanaan teknologi *chip seal*.

Kata Pengantar

Untuk menghemat penggunaan aspal, salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah teknologi *chip seal*. Di beberapa negara, *chip seal* dikenal juga dengan nama *surface treatment*, *surface dressing* ataupun *spray seal*. Tujuan dari *chip seal* adalah untuk memberikan suatu lapisan penutup pada lapisan pondasi dan untuk memberikan lapisan yang durabel dengan tahanan gelincir yang memadai. Teknologi *chip seal* dapat menghemat anggaran dari penggunaan aspal dan agregat antara 43% - 45% per meter perseginya. Di Indonesia, pekerjaan yang dapat dikategorikan sebagai pekerjaan *chip seal* adalah pekerjaan Pelaburan Satu Lapis (Burtu) dan Pelaburan Dua Lapis (Burda). Spesifikasi dan SNI tatacara pelaksanaan pekerjaan telah tersedia, akan tetapi diperlukan penyempumaan. Untuk itu, dibutuhkan adanya kajian teknologi *chip seal* yang bertujuan untuk mengkinikan spesifikasi dan tatacara Burtu dan Burda.

Tersedianya teknologi yang dapat menghasilkan efisiensi biaya dari segi penggunaan aspal dan agregat. Sedangkan tersedianya acuan baku untuk perencanaan dan pelaksanaan teknologi *chip seal*.

Dari studi ini diharapkan akan tersedianya teknologi yang dapat mengurangi dana pemeliharaan jalan tanpa mengurangi tingkat pelayanan jalan kepada masyarakat luas. Semoga dengan kajian yang telah dillakukan, hasilnya dapat dimanfaatkan untuk pengefektifan pemeliharaan dan menghemat pemakaian sumber alam..

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
RINGKASAN EKSEKUTIF	iv
Abstrak	x
Kata Pengantar	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Saasaran	2
1.4. Hipotesis	2
1.5. Luaran (Output)	2
1.6. Manfaat	4
1.7. Lingkup Pekerjaan	4
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	6
2.1. Umum	6
2.1.1. Pengalaman <i>Chip Seal</i>	7
2.1.2. Keberhasilan <i>Chip Seal</i>	9
2.1.3. Keunggulan <i>Chip Seal</i>	10
2.1.4. Aplikasi <i>Chip Seal</i>	11
2.1.5. Model Kegagalan <i>Chip Seal</i>	12
2.2. Kondisi Base dan Lapis Beraspal untuk Penerapan <i>Chip Seal</i>	14
2.3. Jenis Aspal yang Dibutuhkan Untuk <i>Chip Seal</i>	16
2.4. Peralatan Dibutuhkan Untuk Pelaksanaan <i>Chip Seal</i>	17
2.5. Dokumen yang Berkenaan dengan <i>Chip Seal</i> di Indonesia	19
2.5.1. Spesifikasi	19
2.5.2. Perencanaan	20
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	22
BAB IV. EVALUASI KINERJA CHIP SEAL	25
4.1. Kinerja <i>Chip Seal</i>	25
4.1.1. Ruas Jalan Rumbai - Minas (Propinsi Riau)	25
4.1.2. Ruas Jalan Ladang Minyak Kopar (Propinsi Riau)	26
4.1.3. Ruas Jalan Bangko Camp (Propinsi Riau)	27
4.1.4. Ruas Jalan Simpang Ajamu – Labuan Ratu (Sumatera Utara)	28
4.1.4.1. Ruas-ruas Jalan di Kabupaten Musi Bayu Asin (Propinsi Sumatera Selatan)	29
4.1.4.2. Sp. Supat - Sp. 108	

4.1.4.3. Sp. Supat - Keluang – Sp. Slabu	32
4.1.4.4. Keluang – A3 – A1 – Talang Siku - Jalan Nasional	34
4.1.4.5. Sukarame – Sp. Sari – Tanah Abang - Saud – Sp. Slabu	35
4.1.5. Ruas <i>Coal Hauling Road</i> PT. Indominco (Propinsi Kalimantan Timur)	37
4.1.6. Type <i>Chip Seal</i> , Lalu Lintas, Bahan yang Digunakan dan Umur Pelayanan	43
4.2. Rekayasa Laboratorium	46
4.2.1. <i>Unprecoated Chip</i>	48
4.2.2. <i>Precoated Chip</i>	51
 BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	 71
5.1. Kesimpulan	71
5.2. Saran	72
 PUSTAKA	 73
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pelaksanaan Pekerjaan <i>Chip Seal</i>	6
Gambar 2.2. Beberapa Tipe <i>Cheap Seal</i> (Edmund, 2008)	8
Gambar 2.3. Distribusi Umur Pelayan <i>Single Chip Seal</i> (John et al. 2008-a)	11
Gambar 2.4. <i>Ball Penetrometer</i>	13
Gambar 2.5. Model Kegagalan <i>Chip Seal</i>	14
Gambar 2.6. Kondisi Permukaan Lapis Pondasi yang Sudah diberi <i>Prime Coat</i>	15
Gambar 2.7. <i>Primeseal</i> di Atas Lapisan Pondasi	16
Gambar 2.8. <i>Binder Sprayer</i>	17
Gambar 2.9. <i>Chip Spreader</i>	18
Gambar 2.10. Manual <i>Chip Spreader</i>	18
Gambar 2.11. <i>Binder-Chip Spreader</i>	19
Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian	24
Gambar 4.1. Kondisi <i>Chip Seal</i> Ruas Rumbai – Minas (Propinsi Riau)	25
Gambar 4.2. Kondisi AC-WC di atas <i>Soil Cement</i> Ladang Minyak Kopar (Propinsi Riau), Telah Mengalami Retak Refleksi	26
Gambar 4.3. Kondisi <i>Chip Seal</i> di atas <i>Soil Cement</i> - Ladang Minyak Kopar (Propinsi Riau)27	
Gambar 4.4. Kondisi <i>Chip Seal</i> di atas <i>Soil Cement</i> - Bangko Camp (Propinsi Riau)	28
Gambar 4.5. Tipikal Lalu Lintas yang Melewati Ruas Jalan dengan <i>Chip Seal</i> sebagai Lapis Permukaan – di Kabupaten MUBA	30
Gambar 4.6. Tipikal Penanganan Ruas Jalan dengan <i>Chip Seal</i> di Kabupaten MUBA (Rismawati, 2008)	30
Gambar 4.7. Lapisan yang Menggunakan <i>Single</i> dan <i>Double Chip Seal</i>	32
Gambar 4.8. Tekstur Permukaan dengan <i>Single</i> dan <i>Double Chip Seal</i>	32
Gambar 4.9. Kondisi Umum Ruas Jalan Sp. Supat - Keluang – Sp. Slabu	33
Gambar 4.10. Penampakkan Permukaan Akibat Kondisi atau Pengaturan Tinggi Nozzel Yang Kurang Baik	34
Gambar 4.11. Tekstur Permukaan dengan <i>Single</i> dan <i>Double Chip Seal</i>	35
Gambar 4.12. Perbedaan Tekstur dan Penampakan Lapis <i>Chip Seal</i> Akibat Perbedaan Tingkat Pemakaian Agregat dan Aspal pada Ruas Jalan Sukaramé – Sp. Sari – Tanah Abang - Saud – Sp. Slabu	36
Gambar 4.13. Kondisi <i>Double Chip Seal</i> Sukaramé – Sp. Sari – Tanah Abang - Saud – Sp. Slabu, Umumnya Baik	37
Gambar 4.14. Tipe Kerusakan yang Terjadi pada <i>Double Chip Seal</i> Sukaramé – Sp. Sari – Tanah Abang - Saud – Sp. Slabu	37

Gambar 4.15. Tipe Kerusakan Struktural yang Terjadi pada Lapis Pondasi <i>Double Chip Seal</i> Sukrame – Sp. Sari – Tanah Abang - Saud – Sp. Slabu	38
Gambar 4.16. Kondisi Tipikal <i>Existing</i> Ruas Coal Hauling Road PT. Indominco (Kaltim)	39
Gambar 4.17. Tipikal Penanganan Ruas Coal Hauling Road PT. Indominco (Kaltim)	40
Gambar 4.18. PMB <i>In-place Mixing Plant</i> , Kapasitas 100 t/hari	40
Gambar 4.19. <i>Chip Precoating</i> Proses	41
Gambar 4.20. Tipikal Penampakan dan Tekstur <i>New-double Chip Seal</i> , Bontang, 2004	42
Gambar 4.21. Tipikal Penampakan dan Tekstur <i>double Chip Seal</i> Bontang Umur 4 Tahun (2008)	42
Gambar 4.22. Persentase Umur Pelayanan dari Sebelas Sampel Ruas Jalan dengan <i>Chip Seal</i> sebagai lapis Permukaan dan dengan Lapis Pondasi <i>Soil Cement</i>	43
Gambar 4.23. Hubungan Antara Kuantitas Bahan <i>Coated</i> Terhadap Penyelimutan <i>Chip</i>	45
Gambar 4.24. Nilai Makro Tekstur, Lalu lintas Harian Rata-rata dan Kecepatan	46
Gambar 4.25. Hasil Tes Vialit (40° C) untuk Aspal Pen. 60/70 pada <i>Unprecoated Chip</i>	48
Gambar 4.26. Hasil Tes Vialit (40° C) untuk Aspal E-55 pada <i>Unprecoated Chip</i>	49
Gambar 4.27. Hasil Tes Vialit (40° C) untuk Aspal E 60 pada <i>Unprecoated Chip</i>	49
Gambar 4.28. Hasil Tes Vialit (40° C) untuk Aspal E-70 pada <i>Unprecoated Chip</i>	50
Gambar 4.29. Hasil Tes Vialit (50° C) untuk Aspal E-55 pada <i>Unprecoated Chip</i>	51
Gambar 4.30. Hasil Tes Vialit (50° C) untuk Aspal E-60 pada <i>Unprecoated Chip</i>	51
Gambar 4.31. Hasil Tes Vialit (50° C) untuk Aspal E-70 pada <i>Unprecoated Chip</i>	52
Gambar 4.32. Hasil Tes Vialit (60° C) untuk Aspal E-55 pada <i>Unprecoated Chip</i>	52
Gambar 4.33. Hasil Tes Vialit (60° C) untuk Aspal E-60 pada <i>Unprecoated Chip</i>	53
Gambar 4.34. Hasil Tes Vialit (60° C) untuk Aspal E-70 pada <i>Unprecoated Chip</i>	53
Gambar 4.35. Hubungan Antara Kuantitas Bahan <i>Coated</i> Terhadap Penyelimutan <i>Chip</i>	54
Gambar 4.36. Hasil Penyelimutan Pada Variasi Kuantitas MC-30 Untuk <i>Chip</i> No.8	55
Gambar 4.37. Hasil Penyelimutan Pada Variasi Kuantitas MC-30 Untuk <i>Chip</i> No.4	55
Gambar 4.38. Hasil Penyelimutan Pada Variasi Kuantitas MC-30 Untuk <i>Chip</i> Ukuran 3/8"	56
Gambar 4.39. Hasil Penyelimutan Pada Variasi Kuantitas MC-30 Untuk <i>Chip</i> Ukuran 1/2"	56
Gambar 4.40. Perbedaan Persentase Penyelimutan <i>Chip</i> Ukuran 1/2" dengan <i>Chip</i> Ukuran Lebih Kecil Pada Persentase Pemakaian <i>Coated</i> MC-30 Sebesar 1,75%	57
Gambar 4.41. Hasil Tes Vialit (40° C) untuk Aspal Pen. 60/70 pada <i>Precoated Chip</i>	57
Gambar 4.42. Hasil Tes Vialit (40° C) untuk Aspal E-55 pada <i>Precoated Chip</i>	58
Gambar 4.43. Hasil Tes Vialit (40° C) untuk Aspal E-60 pada <i>Precoated Chip</i>	59
Gambar 4.44. Hasil Tes Vialit (40° C) untuk Aspal E-70 pada <i>Precoated Chip</i>	60
Gambar 4.45. Hasil Tes Vialit (50° C) untuk Aspal E-55 pada <i>Precoated Chip</i>	60
Gambar 4.46. Hasil Tes Vialit (50° C) untuk Aspal E-60 pada <i>Unprecoated Chip</i>	61
Gambar 4.47. Hasil Tes Vialit (50° C) untuk Aspal E-70 pada <i>Precoated Chip</i>	62

Gambar 4.48. Hasil Tes Vialit (60° C) untuk Aspal E-55 pada <i>Precoated Chip</i>	62
Gambar 4.49. Hasil Tes Vialit (60° C) untuk Aspal E-60 pada <i>Pecoated Chip</i>	63
Gambar 4.50. Hasil Tes Vialit (60° C) untuk Aspal E-70 pada <i>Precoated Chip</i>	63
Gambar 4.51. Hasil Tes Vialit (60° C) untuk Aspal E-55 Dengan <i>Precoated</i> 1,00%	64
Gambar 4.52. Hasil Tes Vialit (50o C) untuk Aspal E-60 Dengan <i>Precoated</i> 1,75%	64
Gambar 4.53. Hasil Tes Vialit (50° C) untuk Aspal E-60 Dengan <i>Precoated</i> 1,50%	65
Gambar 4.54. Hasil Tes Vialit (50° C) untuk Aspal E-60 Dengan <i>Precoated</i> 1,00%	65
Gambar 4.55. Hasil Tes Vialit (60° C) untuk Aspal E-60 Dengan <i>Precoated</i> 1,75%	66
Gambar 4.56. Hasil Tes Vialit (60° C) untuk Aspal E-60 Dengan <i>Precoated</i> 1,50%	66
Gambar 4.57. Hasil Tes Vialit (60° C) untuk Aspal E-60 dengan <i>Precoated</i> 1,00%	67
Gambar 4.58. Hasil Tes Vialit (50° C) untuk Aspal E-70 Dengan <i>Precoated</i> 1,75%	67
Gambar 4.59. Hasil Tes Vialit (50° C) untuk Aspal E-70 Dengan <i>Precoated</i> 1,50%	68
Gambar 4.60. Hasil Tes Vialit (50° C) untuk Aspal E-70 Dengan <i>Precoated</i> 1,00%	68
Gambar 4.61. Hasil Tes Vialit (60° C) untuk Aspal E-70 Dengan <i>Precoated</i> 1,75%	69
Gambar 4.62. Hasil Tes Vialit (60° C) untuk Aspal E-70 Dengan <i>Precoated</i> 1,50%	69
Gambar 4.63. Hasil Tes Vialit (60° C) untuk Aspal E-70 Dengan <i>Precoated</i> 1,00%	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tipikal Umur <i>Chip Seal</i> pada Lalu lintas yang Berbeda (Barry,2008l)	10
Tabel 2.2. Jenis Lapis Bawah, Katagori Lalu Lintas dan Tingkat Keberhasilan <i>Chip Seal</i> (Cliff et al., 2008)	12
Tabel 4.1. Ruas Jalan dengan <i>Chip Seal</i> di Kabupaten MUBA – SUMSEL (Rismawati, 2008)	31
Tabel 4.2. Sifat Aspal Polymer yang Digunakan dan Spesifikasinya	39
Tabel 4.3. Data Hasil Pemeriksaan Dokumen Perencanaan dan Pemeriksaan Lapangan Terhadap Kinerja <i>Chip Seal</i>	44
Tabel 4.4. Pemilihan Jenis dan Metode Pelaksanaan Pekerjaan <i>Chip Seal</i>	70

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan aspal di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Untuk beberapa tahun terakhir ini lebih kurang 1.25 juta ton aspal digunakan tiap tahunnya untuk memproduksi campuran beraspal, khususnya campuran beraspal panas. Dari kebutuhan tersebut, hanya sekitar 750 ribu ton saja yang mampu dipenuhi oleh produksi dalam negeri dan sisanya diimpor dari luar negeri. Pada saat kebutuhan puncak, pemenuhan permintaan aspal menjadi masalah dan menghambat progres kemajuan proyek. Selain itu, harga aspalpun dari waktu ke waktu cenderung mengalami kenaikan sejalan dengan kenaikan harga minyak mentah di pasaran internasional.

Dari segi penggunaan agregat, agregat yang biasa digunakan untuk campuran beraspal dan lapis pondasi umumnya berasal dari sungai atau dari batu gunung. Namun, tidak semua tempat di Indonesia memiliki quarry agregat dengan mutu yang baik sehingga untuk memenuhi kebutuhannya agregat tersebut harus didatangkan dari tempat lain sehingga biaya konstruksi menjadi lebih tinggi.

Salah satu teknologi yang berpotensi untuk menghemat anggaran adalah dengan teknologi chip seal. Chip seal adalah pemberian suatu lapisan aspal yang diikuti dengan pemberian satu lapisan chipping. Pemberian aspal dan chipping ini dilakukan berkali-kali dengan teknik dan ukuran chip yang sesuai dengan tipe chip seal yang diinginkan. Di beberapa negara, chip seal dikenal juga dengan nama surface treatment, surface dressing ataupun spray seal. Tujuan dari chip seal adalah untuk memberikan suatu lapisan penutup pada lapisan pondasi dan untuk memberikan lapisan yang durabel dengan tahanan gelincir yang memadai.

Teknologi chip seal dapat menghemat anggaran dari penggunaan aspal dan agregat. Bila lapis beraspal diganti dengan chip seal dengan volume pemakaian aspal 1.2-1.5 liter/m², maka akan ada penghematan aspal antara 67% - 85% per meter persegi. Bila lapis beraspal diganti dengan chipseal dengan ukuran agregat dan volume pemakaian aspal tertentu, maka akan ada penghematan pemakaian agregat antara 43% - 45% per meter persegi.

Di Indonesia, pekerjaan yang dapat dikategorikan sebagai pekerjaan chip seal adalah pekerjaan Pelaburan Satu Lapis (Burtu) dan Pelaburan Dua Lapis (Burda). Spesifikasi dan SNI tatacara pelaksanaan pekerjaan telah tersedia, akan tetapi diperlukan penyempurnaan dari spesifikasi dan SNI tersebut di atas. Sebagai contoh, terdapat beberapa hal yang tidak sejalan seperti misalnya persyaratan abrasi agregat, jenis aspal yang digunakan, pembukaan untuk lalu lintas dan sebagainya. Untuk itu, dibutuhkan adanya kajian teknologi chip seal yang bertujuan untuk mengkinikan spesifikasi dan tatacara Burtu dan Burda.

1.2. Tujuan

Tersedianya teknologi yang dapat menghasilkan efisiensi biaya dari segi penggunaan aspal dan agregat.

1.3. Sasaran

Tersedianya acuan baku untuk perencanaan dan pelaksanaan teknologi chip seal.

1.4. Hipotesis

Untuk mencapai tujuan dan sasaran tersebut di atas, hipotesis yang digunakan adalah : Pemilihan tipe *chip seal*, ukuran agregat (makro tekstur), bentuk agregat dan kekasaran agregat (mikro tekstur) serta jenis aspal yang digunakan sangat menentukan kinerja chip seal yang dihasilkan.

1.5. Luaran (Output)

Luaran TA 2009 meliputi:

- a. Laporan pengkajian teknologi chip seal termasuk hasil evaluasi Burtu dan Burda di Indonesia.
- b. Konsep R0 pengkinian Spesifikasi Umum 2007 – Seksi 6.2: Laburan Satu Lapis (Burtu) dan Laburan Aspal Dua Lapis (Burda).
- c. Konsep R0 pengkinian SNI 03-3979-1995: Tatacara Pelaksanaan Laburan Aspal Satu Lapis untuk Perkerasan Jalan.

- d. Konsep R0 pengkinian SNI 03-3980-1995: Tatacara Pelaksanaan Laburan Aspal Dua Lapis untuk Perkerasan Jalan.
- e. Konsep R0 pengkinian SNI 03-6750-1995: Spesifikasi Bahan Laburan Aspal Satu Lapis dan Laburan Aspal Dua Lapis.

Luaran tersebut dituangkan dalam laporan sebagai berikut:

1) Laporan Pendahuluan

Penanggung Jawab Studi menyerahkan konsep laporan pendahuluan dan bahan presentasi untuk dibagikan pada tim teknis dan peserta sidang.

Laporan pendahuluan yang telah diperbaiki diserahkan pada Bidang Program dan Kerjasama sebanyak 4 buah laporan hardcopy dan 4 CD.

Isi laporan pendahuluan mencakup tapi tidak terbatas pada:

- Rencana kerja rinci.
- Metodologi penelitian.
- Kajian pustaka

2) Laporan Antara.

Penanggung Jawab Studi menyerahkan konsep laporan antara dan bahan presentasi untuk dibagikan pada tim teknis dan peserta sidang.

Laporan antara yang telah diperbaiki diserahkan pada Bidang Program dan Kerjasama sebanyak 4 buah laporan hardcopy dan 4 CD.

Isi laporan antara mencakup tapi tidak terbatas pada:

- Kajian Pustaka (pendalaman).
- Laporan pengkajian teknologi chip seal termasuk hasil evaluasi Burtu dan Burda di Indonesia.
- Konsep R0 pengkinian Spesifikasi Umum 2007 – Seksi 6.2: Laburan Satu Lapis (Burtu) dan Laburan Aspal Dua Lapis (Burda).

3) Laporan Draft Final.

Penanggung Jawab Studi menyerahkan laporan Draft Final dan bahan presentasi untuk dibagikan pada tim teknis dan peserta sidang.

Isi laporan draft final mencakup tapi tidak terbatas pada:

- Konsep R0 pengkinian SNI 03-3979-1995: Tatacara Pelaksanaan Laburan Aspal Satu Lapis untuk Perkerasan Jalan.
- Konsep R0 pengkinian SNI 03-3980-1995: Tatacara Pelaksanaan Laburan Aspal Dua Lapis untuk Perkerasan Jalan.
- Konsep pengkinian SNI 03-6750-1995: Spesifikasi Bahan Laburan Aspal Satu Lapis dan Laburan Aspal Dua Lapis.

4) Laporan Final.

Laporan final yang diserahkan adalah 8 buah laporan hardcopy; serta 8 buah handout presentasi hardcopy dan 8 CD.

Isi laporan final mencakup tapi tidak terbatas pada:

- Konsep R0 pengkinian SNI 03-6750-1995: Spesifikasi Bahan Laburan Aspal Satu Lapis dan Laburan Aspal Dua Lapis.
- Luaran lainnya yang telah tercantum dalam laporan sebelumnya.

“Catatan: konsep R0 adalah konsep yang telah didiskusikan di Balai, KBK dan narasumber”.

1.6. Manfaat

Tersedianya teknologi chip seal menjadi teknologi yang aplikatif baik dari segi pelaksanaan maupun dari segi efisiensi biaya.

1.7. Lingkup Pekerjaan

a. Lingkup Wilayah Kegiatan

Pengumpulan data dilakukan di Pantura Jawa, Sulawesi, Sumatera Selatan, dan koordinasi dilakukan di Jakarta.

b. Lingkup Kegiatan

- Pengumpulan data sekunder
 - Lokasi proyek yang menggunakan chip seal
 - Data sekunder sifat bahan yang digunakan
 - Data sekunder komposisi bahan yang digunakan
- Pengumpulan data primer

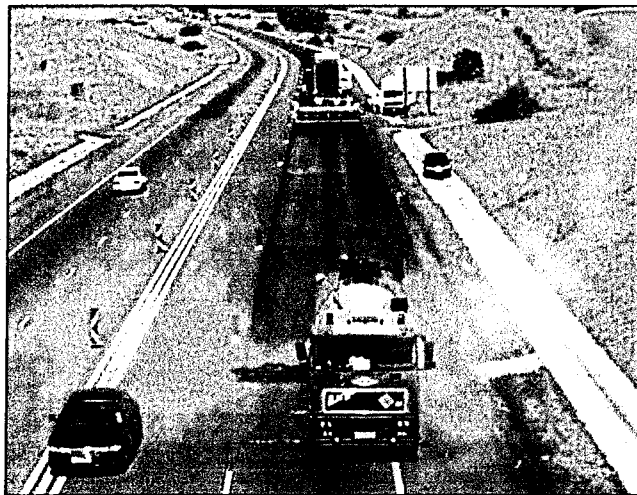
- Survey kondisi permukaan chip seal
 - Pengujian sifat aspal di lapangan
 - Pengujian chip yang digunakan
-
- Penyusunan konsep R0 pengkinian Spesifikasi Umum 2007 – Seksi 6.2: Laburan Satu Lapis (Burtu) dan Laburan Aspal Dua Lapis (Burda).
 - Penyusunan konsep R0 pengkinian SNI 03-3979-1995: Tatacara Pelaksanaan Laburan Aspal Satu Lapis untuk Perkerasan Jalan.
 - Penyusunan konsep R0 pengkinian SNI 03-3980-1995: Tatacara Pelaksanaan Laburan Aspal Dua Lapis untuk Perkerasan Jalan.
 - Penyusunan konsep R0 pengkinian SNI 03-6750-1995: Spesifikasi Bahan Laburan Aspal Satu Lapis dan Laburan Aspal Dua Lapis.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Umum

Chip seal adalah pemberian satu lapisan aspal yang diikuti dengan pemberian satu lapisan *chipping* (Gambar 2.1). Pemberian aspal dan *chipping* ini dapat dilakukan berkali-kali dengan teknik dan ukuran *chip* yang sesuai dengan tipe *chip seal* yang diinginkan. Dibeberapa negara *chip seal* dikenal juga dengan nama *surface treatment*, *surface dressing* ataupun *spray seal*. Tujuan dari *chip seal* adalah untuk memberikan suatu lapisan penutup (*seal*) pada lapisan pondasi (*base*) dan untuk memberikan lapisan yang *durabel* dengan tahanan gelincir yang memadai (SANTRAL, 2007; Hussain et al. 2008; Edmund, 2008). Sedangkan di Amerika, *chip seal* hanya digunakan untuk merawat (*treatment*) lapisan beraspal lama agar lebih tahan terhadap kondisi lingkungan dan untuk memperbaiki tahanan gelincir jalan di daerah tanjakan atau turunan (Scott, 2008). Ada beberapa tipe *chip seal* atau *surface dressing* yang secara umum telah banyak digunakan, yaitu *single dressing*, *ranked in dressing*, *double dressing*, *inverted double dressing* dan *sandwich dressing*. Tipikal susunan dan perbedaan dari tipe *surface dressing* ditunjukkan pada Gambar 2.2. Dibeberapa negara, selain tipe-tipe ini dikenal juga tipe lainnya seperti : *otto seal*, *cape seal*, *coke seal*, *inverted seal*, *graded aggregate seal* dan lain sebagainya.



Gambar 2.1. Pelaksanaan Pekerjaan *Chip Seal*

Keberhasilan *chip seal* sangat ditentukan oleh kualitas agregat (mikro tekstur, kekerasan, kebersihan dan kelekatan). Keberhasilan *chip seal* dilihat dari ketahanannya terhadap kegemukan (*fattiness/bleeding/flushing*), pelepasan (*ravelling*) dan retak lelah (*fatigue cracking*) dan makro tekstur permukaan yang dihasilkan. Kedalaman makro tekstur yang dihasilkan harus cukup memadai (0,5 – 1 mm) untuk menjamin kontak antara roda kendaraan dengan permukaan jalan. Pemilihan tipe *chip seal*, ukuran agregat (makro tekstur), bentuk agregat dan kekasaran agregat (mikro tekstur) serta jenis aspal yang digunakan sangat menentukan kinerja *chip seal* yang dihasilkan.

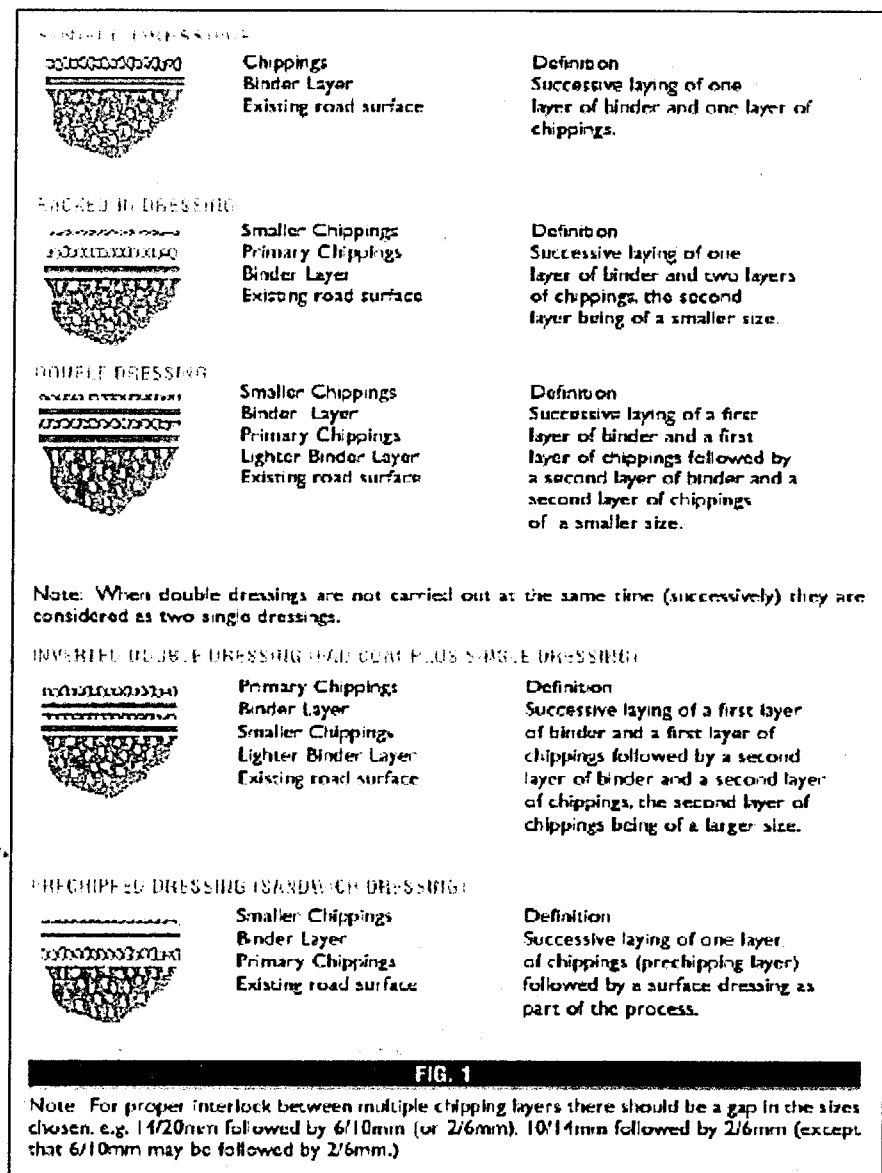
Untuk pekerjaan ini, tipikal ukuran chip yang digunakan umumnya 7, 10, 14, 16 dan bahkan 20 mm. Untuk *double chip seal*, perbandingan ukuran chip biasanya adalah 1 : 2. Sedangkan jenis aspal yang digunakan dapat berupa aspal keras, *Polymer Modified Bitumen* (PMB) ataupun *Polymer Modified Emulsion* (PME).

2.1.1. Pengalaman *Chip Seal*

Chip seal telah banyak digunakan di beberapa negara. Tiga negara yang paling dominan menggunakan *chip seal* adalah Australia, New Zealand dan South Africa. Belakangan ini *chip seal* juga telah banyak digunakan di Amerika dan negara-negara Eropa seperti Inggris, Perancis, Irlandia dan Jerman.

Di Texas, *chip seal* digunakan untuk jalan-jalan yang melayani lalu lintas mulai dari 5000 – 15000 kendaraan (ADT) per hari. Di negara ini, 1300000 km jalannya sudah menggunakan *chip seal*, baik sebagai lapis penutup pada jalan baru ataupun untuk sebagai lapis untuk meningkatkan tahanan gelincir pada perkerasan beraspal. Umur pelayanan *chip seal* di negara ini rata-rata 6 – 8 tahun dengan umur terlama mencapai 20 tahun (William et al. 2008). Setiap tahunnya lebih kurang 109 juta meter persegi jalan di negara ini ditutup dengan menggunakan *chip seal* (William et al., 2008).

Di negara-negara Eropa (Perancis, Irlandia, Inggris, Spanyol, Jerman dan Austria), *chip seal* lebih banyak digunakan di Perancis. Di negara ini, lebih kurang 350 juta meter persegi permukaan jalan telah ditutup dengan menggunakan *chip seal*. Sedangkan di Inggris lebih kurang 80000 m² *chip seal* dikerjakan setiap tahunnya (Cliff et al. 2008). Ukuran *chip* yang digunakan di negara-negara Eropa ini untuk berbagai jenis *chip seal* umumnya antara 6 mm - 14 mm dengan bahan pengikat aspal emulsi, aspal cair dan aspal modifikasi.



Gambar 2.2. Beberapa Tipe Cheap Seal (Edmund, 2008)

Di New Zealand, dari 92000 km panjang total jaringan jalan di negara tersebut, 60000 km diantaranya ditutup dengan menggunakan *chip seal* (Barry, 2008). Di negara ini, *chip seal* tidak saja digunakan untuk *rural road*, tetapi juga di jalan-jalan utama dan jalan bebas hambatan. *Chip seal* digunakan mulai dari jalan yang melayani lalu lintas kurang dari 100 vpd (*vehicle per day*) sampai dengan yang melayani lalu lintas lebih dari 20000 vpd. Umur pelayann *chip seal* di negara ini rata-rata 1 – 19 tahun dengan umur pelayanan terlama 19 tahun (Barry, 2008).

Di Australia, dari 307000 km *road paved*-nya, lebih kurang 80% - 90% menggunakan *chip seal* sebagai lapis penutupnya (John et al. 2008-a). Jalan-jalan ini melayani lalu lintas mulai dari 100 AADT sampai 40000 AADT. Untuk pekerjaan ini, setiap tahunnya dihabiskan sekitar 750000 – 800000 ton aspal, baik dari jenis aspal keras penetrasi 85/100, PME maupun PMB jenis SBS, PBD ataupun *scrum rubber*. Umur rata-rata *chip seal* di negara ini adalah 7 tahun (menggunakan *small chip*) dan 12 – 15 tahun untuk yang menggunakan *large chip* (Walter, 2008-a)

Selain digunakan sebagai lapis penutup pada perkerasan jalan, di Australia *chip seal* juga digunakan sebagai lapis penutup pada landas pacu (*runway*) lebih dari 200 *airport* (White, 2007) yang melayani pesawat mulai dari jenis Fokker F-28 sampai dengan Boeing 767-200 (Stephen, 2008). Dari hasil studi yang dilaporkan oleh Emery (2008), diketahui bahwa *chip seal* yang digunakan pada *runway* rata-rata memberikan hasil yang cukup baik.

Di Afrika Selatan, 150000 km (80%) dari total panjang jaringan jalan dengan lapis penutup (*paved road*) yang terdapat di negara ini menggunakan *chip seal* sebagai lapisan permukaannya (Kobus, 2008; Trevor 2008-a,b). Di negara ini, berbagai jenis *seal* telah digunakan dengan ukuran chip mulai dari 6,7 mm sampai 19 mm, yang digunakan untuk jalan-jalan yang melayani lalu lintas sampai dengan 40000 ELV (*Equivalent Ligh Vehicle*) dan 60000 ELV (menggunakan aspal modifikasi). Umur pelayanan rata-rata *chip seal* di negara ini adalah antara 8 – 10 tahun dengan umur terlama lebih dari 20 tahun (Charles, 2008).

2.1.2. Keberhasilan *Chip Seal*

Chip seal yang digunakan pada salah satu ruas jalan (*southern motorway*) di negara di New Zealand dapat bertahan selama 19 tahun. Sejak dibuka dan sampai dengan saat ini volume lalu lintasnya telah berkembang dari 90000 vpd ke 160000 vpd (Barry, 2008). Tipikal umur *chip seal* di negara ini seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.1. Dari tabel ini dapat dilihat bahwa *double chip seal (reseal)* memberikan umur pelayanan yang lebih panjang dari pada *single chip seal (first chip seal)*.

Dari hasil studinya yang dilakukan di tiga negara (Australia, Afrika selatan dan new Zealand) terhadap umur pelayanan *single chip seal* yang dibuat dengan menggunakan metoda yang sama dan tingkat keahlian yang relatif sama, John et al. (2008-a) membuat

suatu model optimising umur umur pelayanan *single chip seal*. Dari model ini, diketahui persentase umur pelayanan *single chip seal* di ketiga negara tersebut, yaitu seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.3.

Tabel 2.1. Tipikal Umur *Chip Seal* pada Lalu lintas yang Berbeda (Barry, 2008I)

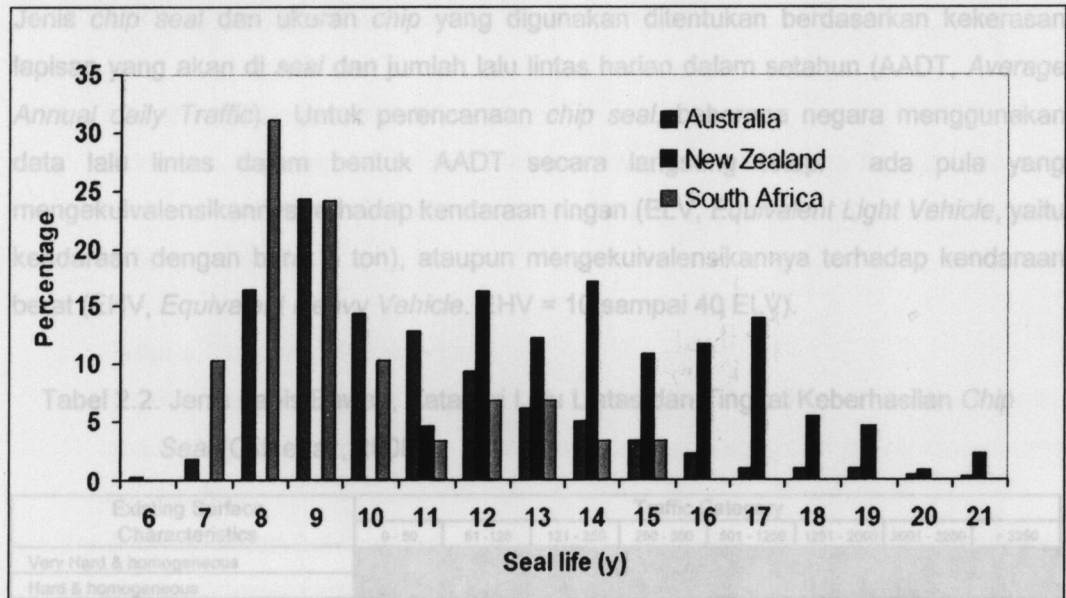
Surfacing Type	Use 1 (<100 vpd)	Use 2 (100 - 500 vpd)	Use 3 (500 - 2,000 vpd)	Use 4 (2,000 - 4,000 vpd)	Use 5 (4,000 - 10,000 vpd)	Use 6 (10,000 - 20,000 vpd)	Use 7 (>20,000 vpd)
Life in Years							
First Coat Seals							
Grade 5	1	1	1	1	1	1	1
Grade 4	3	2	1	1	1	1	1
Grade 3	4	3	2	1	1	1	1
Grade 4/6	6	4	3	2	2	1	1
Grade 3/5	8	6	5	4	3	2	1
Grade 2/4	10	8	6	5	4	3	2
Basecoat							
Grade 5	8	7	6	5	4	3	2
Grade 4	12	10	8	7	6	5	4
Grade 3	14	12	10	9	8	7	6
Grade 2	16	14	12	11	10	9	8
Grade 4/6	14	12	10	9	8	6	4
Grade 3/5	16	14	12	11	10	8	6
Grade 2/4	18	16	14	13	12	10	9

2.1.3. Keunggulan *Chip Seal*

Menurut Trevor (2008-a), *chip seal* sangat populer digunakan di Afrika Selatan karena harganya lebih murah dibandingkan dengan *hot mix* dan *chip seal* telah terbukti dapat memberikan kinerja yang baik pada variasi kondisi lalu lintas, klas jalan dan bahkan pada variasi terrain dan lingkungan.

Untuk *chip* yang memiliki daya lekat (*adhesi*) yang rendah ataupun untuk memperpanjang umur *chip seal*, *precoating* pada *chip* yang digunakan perlu dilakukan untuk meningkatkan adesinya (Trevor, 2008). *Precoating* juga berguna untuk menghindari permasalahan yang berkaitan dengan debu ataupun kelembaban. *Precoating* dapat dilakukan dengan menggunakan aspal cair ataupun aspal emulsi yang mengandung *adhesion agent* 0,5 – 1% terhadap kandungan bitumen. Beberapa bahan

tambah yang umumnya digunakan sebagai *adhesion agent* antara lain adalah amine, diamine, megamine ataupun lelamine.



Gambar 2.3. Distribusi Umur Pelayan Single Chip Seal (John et al. 2008-a)

Dari pengalamannya selama 20 tahun di bidang *chip seal*, Trevor (2008-b) mengatakan bahwa pekerjaan yang menggunakan *chip seal* dapat dibuka setelah temperatur aspalnya di bawah 45° C. Untuk tempat-tempat yang dingin, dimana temperatur aspal cepat mengalami penurunan, pembukaan *chip seal* untuk lalu lintas sebaiknya setelah 2 jam terhitung setelah selesai pemadatan.

2.1.4. Aplikasi Chip Seal

Chip seal dapat digunakan langsung di atas lapisan pondasi, di atas *chip seal* lama atau di atas lapisan beraspal baik untuk *rural road* ataupun untuk jalan-jalan utama dan jalan bebas hambatan. Pada Tabel 2.2 ditunjukkan jenis lapisan bawah dan katagori lalu lintas dan tingkat keberhasilan yang dapat dicapai oleh *chip seal* (Cliff et al., 2008). Walaupun *chip seal* dapat digunakan pada hampir seluruh jenis dan kondisi perkerasan, tetapi suatu studi yang dilakukan di New Zealand (Joana, 2008), menunjukkan bahwa *chip seal* tidak dapat mengakomodasi perkembangan lalu lintas berbeban berat (*tri axle and quad-axle trucks*). Hal ini ditunjukkan dengan munculnya kerusakan-kerusakan

pada *chip seal* khususnya pada bagian tepinya. Dengan demikian timbul suatu pertanyaan (Joana, 2008): Apa batasan sesungguhnya untuk pemakaian *chip seal* ini ?.

Jenis *chip seal* dan ukuran *chip* yang digunakan ditentukan berdasarkan kekerasan lapisan yang akan di *seal* dan jumlah lalu lintas harian dalam setahun (AADT, *Average Annual daily Traffic*). Untuk perencanaan *chip seal*, beberapa negara menggunakan data lalu lintas dalam bentuk AADT secara langsung tetapi ada pula yang mengekuivalensikannya terhadap kendaraan ringan (ELV, *Equivalent Light Vehicle*, yaitu kendaraan dengan berat 5 ton), ataupun mengekuivalensikannya terhadap kendaraan berat (EHV, *Equivalent Heavy Vehicle*. EHV = 10 sampai 40 ELV).

Tabel 2.2. Jenis Lapis Bawah, Katagori Lalu Lintas dan Tingkat Keberhasilan *Chip Seal* (Cliff et al., 2008)

Existing Surface Characteristics	Traffic Category							
	0 - 50	51 - 125	121 - 250	250 - 500	501 - 1250	1251 - 2000	2001 - 3250	> 3250
Very Hard & homogeneous								
Hard & homogeneous								
Normal & homogeneous								
Soft & homogeneous							Expert	
Very Soft & homogeneous					Expert	Expert		
Fatting up in wheel tracks					Expert	Expert		
High macrotexture or fretted							Expert	
Porous						Expert		
Very variable						Expert	Expert	
Extensive patching	Expert	Expert	Expert	Expert	Expert			
Severe bleeding & extensive blackening								

Kekerasan lapisan ditentukan berdasarkan pengujian penetrasi dengan menggunakan *Ball Penetrometer* (Gambar 2.4). Dibeberapa negara, selain kekerasan base dan lalu lintas, pemilihan tipe *chip seal* yang akan digunakan ditentukan juga berdasarkan tingkat kebisingan.

2.1.5. Model Kegagalan *Chip Seal*

Model kegagalan yang dipertimbangkan dalam perencanaan *chip seal* (Hussain et al. 2008) berupa *fattiness*, *ravelling* dan retak lelah (Gambar 2.5). Model kegagalan ini agak sedikit berbeda dengan model kegagalan yang umumnya dipertimbangkan dalam perencanaan lapis beraspal (deformasi atau retak lelah).

a. Fattiness (Bleeding atau Flushing)

Kegagalan ini menyebabkan pengurangan kedalaman tekstur permukaan perkerasan yang di *chip seal* yang diakibatkan oleh naiknya binder ke permukaan dan tenggelamnya *chip* ke dalam lapisan pondasi.

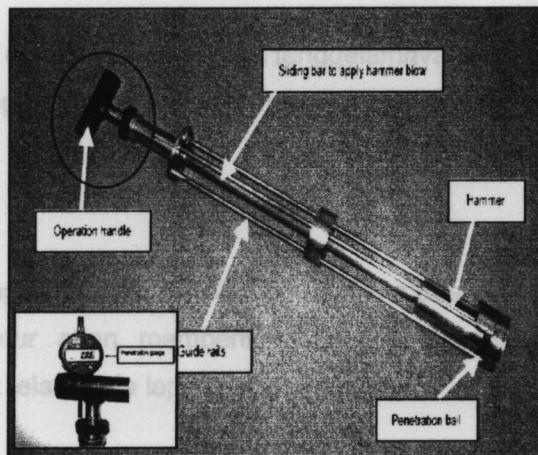
b. Ravelling (Pelepasan Butir)

Pelepasan butir adalah jenis kerusakan yang umumnya juga terjadi pada *chip seal*. Kerusakan ini disebabkan karena kurangnya atau hilangnya ikatan aspal terhadap *chip*.

c. Fatigue Cracking (Retak Lelah)

Retak lelah yang dialami *chip seal* akan menyebabkan masuknya air ke dalam lapisan *base* dan selanjutnya akan menyebabkan kegagalan perkerasan secara keseluruhan.

Untuk menghindari hal tersebut, kualitas *chip*, durabilitas dan kuantitas pemakaian binder harus cukup memadai.



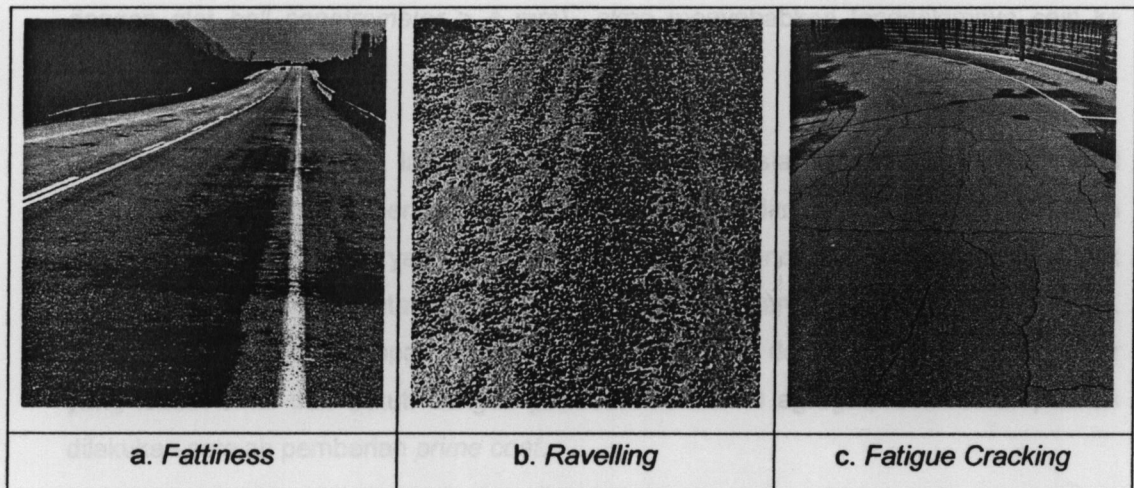
Gambar 2.4. Ball Penetrometer

Beberapa faktor yang mempengaruhi kegagalan tersebut di atas adalah

a. Kondisi Lapisan Base

Kekuatan atau kestabilan lapisan *base* dimana *chip seal* akan dihampar akan mempengaruhi dalam tidaknya *chip* masuk ke dalam lapisan tersebut. Lapisan *base* yang kuat dan stabil dapat menahan *chip* sehingga kedalaman makro tekstur *chip seal* dapat dipertahankan. Selain itu, lapisan *base* yang kuat dan

stabil juga akan membuat lapisan *chip seal* tidak sensitif terhadap retak lelah akibat beban lalu lintas.



Gambar 2.5. Model Kegagalan *Chip Seal*

b. Lalu Lintas

Beban lalu lintas dapat menyebabkan tenggelamnya atau tercabutnya *chip* ke atau dari dalam lapisan *base* dan juga menjadi penyebab utama retak lelah pada lapisan *chip seal*.

c. Lingkungan

Dua faktor lingkungan yang harus dipertimbangkan adalah temperatur dan curah hujan. Temperatur akan memberikan pengaruh langsung pada *fattiness*, *ravelling* dan retak lelah pada lapisan *chip seal*.

Oleh sebab itu, banyaknya dan durabilitas binder yang digunakan, ukuran *chip* serta kekerasan lapisan *base* harus menjadi perhatian dalam perencanaan *chip seal*.

2.2. Kondisi Base dan Lapis Beraspal untuk Penerapan *Chip Seal*

Chip seal dapat digunakan sebagai lapis penutup pada lapisan pondasi baik yang berupa *gravel base*, *crushed base*, *semented base* ataupun *substandar natural base* (Walter, 2008). Menurut Lance (2008), salah satu faktor fundamental yang menentukan keberhasilan *chip seal* yang dihampar di atas lapisan pondasi tanpa bahan pengikat

adalah kekuatan dan kestabilan lapis pondasi itu sendiri. Apabila *chip seal* akan dipasang di atas lapis pondasi, untuk menghasilkan kinerja yang baik, maka kepadatan lapis pondasi harus mencapai 102% kepadatan standar laboratorium (Bruce, 2008). Penempatan *chip seal* pada lapisan pondasi yang kurang padat atau lemah (hasil uji dengan alat *ball penetrometer* > 4 mm) akan menyebabkan tenggelamnya *chip* ke dalam lapis pondasi.

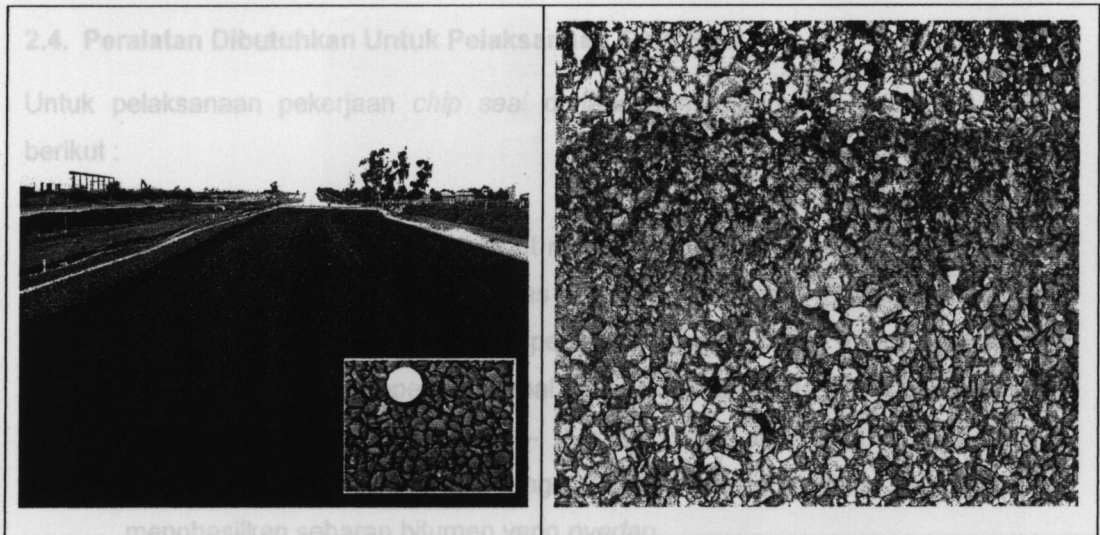
Pada pekerjaan *chip seal*, lapisan pondasi yang sudah siap harus dibersihkan dan di diberi *prime coat* secara merata (Gambar 2.6) dan harus ditutup untuk lalu lintas selama 3 hari. Bahan *prime coat* yang digunakan harus cukup encer sehingga mampu masuk ke dalam lapis pondasi antara 5 – 10 mm dan memberikan ikatan pada lapis tersebut. Apabila lalu lintas tidak dapat dihindari, *primeseal* (prime dengan menggunakan binder yang lebih kental dan diikuti dengan penaburan *medium* agregat, Gambar 2.7) harus dilakukan setelah pemberian *prime coat*.



Gambar 2.6. Kondisi Permukaan Lapis Pondasi yang Sudah diberi *Prime Coat*

Di Australia, hampir setiap tahunnya dihabiskan 170000 ton PMB untuk *chip seal* (John, 2008). Sedangkan di Afrika Selatan dari 127000 ton aspal digunakan untuk *chip seal*. Apabila pekerjaan *chip seal* akan dilakukan di atas lapis beraspal, bagian-bagian yang rusak atau bahkan tempat-tempat yang tekstur permukaan sudah tidak seragam lagi harus diperbaiki terlebih dahulu. Perbedaan kedalaman tekstur permukaan jalan sangat mempengaruhi keseragaman tingkat pemakaian bitumen dan makro taktur *chip seal* yang dihasilkan.

Untuk perkerasan beraspal yang memerlukan pengembalian kondisi, pekerjaan penambalan dan pengisian retak harus dilaksanakan masing-masing minimum 6 dan 3 bulan sebelum pekerjaan *chip seal* dilaksanakan.



Gambar 2.7. *Primeseal* di Atas Lapisan Pondasi

2.3. Jenis Aspal yang Dibutuhkan Untuk *Chip Seal*

Pada pekerjaan *chip seal*, *binder* yang digunakan dapat berupa aspal cair, aspal emulsi ataupun aspal keras. Namun demikian, untuk menjamin adesi yang baik, pada pekerjaan ini umumnya digunakan *Polymer Modified Bitumen* (PMB) atau *Polymer Modified Emulsion* (PME). Penggunaan PMB atau PME pada pekerjaan *chip seal* bertujuan untuk mempertahankan kedalaman makro terstur permukaan *chip seal* tersebut, mengurangi kepekaan terhadap temperatur dan memperkecil resiko terjadinya *bleeding* serta yang paling penting lagi adalah untuk memperpanjang umur pelayanannya.

Di Australia, hampir setiap tahunnya dihabiskan 170000 ton PMB untuk *chip seal* (John, 2008). Sedangkan di Afrika Selatan dari 127000 ton aspal digunakan untuk *chip seal*. Dari jumlah tersebut, 40%-nya berupa PMB yang digunakan untuk *chip seal* pada 70% (16000 km) jalan nasionalnya (Trevor, 2008-b).

Kebanyakan *chip spreader* berupa *hydraulically-operated roller spreader* yang menyatu dengan truck atau yang didorong secara manual (Gambar 2.10).

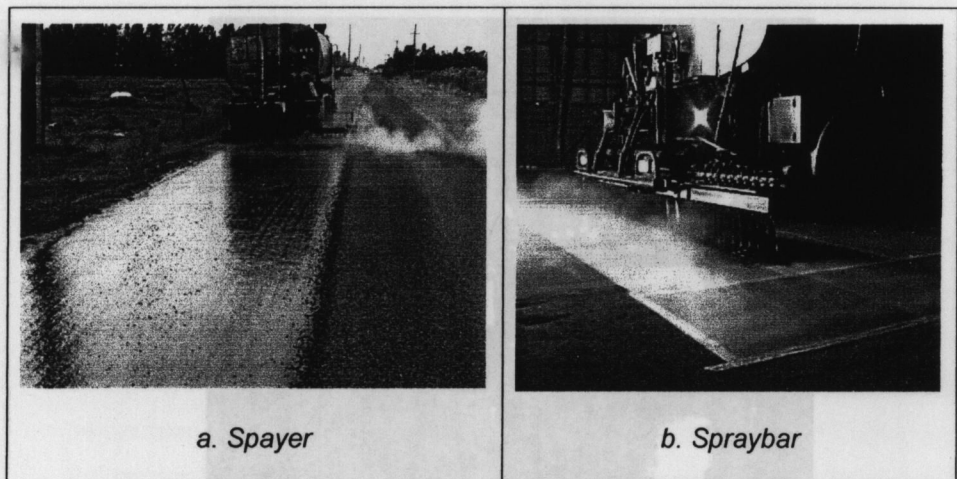
Beberapa jenis PMB yang banyak digunakan di beberapa negara untuk pekerjaan *chip seal* ini antara lain adalah SBS (*Sterene-Butadiene-Sterene*), EVA (*Ethylene-Vinil-Acetate*), PBD (*Polybutadiene*) dan *scrumb rubber*.

2.4. Peralatan Dibutuhkan Untuk Pelaksanaan *Chip Seal*

Untuk pelaksanaan pekerjaan *chip seal* di lapangan, diperlukan peralatan sebagai berikut :

- *Sprayer*

Mobil *sprayer* (Gambar 2.8) dapat memuat antara 7000 – 16000 liter bitumen, bahkan di Afrika Selatan kapasitas mobil *sprayer* dapat mencapai 20000 liter. Mobil ini dilengkapi dengan pemanas yang dapat memanaskan dan mempertahankan temperatur aspal sampai dengan 210° C. *Sprayerbar* yang panjangnya bervariasi dari 4,2 – 6 meter yang dilengkapi dengan *nozzles* dengan interval jarak 100 mm yang ketinggiannya dapat diatur sehingga dapat menghasilkan sebaran bitumen yang *overlap*.



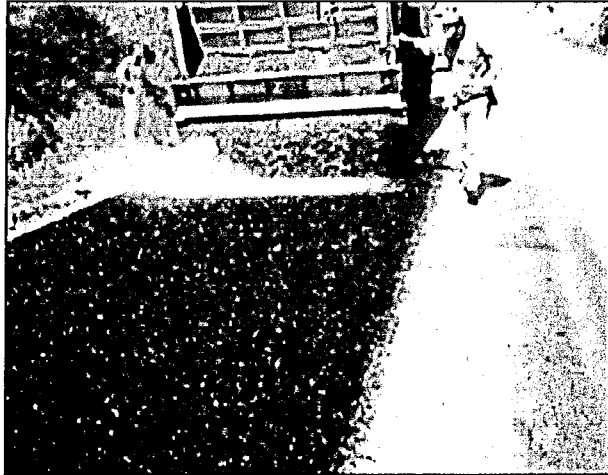
Gambar 2.8. Binder Sprayer

Gambar 2.10. Manual Chip Spreader

- *Chip Spreder*

Penyebaran *chip* dilakukan dengan menggunakan *chip spreader* (Gambar 2.9). Kebanyakan *chip spreader* berupa hydraulically-opretaed roller spreader yang menyatu dengan truck atau yang didorong secara manual (Gambar 2.10). roller (7 ton) sebanyak 6 – 8 passing. Rubber-coated-vibreating-drum roller dapat juga digunakan tetapi harus dengan pertimbangan bahwa *chip* yang

Pemberian binder dan penebaran *chip* dapat juga dilakukan secara bersamaan dengan menggunakan satu alat yang merupakan gabungan dari kedua alat tersebut di atas (Gambar 2.11)



Gambar 2.9. *Chip Spreader*

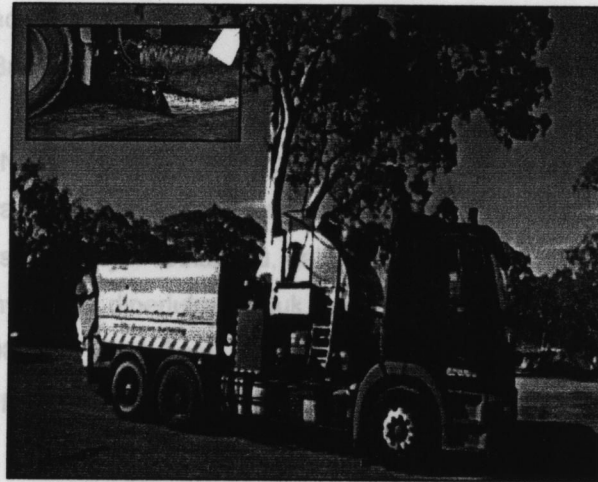


Gambar 2.10. *Manual Chip Spreader*

- *Compacter*

Pemadatan *chip seal* umumnya dilakukan dengan menggunakan *tyre roller* (7 ton) sebanyak 6 – 8 *passing*. *Rubber-coated-vibrating-drum roller* dapat juga digunakan tetapi harus dengan pertimbangan bahwa *chip* yang

Dalam spesifikasi ini mengacu ke SNI 03-6750-2002. Tatacara pelaksanaan pekerjaan ini telah distandarkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-3980-1995 (Burtu) dan SNI 03-3980-1995 (Burda).



Gambar 2.11. Binder-Chip Spreader

2.5.2. Perencanaan

Pada tahun 1963, Departemen Pekerjaan Umum telah mengeluarkan buku Petunjuk Pelaksanaan Burtu (DPU, 1963-a) dan Burda (DPU, 1963-b) yang didalamnya dibahas mengenai -Fu Sweeper, Perencanaan dan Pelaksanaan Burtu/Burda.

Untuk menjamin kelekatan antara *chip seal* dengan perkerasan jalan, permukaan jalan yang akan di *seal* harus dibersihkan terlebih dahulu. Sifat agregat permukaan jalan yang akan di *seal* harus dibersihkan terlebih dahulu. Petunjuk ini Pekerjaan ini dapat dengan mudah dilakukan dengan menggunakan *sweeping machine* (*sweeper*). Selain itu, pada pekerjaan *chip seal*, setelah pemadatan selesai, kelebihan *chip* pada permukaan harus disingkirkan. Petunjuk ini Pekerjaan ini juga dapat dilakukan dengan menggunakan *sweeper* atau untuk pekerjaan yang kecil dapat dilakukan secara manual.

Walaupun dalam Buku Petunjuk ini disebutkan bahwa Burtu/Burda dapat digunakan di atas lapis pondasi, namun di atas lapis pondasi hanya dibahas dalam metode perencanaannya hanya dibahas penentuan ukuran *chip* untuk penghamparan di atas lapis berkapasitas Laston, Lasbutag dan Lasabum saja.

2.5. Dokumen yang Berkenaan dengan *Chip Seal* di Indonesia

2.5.1. Spesifikasi

Di Indonesia, pekerjaan yang dapat dikategorikan sebagai pekerjaan *chip seal* adalah pekerjaan Pelaburan Satu Lapis (Burtu) dan Pekerjaan Pelaburan Dua Lapis (Burda). Dalam Spesifikasi Umum Bina Marga pekerjaan ini masuk dalam Seksi 6.2 (DPU, 2007).

Dalam spesifikasi ini, persyaratan agregat yang digunakan untuk Burtu/Burda sama dengan persyaratan agregat untuk campuran beraspal, sedangkan jenis aspal yang digunakan adalah aspal keras penetrasi 60, aspal cair (MC) dari tipe MC 800 dan MC 300 dan aspal emulsi. Dalam spesifikasi ini tidak disebutkan kuantitas agregat dan aspal digunakan. Selain itu, spesifikasi ini tidak mengakomodasikan penggunaan jenis-jenis *chip seal* lainnya kecuali *single* dan *double chip seal*. Persyaratan bahan dalam spesifikasi ini mengacu ke SNI 03-6750-2002. Tatacara pelaksanaan pekerjaan ini telah distandarkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI), yaitu SNI 03-3979-1995 (Burtu) dan SNI 03-3980-1995 (Burda).

Dalam spesifikasi dan SNI tersebut di atas terdapat beberapa hal yang tidak sejalan, seperti misalnya persyaratan abrasi agregat, jenis aspal yang digunakan, pembukaan untuk lalu lintas dan lain sebagainya. Selain itu, dalam spesifikasi ini tidak dicantumkan pengujian-pengujian lainnya yang diperlukan untuk mengetahui kinerja chip seal (seperti *Sweep Test*, ASTM D-7000-04; *Vialit Cure Test*). Untuk itu diperlukan suatu spesifikasi yang merupakan penyempurnaan dari spesifikasi di atas.

2.5.2. Perencanaan

Pada tahun 1983, Departemen Pekerjaan Umum telah mengeluarkan buku Petunjuk Pelaksanaan Burtu (DPU, 1983-a) dan Burda (DPU, 1983-b) yang didalamnya dibahas mengenai Fungsi, Bahan, Perencanaan dan Pelaksanaan Burtu/Burda.

Sifat agregat (*chip*), jenis dan sifat aspal keras yang disyaratkan dalam kedua Buku Petunjuk ini berbeda dengan yang tercantum dalam Spesifikasi Umum Seksi 6.2 (DPU, 2007) dan SNI 03-6750-2002. Sedangkan tatacara yang tercantum dalam kedua Buku Petunjuk inipun relatif berbeda dengan diuraikan SNI 03-3979-1995 dan SNI 03-3980-1995.

Walaupun dalam Buku Petunjuk ini disebutkan bahwa Burtu/Burda dapat digunakan di atas lapis pondasi ataupun di atas lapis beraspal, namun dalam metode perencanaannya hanya dibahas penentuan ukuran *chip* untuk penghamparan di atas lapis beraspal jenis Laston, Lasbutag dan Latasbum saja.

Dalam kedua Buku Petunjuk ini, penentuan jumlah aspal yang harus ditambahkan ditentukan secara sederhana berdasarkan pendekatan Hanson (Dari Joana et al., 2008

diketahui bahwa pendekatan atau metode ini diperkenalkan di New Zealand pertama kali pada tahun 1935 dan manualnya dibuat oleh National Roads Board of New Zealand (1968). Dalam kedua Buku Petunjuk ini, lalu lintas, kekerasan lapis bawah, sifat agregat, dan kondisi lingkungan belum dimasukkan sebagai pertimbangan dalam penentuan jumlah aspal untuk *chip seal*.

Berdasarkan hal di atas dan mengingat bahwa banyak jenis *chip seal* yang dapat digunakan, maka kedua Buku Petunjuk ini dirasakan sudah tidak relevan lagi digunakan untuk perencanaan *chip seal* di Indonesia.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang akan digunakan dalam kegiatan ini meliputi langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Identifikasi masalah, dalam hal ini kerusakan berupa kegagalan pada chip seal
- b. Kajian literatur
- c. Pengumpulan data lapangan, survey dan investigasi
- d. Kajian laboratorium
- e. Analisa
- f. Pelaporan

Bagan alir dari langkah-langkah tersebut di atas seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.

a. Identifikasi Masalah

Keberhasilan *chip seal* sangat ditentukan oleh kualitas agregat (mikro tekstur, kekerasan, kebersihan dan kelekatan). Keberhasilan *chip seal* dilihat dari ketahanannya terhadap kegemukan (*fattiness/bleeding/flushing*), pelepasan (*ravelling*) dan retak lelah (*fatigue cracking*) dan makro tekstur permukaan yang dihasilkan. Metode pelaksanaan, secara garis besar ada dua hal yang sangat menentukan keberhasilan chip seal, yaitu bahan yang digunakan (agregat dan aspal) dan kondisi perkerasan lama dimana *chip seal* tersebut dipasang.

b. Kajian Literatur

Kajian literatur dilakukan untuk mengetahui jenis-jenis *chip seal*, bahan yang digunakan, metode pelaksanaan dan parameter keberhasilan *chip seal*. Dalam kajian literatur ini juga dipaparkan keberhasilan penggunaan *chip seal* di beberapa negara, alat yang digunakan untuk pelaksanaan lapangan dan pengujian di laboratorium.

c. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan baik melalui *survey* di lapangan maupun hasil pengujian di laboratorium. Pengamatan di lapangan dilakukan untuk mengetahui macam dan jenis kegagalan pada *chip seal* dan kemungkinan penyebabnya. Data laboratorium didapat dari hasil pengujian aspal dan agregat yang digunakan pada *chip seal* tersebut.

d. Kajian laboratorium

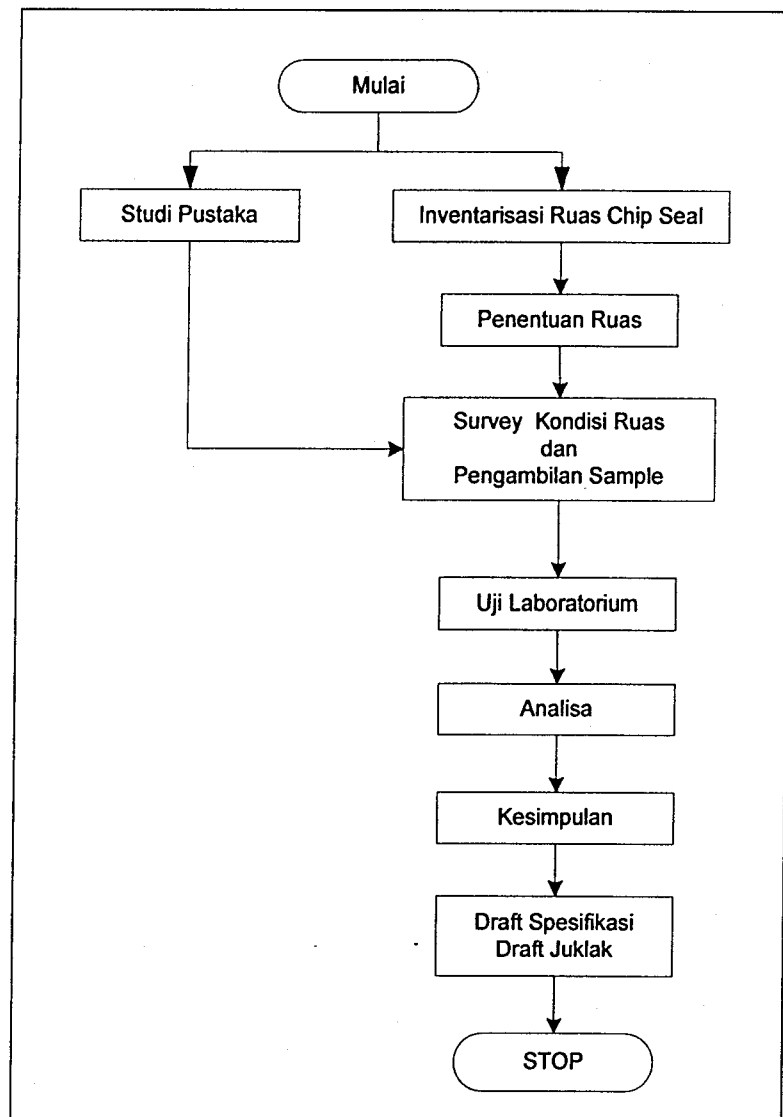
Kajian laboratorium meliputi pengujian bahan: aspal dan agregat yang digunakan pada pembuatan *chip seal*.

e. Analisis

Analisis dilakukan terhadap data-data hasil pengujian dan hasil pengamatan secara visual di lapangan terhadap kinerja *chip seal* di lapangan. Dari analisis ini didapatkan beberapa kesimpulan mengenai kinerja *chip seal* dan sifat bahan yang digunakan.

f. Pelaporan

Semua kegiatan dan tahapan pengujian ini akan dirangkum dalam suatu laporan akhir. Sebelum mencapai laporan akhir, setiap kemajuan kegiatan dalam beberapa periode waktu dilaporkan dalam Laporan Pendahuluan dan Laporan Kemajuan.



Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian

BAB IV

EVALUASI KINERJA *CHIP SEAL*

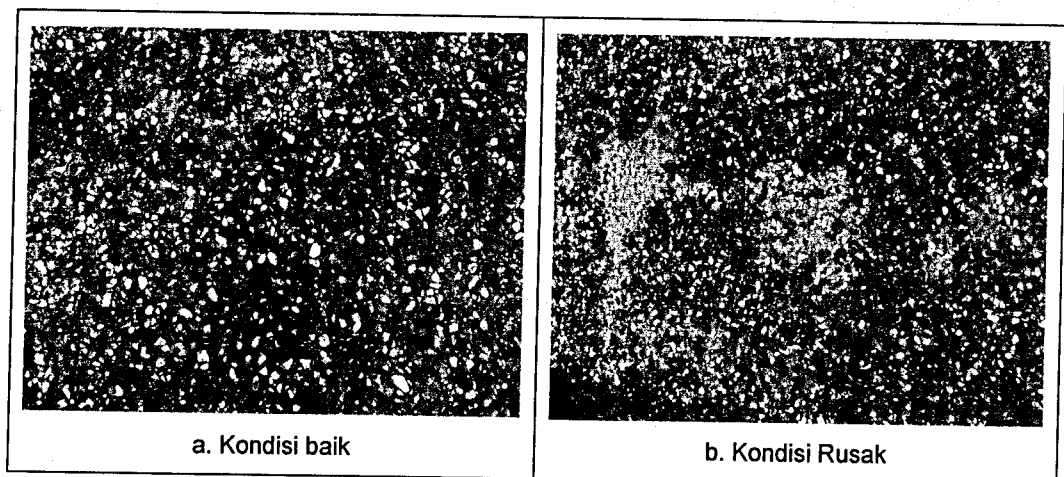
4.1. Kinerja *Chip Seal*

Untuk mengetahui kinerja *chip seal*, serangkaian survey dan pengujian lapangan dilakukan pada ruas-ruas yang lapisan permukaannya ditutup dengan *chip seal*, yaitu ruas jalan di daerah Duri (Propinsi Riau), Labuan Ratu (Propinsi Sumatera Utara), Kabupaten Musi Banyu Asin (Propinsi Sumatera Selatan) dan Bontang (Propinsi Kalimantan Timur)

4.1.1. Ruas Jalan Rumbai - Minas (Propinsi Riau)

Ruas jalan ini adalah jalan *by pass* sepanjang 19 km menuju ke kantor pemasaran PT. Caltex. Tipikal konstruksi ruas jalan ini adalah lapisan *chip seal* di atas lapisan *soil cement* (5% PC nilai UCS base umur 7 hari ≥ 20 MPa). Pekerjaan *chip seal* pada ruas jalan ini dilaksanakan pada tahun 2000 dengan menggunakan *single chip seal* tanpa *precoating*. Adapun bahan yang digunakan adalah *chip* yang lolos saringan No. 3/8 tetapi tertahan saringan No. 4 dan aspal penetrasi 60 sebagai bahan pengikatnya.

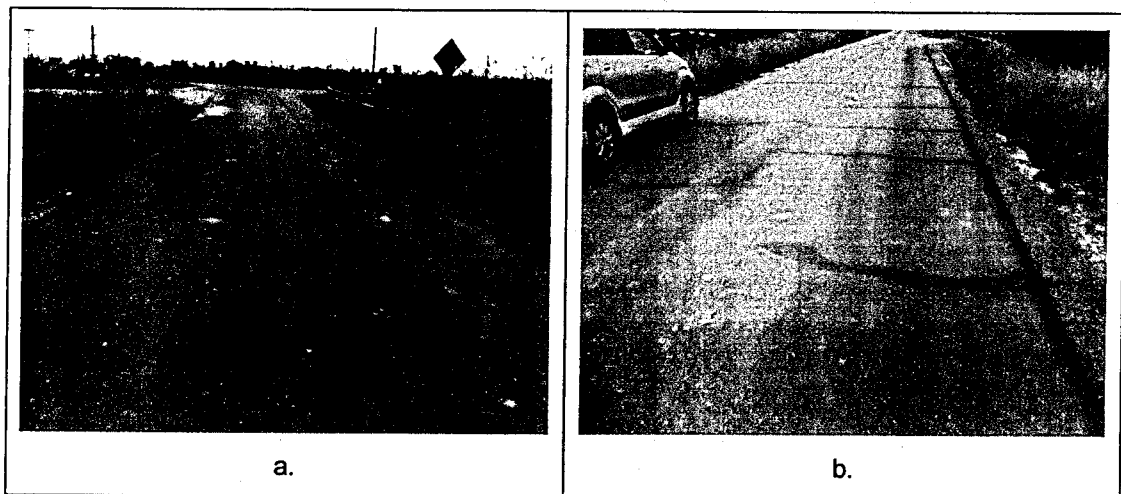
Kondisi ruas jalan ini pada umur 8 tahun umumnya 90% dalam kondisi rusak. Adapun jenis kerusakan *chip seal* yang dominan pada ruas jalan ini adalah pelepasan butir (*ravelling*). Kondisi permukaan jalan yang telah mengalami kerusakan dan yang masih baik baik sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Kondisi *Chip Seal* Ruas Rumbai – Minas (Propinsi Riau)

4.1.2. Ruas Jalan Ladang Minyak Kopar (Propinsi Riau)

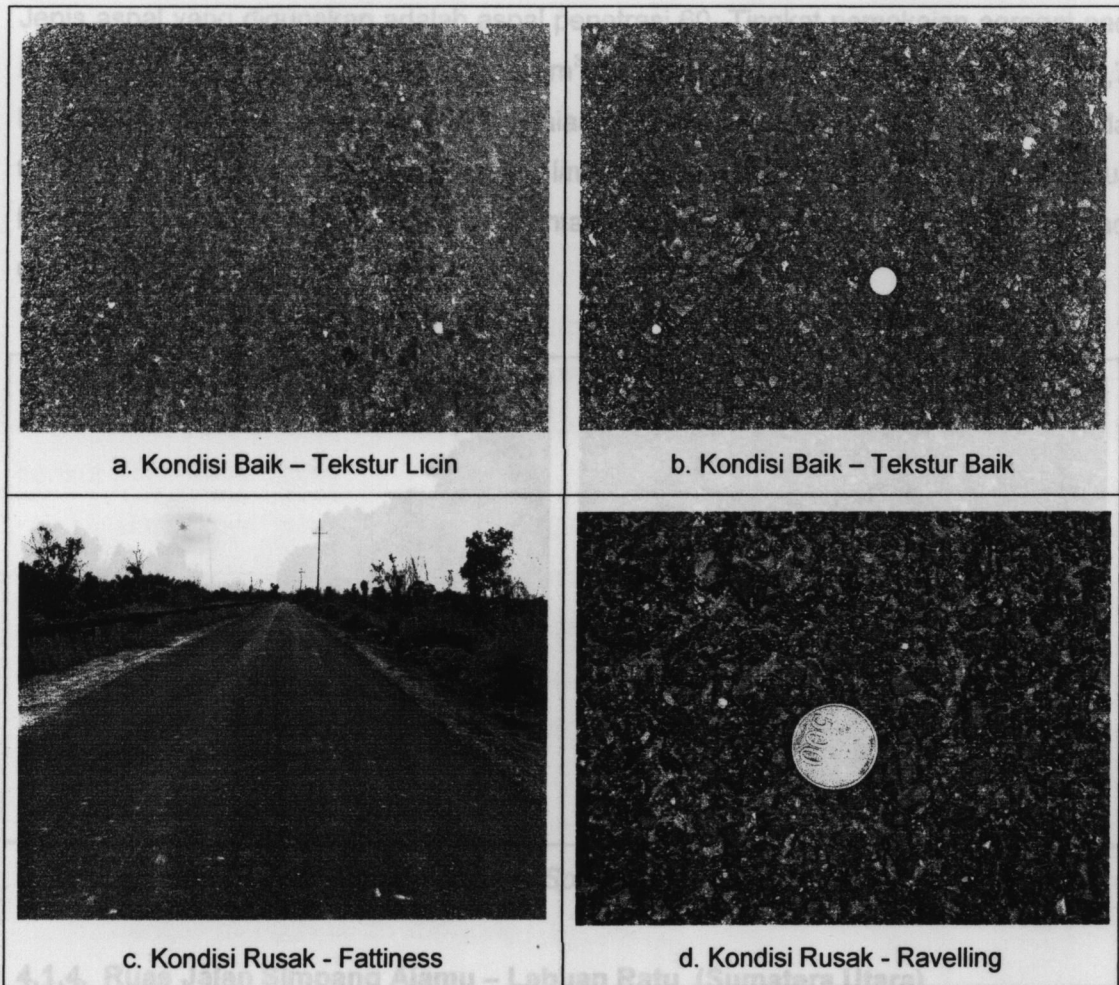
Ruas jalan ini merupakan ruas jalan menuju ladang minyak Kopar milik PT. Chevron. Lalu lintas yang melalui ruas jalan ini adalah sebanyak 150 kendaraan per lajur per hari dengan persentase kendaraan berat sebanyak 35%. Konstruksi jalan dibuat dua jenis, yaitu *double chip seal* di atas *soil cement* (sepanjang 2,5 km) dan AC-WC 4 cm di atas *soil cement*. Kedua pekerjaan ini sama-sama dilakukan pada tahun 2006 (Juli – Spetember 2006) dengan nilai kekuatan UCS base dari *soil cement* ≥ 20 MPa (umur 7 hari). Sebelum dilakukan penghamparan *chip seal* ataupun AC-WC, di atas permukaan *soil cement* diberikan lapis resap pengikat dari aspal cair (MC) dengan tingkat pemakaian 1 l/m^2 dan dirawat selama 3 hari. Setelah itu, baru dilaksanakan pekerjaan pengaspalan ataupun *chip seal* (*dressing*). Pada saat ini (umur 3 tahun), kondisi AC-WC pada ruas jalan tersebut sudah banyak mengalami keretakan (retak refleksi yang berasal dari *soil cement*) seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.2. Sedangkan kondisi *chip seal* umumnya masih dalam keadaan baik (Gambar 4.3) tetapi ada juga bagian-bagian dari *chip seal* yang telah mengalami kegemukan (*fattiness*) dan pelepasan butir (*ravelling*).



Gambar 4.2. Kondisi AC-WC di atas *Soil Cement* Ladang Minyak Kopar (Propinsi Riau), telah mengalami retak refleksi

Tipe *chip seal* yang digunakan adalah *double chip* dengan dengan bahan pengikat aspal Pen 60. Ukuran *chip* pertama memiliki nilai ALD sebesar 14,3 mm dengan rasio AGD/ALD sebesar 1,9. Sedangkan *chip* keduanya memiliki nilai ALD sebesar 5,5 mm dengan rasio AGD/ALD sebesar 1,6. *Chip* digunakan berasal dari dua *quarry* di propinsi ini sendiri, yaitu *quarry* Dumai dan *quarry* Bangkinang. *Chip* dari ke dua *quarry* ini digunakan secara langsung untuk pekerjaan *chip seal* dengan tanpa melakukan

precoating chip terlebih dahulu. Jenis aspal yang digunakan adalah aspal penetrasi 60 dengan temperatur pemanasan 180°C. Tingkat pemakaian agregat pada lapis pertama adalah sebanyak 62,94 m²/m³ dan tingkat pemakaian aspal sebanyak 1,62 l/m² - 1,76 l/m². Untuk lapis kedua, tingkat pemakaian agregatnya sebanyak 125,87 m²/m³ dan tingkat pemakaian aspal sebanyak 1,10 l/m² - 1,20 l/m².

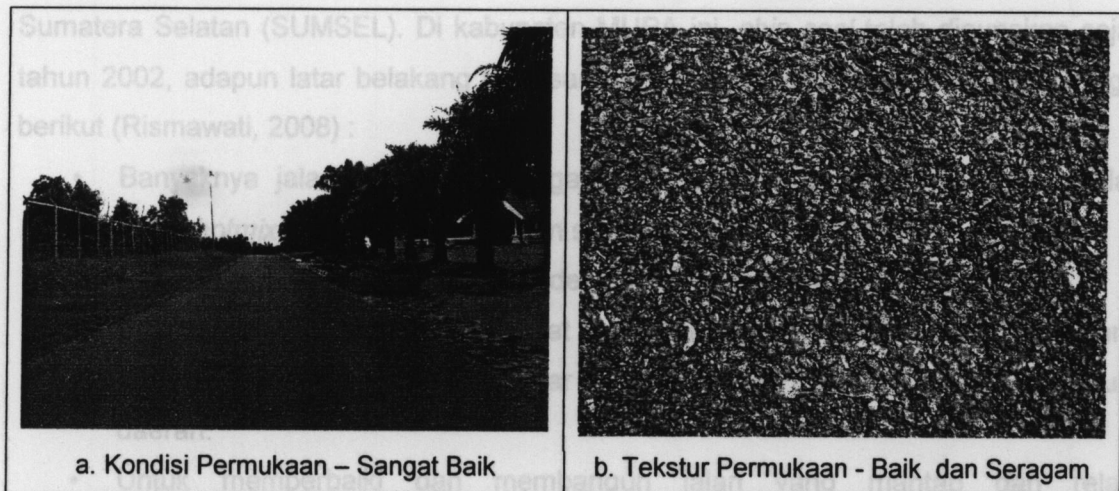


Gambar 4.3. Kondisi *Chip Seal* di atas *Soil Cement* - Ladang Minyak Kopar (Propinsi Riau)

4.1.3. Ruas Jalan Bangko Camp (Propinsi Riau)

Ruas jalan ini merupakan jalan masuk Bangko Camp yang dilewati oleh kendaraan sebanyak 50 kendaraan per lajur per hari dengan persentase kendaraan berat sebanyak 15%. Jalan ini dibangun pada tahun 2005 dengan menggunakan *double chip seal* di atas *soil cement* (UCS umur 7 hari $\geq$ 20 MPa).

Tipe *chip seal* yang digunakan adalah *double chip* dengan bahan pengikat aspal Pen 60 dengan temperatur pemanasan sebesar 150°C . *Chip* yang digunakan berasal dari *quarry* Tanjung Pinang (Propinsi Riau). Ukuran *chip* pertama memiliki nilai ALD sebesar 13,0 mm dengan rasio AGD/ALD sebesar 1,6. Sedangkan *chip* keduanya memiliki nilai ALD sebesar 5,5 mm dengan rasio AGD/ALD sebesar 1,6. *Chip* digunakan secara langsung untuk pekerjaan *chip seal* dengan tanpa melakukan *precoating chip* terlebih dahulu. Jenis aspal yang digunakan adalah aspal penetrasi 60. Tingkat pemakaian agregat pada lapis pertama adalah sebanyak $76,15\text{ m}^2/\text{m}^3$ dan tingkat pemakaian aspal sebanyak $1,77\text{ l/m}^2$. Untuk lapis kedua, tingkat pemakaian agregatnya sebanyak $163,64\text{ m}^2/\text{m}^3$ dan tingkat pemakaian aspal sebanyak $1,06\text{ l/m}^2$. Sampai dengan saat ini (umur 4 tahun) kondisi jalan masih dalam keadaan mantap dan baik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Kondisi *Chip Seal* di atas *Soil Cement* - Bangko Camp (Propinsi Riau)

4.1.4. Ruas Jalan Simpang Ajamu – Labuan Ratu (Sumatera Utara)

Ruas jalan ini memiliki panjang 3 km dengan lebar rencana 5 m. Jumlah kendaraan yang melewati jalan ini adalah 100 kendaraan per lajur per hari, dengan persentase kendaraan berat sebanyak 30%. Jalan ini dibangun dengan menggunakan *double chip seal* di atas *soil cement* (UCS umur 7 hari $\geq 20\text{ MPa}$).

Tipe *chip seal* yang digunakan adalah *double chip* dengan bahan pengikat aspal Pen 60. Ukuran *chip* pertama memiliki nilai ALD sebesar 10,9 mm dengan rasio AGD/ALD sebesar 1,5. Sedangkan *chip* keduanya memiliki nilai ALD sebesar 4,4 mm dengan rasio AGD/ALD sebesar 2,5. *Chip* digunakan berasal dari *quarry* Rantau Prapat (Sumatera

Utara). *Chip* digunakan secara langsung untuk pekerjaan *chip seal* dengan tanpa melakukan *precoating chip* terlebih dahulu. Jenis aspal yang digunakan adalah aspal penetrasi 60 dengan temperatur pemanasan 150°C. Tingkat pemakaian agregat pada lapis pertama adalah sebanyak 80,73 m²/m³ dan tingkat pemakaian aspal sebanyak 1,17 l/m² - 1,28 l/m². Untuk lapis kedua, tingkat pemakaian agregatnya sebanyak 151,36 m²/m³ dan tingkat pemakaian aspal sebanyak 0,67 l/m² - 0,73 l/m².

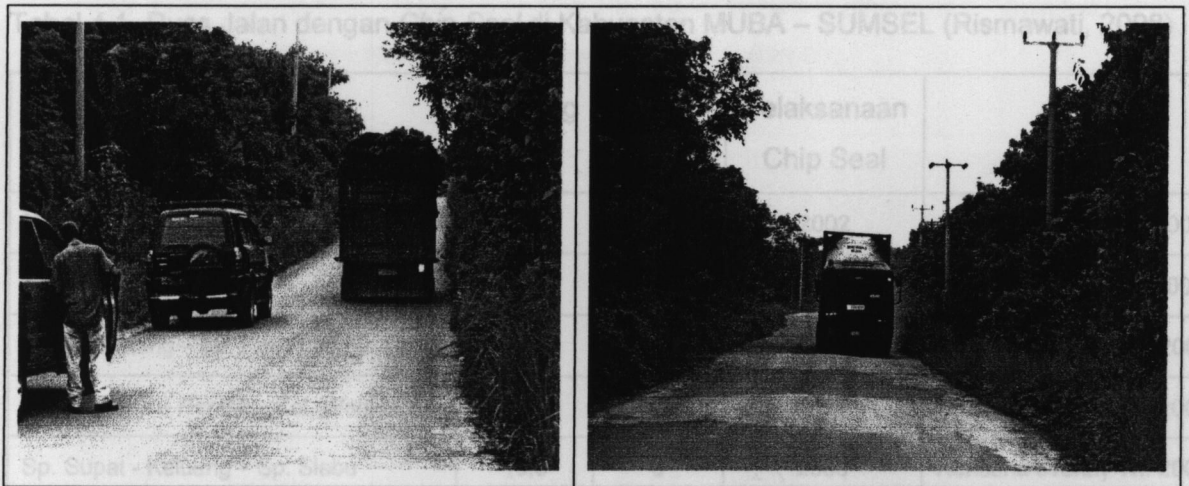
4.1.5. Ruas-ruas Jalan di Kabupaten Musi Bayu Asin (Propinsi Sumatera Selatan)

Pada Seksi 4.1.1 sampai dengan Seksi 4.14 telah ditunjukkan penggunaan dan kinerja *chip seal* pada jalan-jalan masuk kompleks pertambangan (jalan swasta). Pada seksi berikut ini ditunjukkan penggunaan dan kinerja *chip seal* pada jalan kabupaten. Di Indonesia, mungkin satu-satunya kabupaten yang telah menggunakan *Chip seal* sebagai lapis penutup perkerasan jalan adalah Kabupaten Musi Bayu Asin (MUBA) – Propinsi Sumatera Selatan (SUMSEL). Di kabupaten MUBA ini, *chip seal* telah digunakan sejak tahun 2002, adapun latar belakang kebijaksanaan dipilihnya *chip seal* ini adalah sebagai berikut (Rismawati, 2008) :

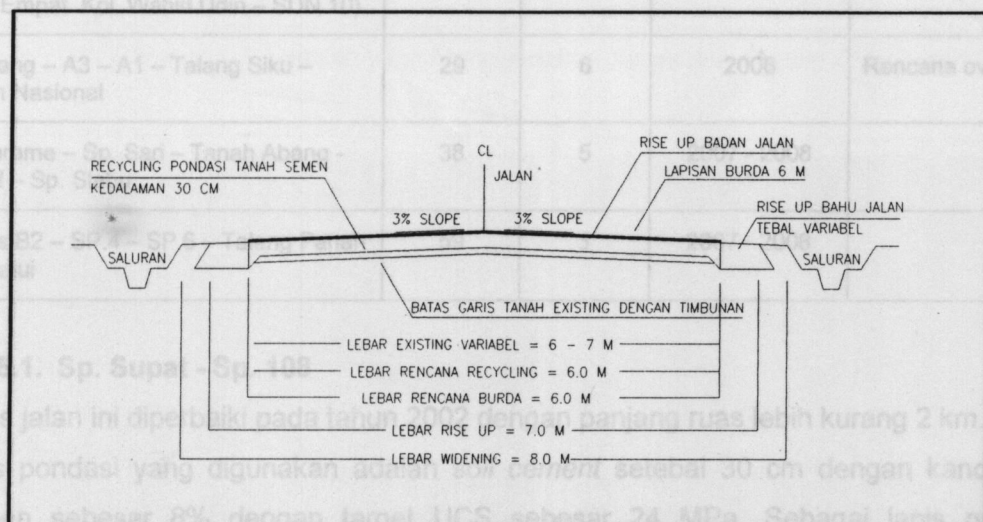
- Banyaknya jalan-jalan lama dengan konstruksi Lapis Penetrasi (Lapen) dan aspal *hotmix* yang sudah rusak dan sudah tidak bisa dilewati.
- Biaya pembuatan konstruksi jalan dengan *hot mix* cukup mahal.
- Di Kabupaten MUBA tidak terdapat *quarry* batu pecah atau agregat kasar yang memadai, sehingga sebagian besar material batuan harus didatangkan dari luar daerah.
- Untuk memperbaiki dan membangun jalan yang mantap dan relatif menggunakan material batuan yang lebih sedikit, maka dipilihlah konstruksi jalan dengan menggunakan *surfacing Chip Seal*.

Di kabupaten ini, tipikal lalu lintas yang melewati ruas jalan dengan *chip seal* sebagai lapis permukaan ditunjukkan pada Gambar 4.5. Untuk mengakomodasi lalu lintas tersebut, bentuk tipikal struktur perkerasan jalan yang dibuat dengan menggunakan *chip seal* sebagai lapis penutupnya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.6.

Sampai dengan tahun 2008 panjang total ruas jalan di kabupaten MUBA yang menggunakan *chip seal* adalah sepanjang 202,03 km. Adapun ruas-ruas jalan tersebut adalah seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.1.



Gambar 4.5. Tipikal Lalu Lintas yang Melewati Ruas Jalan dengan *Chip Seal* sebagai Lapis Permukaan – di Kabupaten MUBA



Gambar 4.6. Tipikal Penanganan Ruas Jalan dengan *Chip Seal* di Kabupaten MUBA (Rismawati, 2008)

Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.1, sebagian ruas jalan ini sudah dilapis ulang dengan HRS dan sebagian lagi belum ditangani. Empat ruas jalan yang lapis permukaannya masih berupa *chip seal* yang sempat dievaluasi dalam studi ini adalah :

- Sp. Supat - Sp.108
- Sp. Supat - Keluang - Sp. Slabu
- Keluang - A3 - A1 - Talang Siku - Jalan Nasional
- Sukarame - Sp. Sari - Tanah Abang - Saud - Sp. Slabu

Tabel 4.1. Ruas Jalan dengan *Chip Seal* di Kabupaten MUBA – SUMSEL (Rismawati, 2008)

Nama Ruas	Panjang (km)	Lebar (m)	Pelaksanaan Chip Seal	Kondisi
Muara Teladan - Sp. Supat	10	6	2002	Overlay dg HRS Th. 2007
Sp. Supat - Sp. 108	27	6	2002	Overlay dg HRS Th. 2007
Tebing Bulang – Sp. Km.11 Jirak	13	4,5 - 6	2003	Rencana overlay Th. 2009
Sp. Kayuara – Randik – Kol. Wahid Udin	3,47	7	2003	Rencana overlay Th. 2009
Sp. Supat - Keluang – Sp. Slabu	15,5	6	2003	Rencana overlay Th. 2009
Sp. Slabu – Dawas	4	6	2004	
Jl. Dalam Kota Sekayu (Sp. Empat Kol. Wahid Udin – SDN 10)	3	6	2004	Overlay dg HRS Th. 2007
Keluang – A3 – A1 – Talang Siku – Jalan Nasional	29	6	2006	Rencana overlay Th. 2009
Sukarame – Sp. Sari – Tanah Abang - Saud – Sp. Slabu	38	5	2007 - 2008	
Trans B2 – SP.4 – SP.6 – Talang Panai- Air Balui	59	5	2007 - 2008	

4.1.5.1. Sp. Supat - Sp. 108

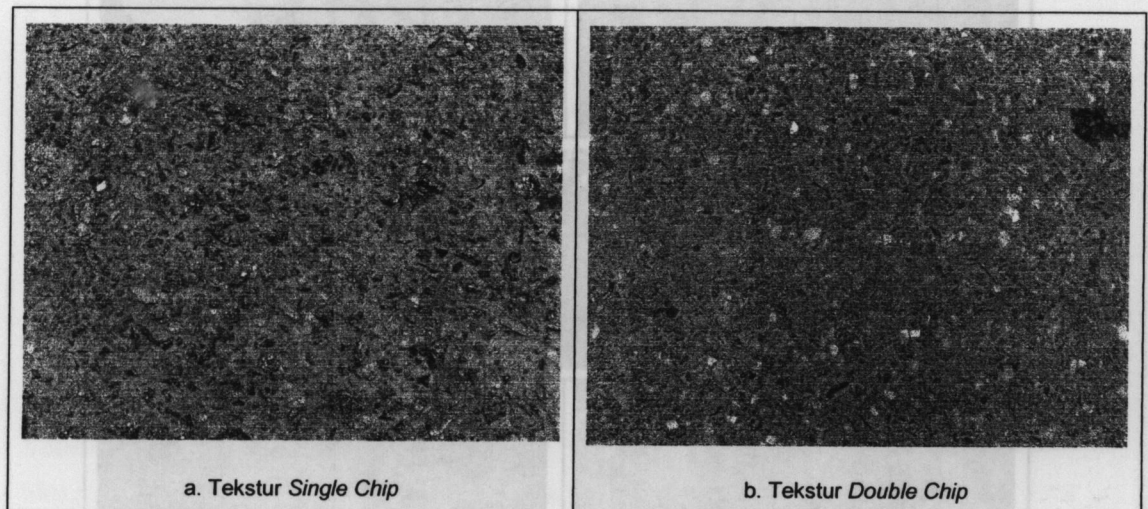
Ruas jalan ini diperbaiki pada tahun 2002 dengan panjang ruas lebih kurang 2 km. Jenis lapis pondasi yang digunakan adalah *soil cement* setebal 30 cm dengan kandungan semen sebesar 8% dengan target UCS sebesar 24 MPa. Sebagai lapis penutup digunakan dua jenis *chip seal*, yaitu *single* dan *double chip* (Gambar 4.7). Perbedaan tekstur permukaan *single* dan *double chip* ini seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.8. Bahu jalan diperkeras dengan menggunakan agregat klas B dan ditutup lagi dengan *single chip* (Gambar 4.7.b). Aspalnya yang digunakan sebagai bahan pengikat *chip seal* adalah aspal Pertamina penetrasi 60 sedangkan agregat yang berasal dari Pulau Bintan (Propinsi Kepulauan Riau).

Pelaksanaan *chip seal*, baik *single* maupun *double chip* dilaksanakan dengan tanpa *precoating* terlebih dahulu. Tingkat penggunaan agregat untuk *single* dan *double chip* masing-masing adalah sebesar 18,1 kg/m² dan 28,2 kg/m². Sedangkan tingkat pemakaian aspal masing-masing sebanyak 1,2 l/m² dan 1,1 l/m². Dari hasil pengujian kekuatan *soil cement*, diketahui bahwa nilai UCS lapangan saat ini hanya 12 – 14 MPa.

Saat ini (umur 7 tahun) 75% kondisi *chip seal* masih dalam keadaan baik. Kerusakan hanya terjadi setempat-setempat akibat pengaruh genangan air.



Gambar 4.7. Lapisan yang Menggunakan *Single* dan *Double Chip Seal*



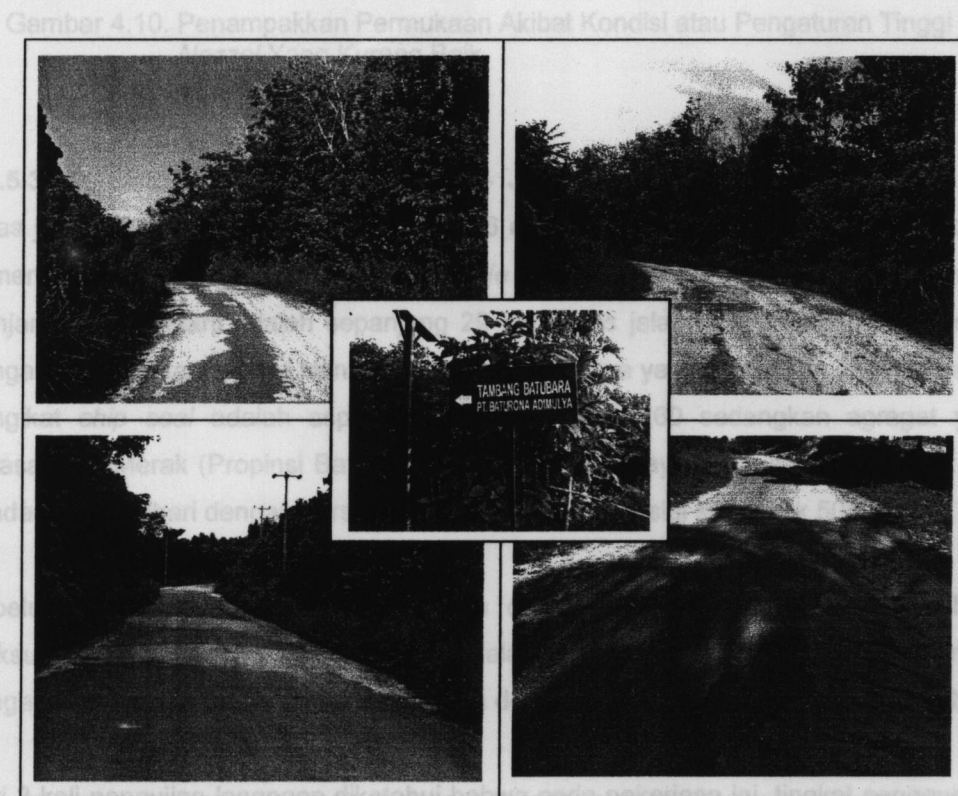
Gambar 4.8. Tekstur Permukaan dengan *Single* dan *Double Chip Seal*

4.1.5.2. Sp. Supat - Keluang – Sp. Slabu

Ruas jalan ini merupakan kelanjutan dari ruas jalan Sp. Supat - Sp. 108. ruas jalan ini juga dibuat atau diperbaiki pada tahun 2002 dengan menggunakan lapis pondasi *soil cement* setebal 30 cm dengan kandungan semen sebesar 8% dengan target UCS sebesar 24 MPa dan lapis penutupnya menggunakan *double chip seal* dan bahunya diperkeras dengan menggunakan *single chip seal*. Aspalnya yang digunakan sebagai

bahan pengikat *chip seal* adalah aspal Pertamina penetrasi 60 sedangkan agregat yang berasal dari Pulau Bintan (Propinsi Kepulauan Riau).

Pelaksanaan *double chip seal* dilaksanakan dengan tanpa *precoating* terlebih dahulu. Tingkat penggunaan agregat dan aspalnya masing-masing adalah sebesar $18,2 \text{ kg/m}^2$ dan $1,7 \text{ l/m}^2$. Sedangkan *single chip seal* yang digunakan sebagai bahu jalan dibuat dengan tingkat pemakaian agregat dan aspal masing-masing sebanyak $16,4 \text{ kg/m}^2$ dan $1,0 \text{ l/m}^2$. Dari hasil pengujian kekuatan *soil cement*, diketahui bahwa nilai UCS lapangan saat ini hanya 9 – 10 MPa. Saat ini (umur 7 tahun) 50% kondisi *chip seal* dalam keadaan rusak berat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.9. Kerusakan diakibatkan karena pada beberapa tahun terakhir ini jalan tersebut dilewati oleh truk-truk pengangkut batu bara.



Gambar 4.9. Kondisi Umum Ruas Jalan Sp. Supat - Keluang – Sp. Slabu

Pengamatan yang dilakukan pada tempat-tempat yang kondisinya masih baik, didapati bahwa ada indikasi pemberian aspal pada saat pelaksanaan tidak begitu rata yang disebabkan oleh kurang baiknya kondisi atau pengaturan tinggi *nozzle* aspal sehingga aspal yang keluar ada yang *over lapping* satu sama lainnya dan ada juga yang tidak. Hal

ini akan memberikan suatu bentuk alur (Gambar 4.10) pada permukaan *chip seal* pada saat aspal tersebut sudah naik kepermukaan. yang masih baik yaitu sebesar 26,15 MPa, tetapi pada tempat-tempat yang telah mengalami keretakan nilai UCS-nya merosot



Gambar 4.10. Penampakkan Permukaan Akibat Kondisi atau Pengaturan Tinggi Nozzel Yang Kurang Baik

a. Permukaan Tidak Seragam dan Retak

b. Permukaan Licin

4.1.5.3. Keluang – A3 – A1 – Talang Siku - Jalan Nasional Double Chip Seal

Ruas jalan ini ditingkatkan pada tahun 2006 dengan menggunakan *soil cement* (kadar semen 8%) sebagai lapis pondasi dan *double chip seal* sebagai lapisan permukaannya. Panjang ruas tangani adalah sepanjang 29 km. Ruas jalan ini berhubungan langsung dengan Jalan Lintas Timur (Jalintim) Sumatra. Aspalnya yang digunakan sebagai bahan pengikat *chip seal* adalah aspal Pertamina penetrasi 60 sedangkan agregat yang berasal dari Merak (Propinsi Banten). Ruas jalan ini melayani lalu lintas sebanyak 200 kendaraan/lajur/hari dengan persentase kendaraan komersial sebanyak 50%.

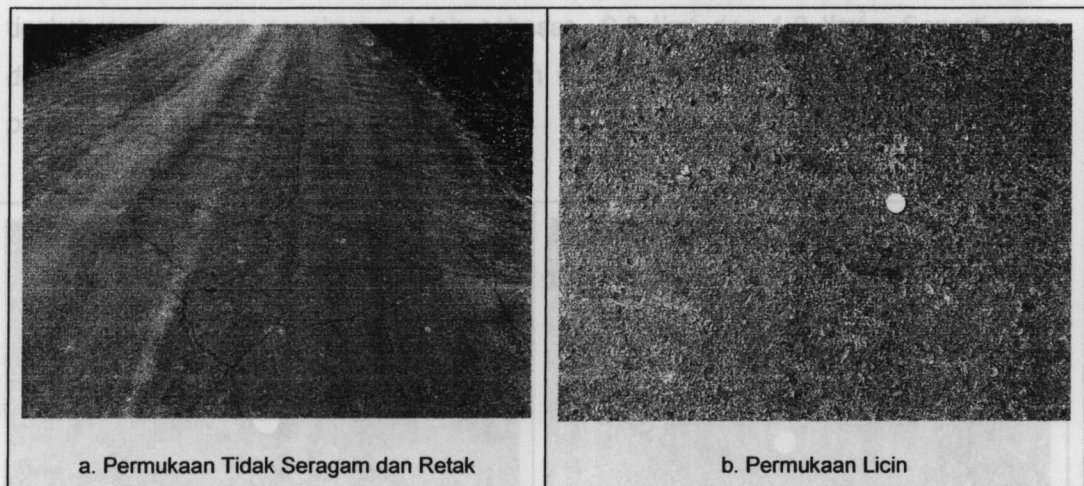
Sebelum digunakan, agregat yang sudah disiapkan di *precoating* terlebih dahulu. Maksud pemberian *precoating* ini antara adalah untuk meningkatkan daya lekat agregat dengan aspal dan untuk meminimasi pengaruh debu yang melekat pada agregat tersebut.

Dari 2 kali pengujian lapangan diketahui bahwa pada pekerjaan ini, tingkat penggunaan agregat dan cukup konstan yaitu dalam rentang 15,2 kg/m²- 15,5 kg/m² untuk agregat dan 0,9 l/m²- 1,0 l/m² untuk aspalnya.

Saat ini (umur 3 tahun) 90% permukaan jalan masih dalam kondisi baik, tetapi di beberapa tempat telah menunjukkan kerusakan berupa retak-retak (Gambar 4.11a)

dan beberapa bagian memiliki permukaan yang licin (Gambar 4.11b). Pada ruas jalan ini, nilai UCS lapis pondasi pada daerah-daerah yang masih baik yaitu sebesar 26,15 MPa, tetapi pada tempat-tempat yang telah mengalami keretakan nilai UCS-nya merosot tajam menjadi sekitar 7,00 MPa – 8,8 MPa.

sama juga terjadi pada penyebaran aspalnya. Dari kedua sampel tersebut diketahui



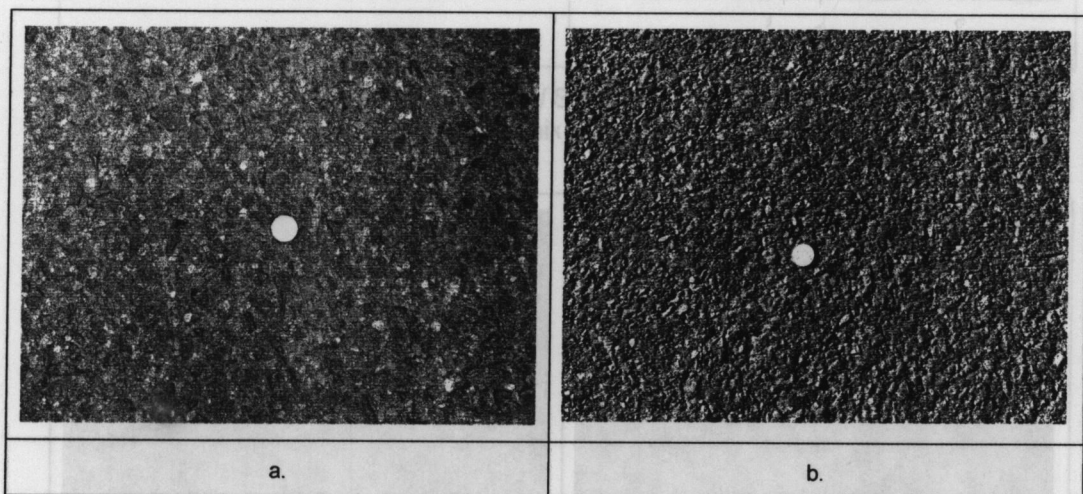
Gambar 4.11. Tekstur Permukaan dengan *Single* dan *Double Chip Seal*

4.1.5.4. Sukarame – Sp. Sari – Tanah Abang – Saud – Sp. Slabu

Ruas jalan ini adalah salah satu jalan keluar dari kota Sekayu yang menuju ke ruas Simpang Selabu – Dawas – Jalintim, Simpang Keluang – Simpang Siku – Jalintim dan Simpang Keluang – Simpang Supat – Simpang 108 atau kembali ke kota Sekayu. Ruas jalan ini ditingkatkan pada tahun 2007 – 2008 dengan panjang ruas sepanjang 38 km. Peningkatan atau perbaikan jalan dilakukan dengan menggunakan *soil cement* (kadar semen 8%) sebagai lapis pondasi dengan target nilai UCS sebesar 24 MPa. Sebagai lapis permukaannya digunakan *double chip seal*. Aspal yang digunakan sebagai bahan pengikat *chip seal* adalah aspal Pertamina penetrasi 60 sedangkan agregat yang berasal dari Merak (Propinsi Banten) dengan ukuran agregat 9/15 dan 5/9. Ruas jalan ini melayani lalu lintas sebanyak 200 kendaraan/lajur/hari dengan persentase kendaraan komersial sebanyak 50%.

Dari hasil pengujian pada ruas jalan ini diketahui bahwa nilai UCS lapis pondasi pada Sebelum digunakan, agregat yang sudah disiapkan di *precoating* terlebih dahulu dengan menggunakan aspal cair (*Medium Curing, MC*). Maksud pemberian *precoating* ini antara lain adalah untuk meningkatkan daya lekat agregat dengan aspal dan untuk meminimasi pengaruh debu yang melekat pada agregat tersebut.

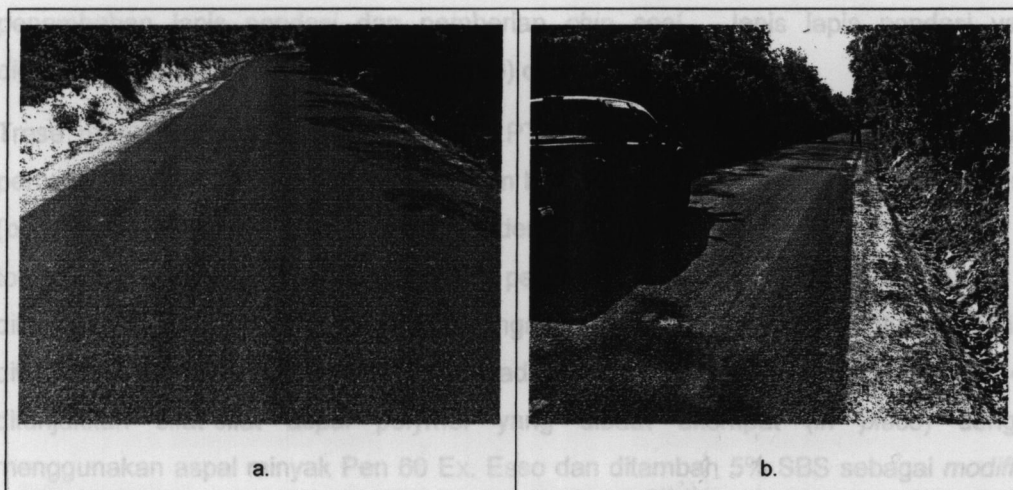
Dari 2 kali pengujian lapangan diketahui bahwa pada pekerjaan ini, tingkat penggunaan agregat tidak konstan, dari dua sampel yang diambil di tempat yang cukup berjauhan didapatkan tingkat penggunaan agregat sebesar $23,8 \text{ kg/m}^2$ dan $34,3 \text{ kg/m}^2$. Hal yang sama juga terjadi pada penyebaran aspalnya. Dari kedua sampel tersebut diketahui tingkat penggunaan aspalnya adalah sebesar $0,8 \text{ l/m}^2$ dan $1,8 \text{ l/m}^2$. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.12, perbedaan ini menyebabkan perbedaan tekstur dan penampakan lapis *chip seal*-nya.



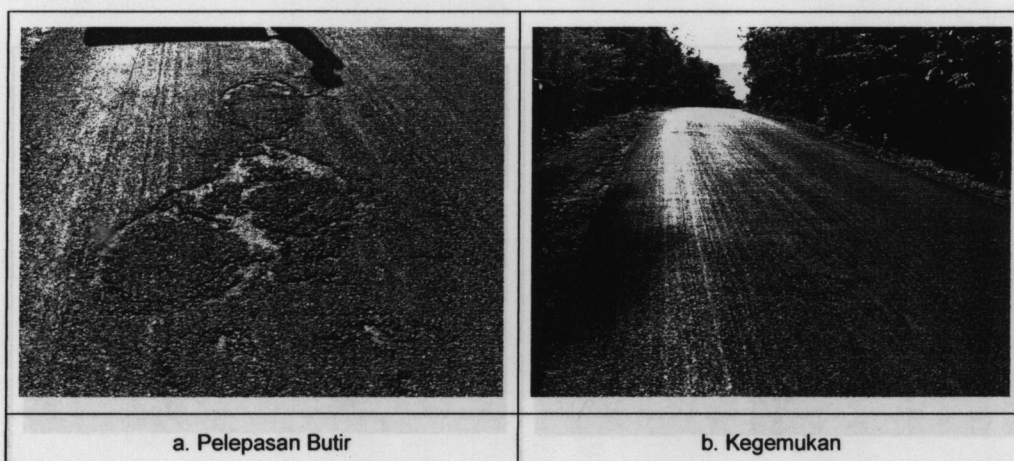
Gambar 4.12. Perbedaan Tekstur dan Penampakan Lapis *Chip Seal* Akibat Perbedaan Tingkat Pemakaian Agregat dan Aspal pada Ruas Jalan Sukaramé – Sp. Sari – Tanah Abang – Saud – Sp. Slabu,

Saat ini (umur 1 – 2 tahun) 90% kondisi *chip seal* masih dalam keadaan baik (Gambar 4.13). Kerusakan hanya terjadi setempat-setempat, kerusakan ini dapat dikempokkan sebagai kerusakan karena pelaksanaan dan kinerja *chip seal* itu sendiri (Gambar 4.14), yaitu pelepasan butir (10%) dan kegemukan (mayoritas), dan kerusakan yang disebabkan karena kondisi lapis pondasi (Gambar 4.15), yaitu berupa retak (2%) dan ambles (0,5%).

Dari hasil pengujian pada ruas jalan ini diketahui bahwa nilai UCS lapis pondasi pada daerah-daerah rusak hanya sekitar 8,5 MPa – 16,9 MPa. Sedangkan di tempat-tempat yang masih baik adalah sebesar 26,15 MPa.



Gambar 4.13. Kondisi *Double Chip Seal* Sukaramé – Sp. Sari – Tanah Abang - Saud
– Sp. Slabu, Umumnya baik



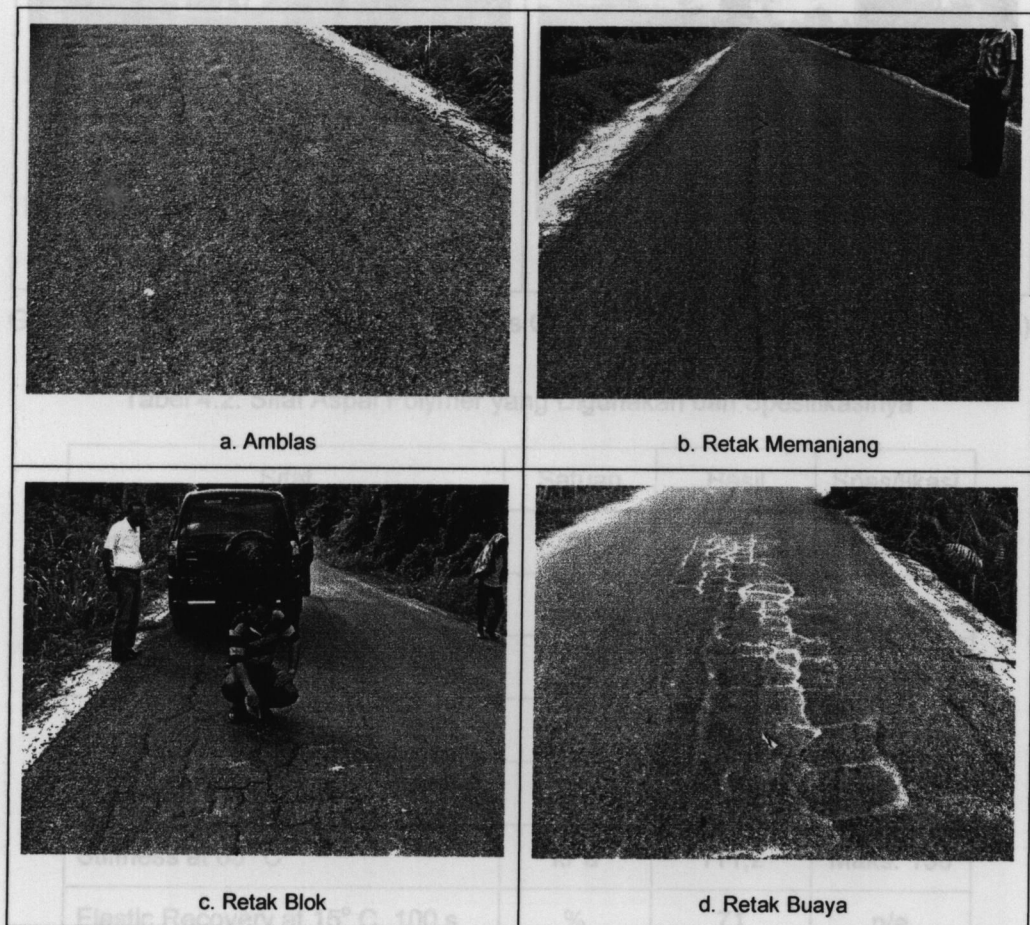
Gambar 4.14. Tipe Kerusakan yang Terjadi pada *Double Chip Seal* Sukaramé – Sp. Sari
– Tanah Abang - Saud – Sp. Slabu,

4.1.6. Ruas Coal Hauling Road PT. Indominco (Propinsi Kalimantan Timur)

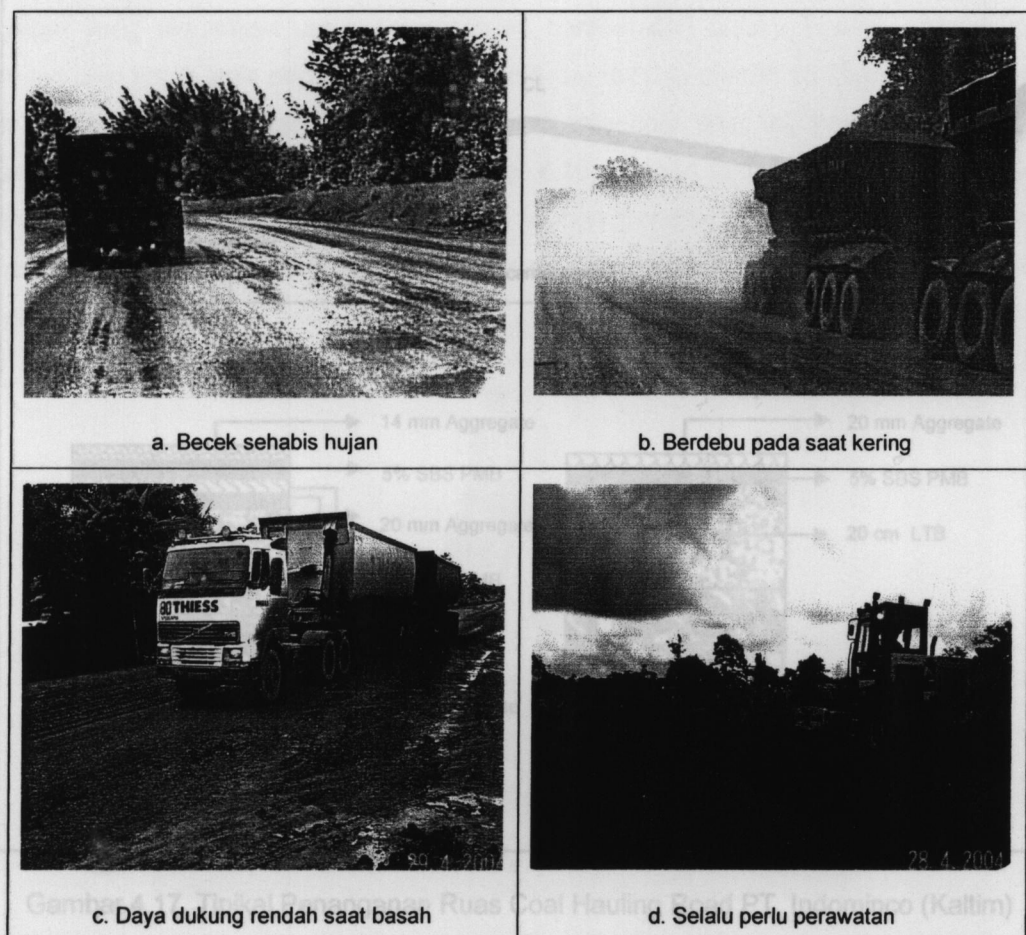
Ruas jalan ini adalah jalan tanpa lapis penutup yang dibuat dengan menggunakan batu kapur pecah yang quarry terletak di daerah tersebut. Jalan ini digunakan untuk mengangkut batu bara PT. Indominco dari area penambangan ke area pengumpul sepanjang lebih kurang 35 km dengan lebar jalan 13 m dan bahu jalan kiri-kanan selebar 0,5 m. Kondisi tipikal *existing* ruas jalan ini seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.16. Sejalan dengan peningkatan produksi batu bara dan usaha untuk mengurangi biaya perawatan tetapi jalan tersebut masih nyaman dan aman untuk dilalui, dipandang perlu untuk melakukan peninglatan jalan. Peningkatan jalan akan dilakukan dengan

penambahan lapis pondasi dan pemberian *chip seal*. Jenis lapis pondasi yang digunakan adalah Lime Treated Base (LTB) dengan ketebalan 20 cm.

Trase ruas jalan angkut batu bara milik PT. Indominco ini umumnya melalui daerah perbukitan dan dilalui oleh lorry bermuatan batu bara dengan berat total sekitar 200 ton (berat kosong 40 ton + muatan 160 ton) dengan beban gandar maksimum sebesar 17 ton. Berdasarkan kondisi inilah, maka peningkatan atau perbaikan ruas jalan ini dilakukan dengan *double chip seal* dengan bahan pengikat aspal polymer. Tipikal ditunjukkan penanganan yang dilakukan pada Gambar 4.17. Sedangkan pada Tabel 4.2 ditunjukkan sifat-sifat aspal polymer yang dibuat ditempat (*in place*) dengan menggunakan aspal minyak Pen 60 Ex. Esso dan ditambah 5% SBS sebagai *modifier*-nya. Pada Gambar 4.18 ditunjukkan mesin pembuatnya aspal polymer tersebut dengan kapasitas produksi sebesar 100 ton/hari.



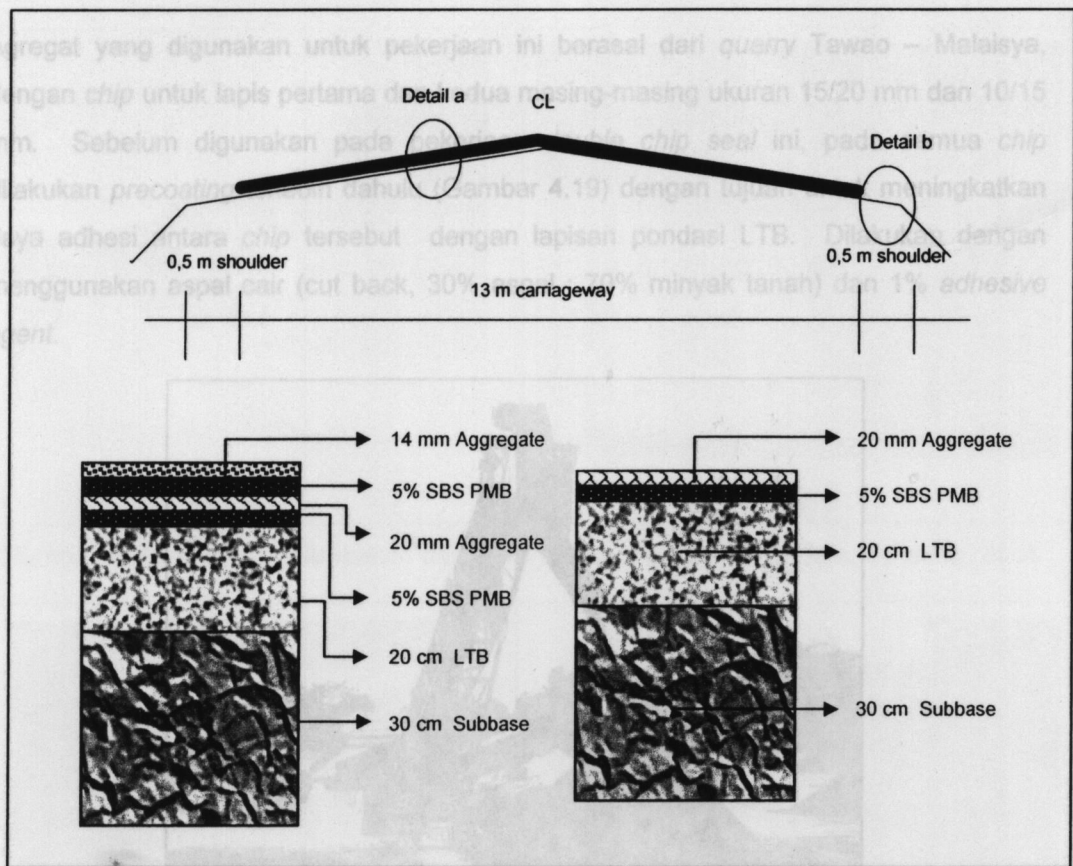
Gambar 4.15. Tipe Kerusakan Struktural yang Terjadi pada Lapis Pondasi *Double Chip Seal* Sukaramé – Sp. Sari – Tanah Abang – Saud – Sp. Slabu,



Gambar 4.16. Kondisi Tipikal *Existing* Ruas Coal Hauling Road PT. Indominco (Kaltim)

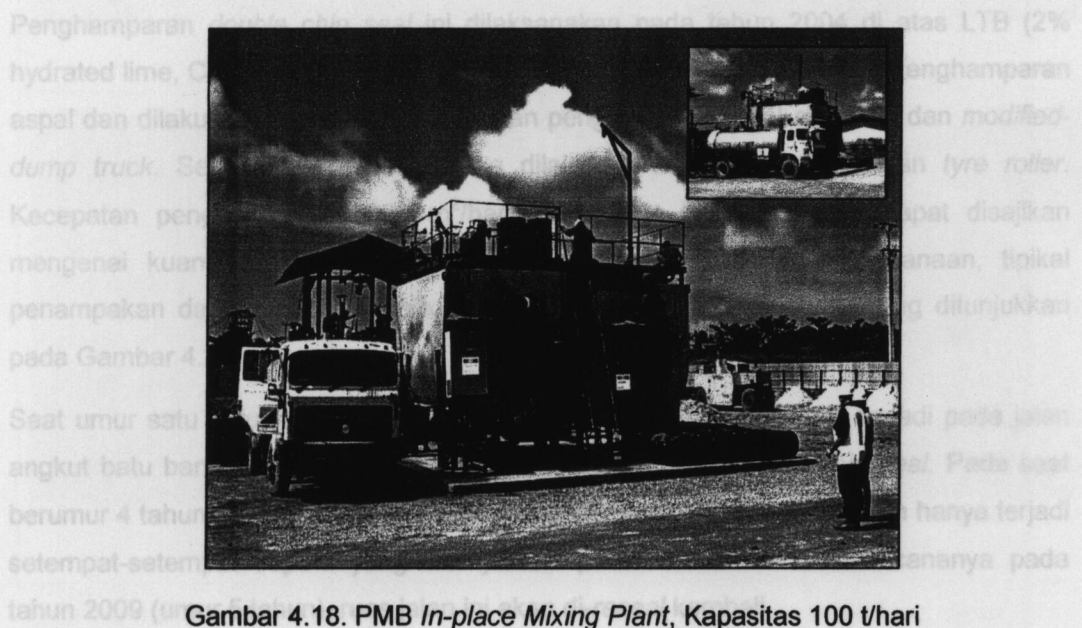
Tabel 4.2. Sifat Aspal Polymer yang Digunakan dan Spesifikasinya

Sifat	Satuan	Hasil	Spesifikasi
Tensional Recovery at 255° C	%	55	Min. 50
Elastic Recovery at 60° C, 100 s	%	92	n/a
Consistency on ER at 60o C	-	6217	Min. 2000
Viscosity at 65o C	Pas	0,46	Maks. 0,55
Softening Point	°C	94	Min. 70
Stiffness at 65° C	kPa	111,2	Maks. 130
Elastic Recovery at 15° C, 100 s	%	71	n/a
Toughness at 4° C, 100 mm	Nm	2,52	-



Gambar 4.17. Tipikal Penanganan Ruas Coal Hauling Road PT. Indominco (Kaltim)

Gambar 4.19. Chip Precooling Proses



Gambar 4.18. PMB In-place Mixing Plant, Kapasitas 100 t/hari

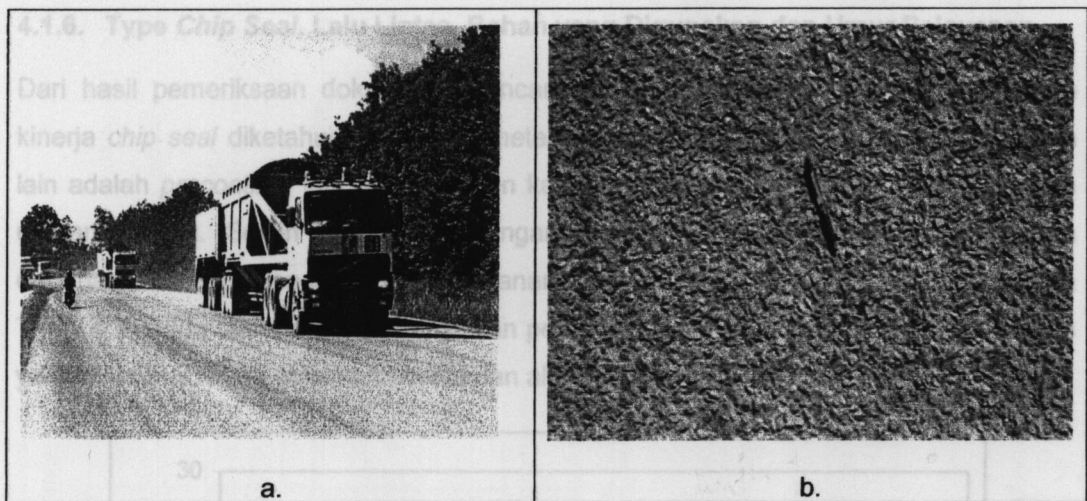
Agregat yang digunakan untuk pekerjaan ini berasal dari *quarry* Tawao – Malaysia, dengan *chip* untuk lapis pertama dan kedua masing-masing ukuran 15/20 mm dan 10/15 mm. Sebelum digunakan pada pekerjaan *double chip seal* ini, pada semua *chip* dilakukan *precoating* terlebih dahulu (Gambar 4.19) dengan tujuan untuk meningkatkan daya adhesi antara *chip* tersebut dengan lapisan pondasi LTB. Dilakukan dengan menggunakan aspal cair (cut back, 30% aspal : 70% minyak tanah) dan 1% *adhesive agent*.



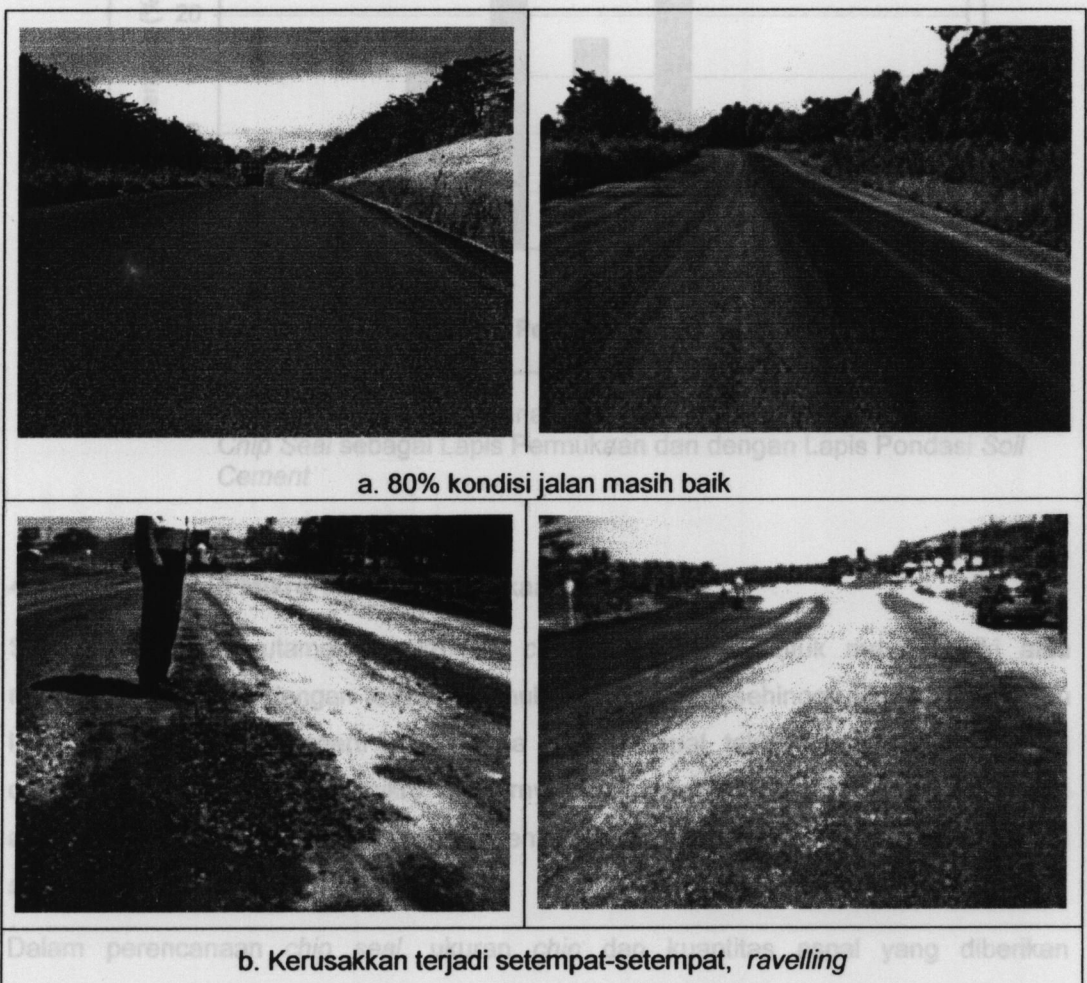
Gambar 4.19. *Chip Precoating* Proses

Penghamparan *double chip seal* ini dilaksanakan pada tahun 2004 di atas LTB (2% hydrated lime, CBR soaked 28 hari = 73%, 60 hari CBR soaked = 91%). Penghamparan aspal dan dilakukan masing-masing dengan menggunakan aspal *spreader* dan *modified-dump truck*. Sedangkan pematatannya dilakukan dengan menggunakan *tyre roller*. Kecepatan penghamparan 6000 m²/hari. Tidak ada informasi yang dapat disajikan mengenai kuantitas *chip* dan aspal yang digunakan. Setelah pelaksanaan, tipikal penampakan dan tekstur *double chip seal* yang dihasilkan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.20.

Saat umur satu tahun (pada saat FHO tahun 2005), kerusakan yang terjadi pada jalan angkut batu bara ini hanya 1% dari luas total permukaan yang di *chip seal*. Pada saat berumur 4 tahun, kondisi jalan 80% masih dalam keadaan baik. Kerusakan hanya terjadi setempat-setempat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.21. Rencananya pada tahun 2009 (umur 5 tahun), ruas jalan ini akan di-*reseal* kembali.



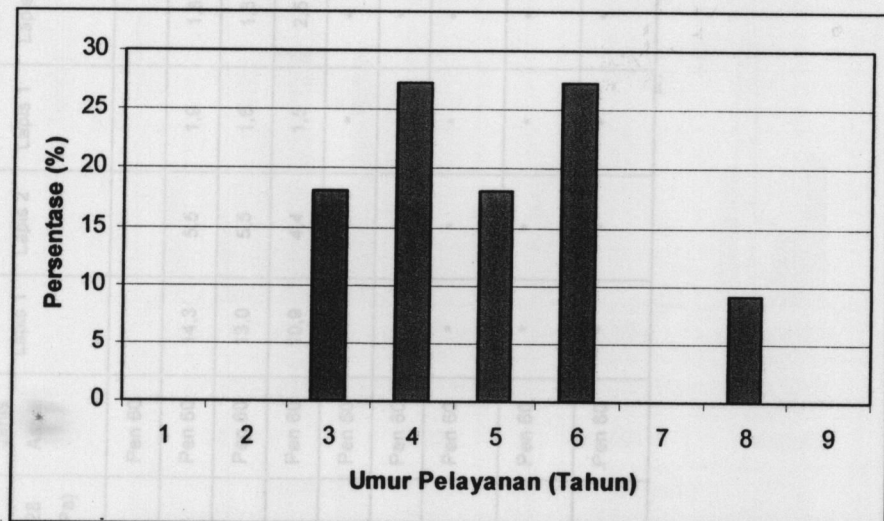
Gambar 4.20. Tipikal Penampakan dan Tekstur *New-double Chip Seal*, Bontang, 2004



Gambar 4.21. Tipikal Penampakan dan Tekstur *Double Chip Seal* Bontang Umur 4 Tahun (2008)

4.1.6. Type *Chip Seal*, Lalu Lintas, Bahan yang Digunakan dan Umur Pelayanan

Dari hasil pemeriksaan dokumen perencanaan dan pemeriksaan lapangan terhadap kinerja *chip seal* diketahui bahwa parameter-parameter yang harus diperhatikan antara lain adalah *precoating*, lalu lintas, persen kendaraan berat, kekuatan lapis pondasi dan ukuran agregat. Selain itu, faktor lingkungan juga harus diperhatikan. Hubungan antara data-data tersebut dengan umur pelayanan *chip seal* seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.3. Pada Gambar 4.22 ditunjukkan persentase umur pelayanan dari sebelas ruas yang diketahui waktu pelaksanaannya dan akhir umur pelayanannya.



Gambar 4.22. Persentase Umur Pelayanan dari Sebelas Sampel Ruas Jalan dengan *Chip Seal* sebagai Lapis Permukaan dan dengan Lapis Pondasi *Soil Cement*

4.1.7. Makro dan Mikro Tekstur Permukaan

Salah satu fungsi utama dari lapisan *chip seal* adalah untuk memperbaiki atau memberikan lapisan dengan tekstur permukaan yang baik sehingga keamanan berlalu lintas dapat terjaga. Seperti halnya pada lapis beraspal, tekstur permukaan *chip seal* ditentukan oleh makro dan mikro teksturnya. Makro tekstur ditentukan oleh susunan antar *chip* sedangkan mikro tekstur ditentukan oleh kekasaran permukaan *chip* itu sendiri.

Dalam perencanaan *chip seal*, ukuran *chip* dan kuantitas aspal yang diberikan memainkan peranan penting yang mempengaruhi makro tekstur lapisan *chip* yang diperoleh. Sedangkan mikro teksturnya ditentukan oleh kualitas *chip* yang digunakan.

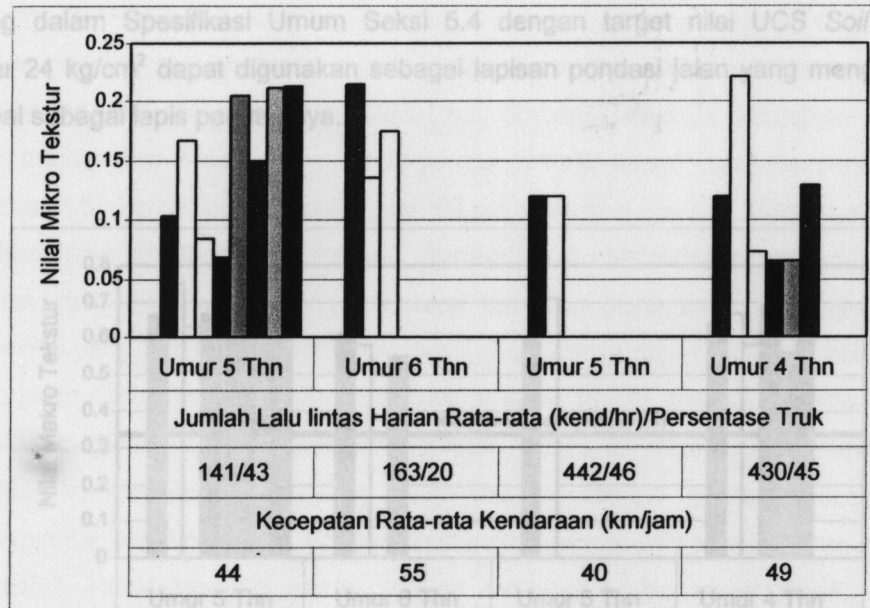
Tabel 4.3. Data Hasil Pemeriksaan Dokumen Perencanaan dan Pemeriksaan Lapangan Terhadap Kinerja Chip Seal

Nama Ruas	Type Chip Seal	Precoating Chip	Lalu Lintas (Kend//hr)	Persen Kendaraan Berat (%)	Kekuatan Base (UCS 28 hari, MPa)	Jenis Aspal	ALD		ALD/AGD		Kondisi	Umur (tahun)
							Lapis 1	Lapis 2	Lapis 1	Lapis 2		
Rumbai - Minas	Doube	Tidak	-		≥ 20	Pen 60					Overlay 2008	8
Ladang Minyak Kopar	Doube	Tidak	150	35	≥ 20	Pen 60	14,3	5,5	1,9	1,8	Umumnya Baik	3
Bangko Camp	Doube	Tidak	50	15	≥ 20	Pen 60	13,0	5,5	1,6	1,6	Sangat Baik	4
Simpang Ajamu - Labuan Ratu	Doube	Tidak	100	30	≥ 20	Pen 60	10,9	4,4	1,5	2,5	Baik	1
Sp. Supat - Sp. 108	Doube	Tidak	442	46	12	Pen 60	*	*	*	*	75% Baik	7
Sp. Supat - Sp. 108	Single	Tidak	442	46	12	Pen 60	*	*	*	*	75% Baik	7
Sp. Supat - Keluang - Sp. Slabu	Doube	Tidak	163	20	9	Pen 60	*	*	*	*	50% Baik	7
Keluang - A3 - A1 - Talang Siku - Jalan Nasional	Doube	Precoating	430	45	26	Pen 60	*	*	*	*	90% Baik	3
Sukrame - Sp. Sari - Tanah Abang - Saud - Sp. Slabu	Doube	Precoating	141	43	26	Pen 60	*	*	*	*	90% Baik	2

Catatan : * Dalam proses pengujian laboratorium

Pengujian makro dan mikro tekstur di lapangan dilakukan dengan uji Pendulum (*British Pendulum*) dan uji Lingkaran Pasir (*Sand Patch Test*).

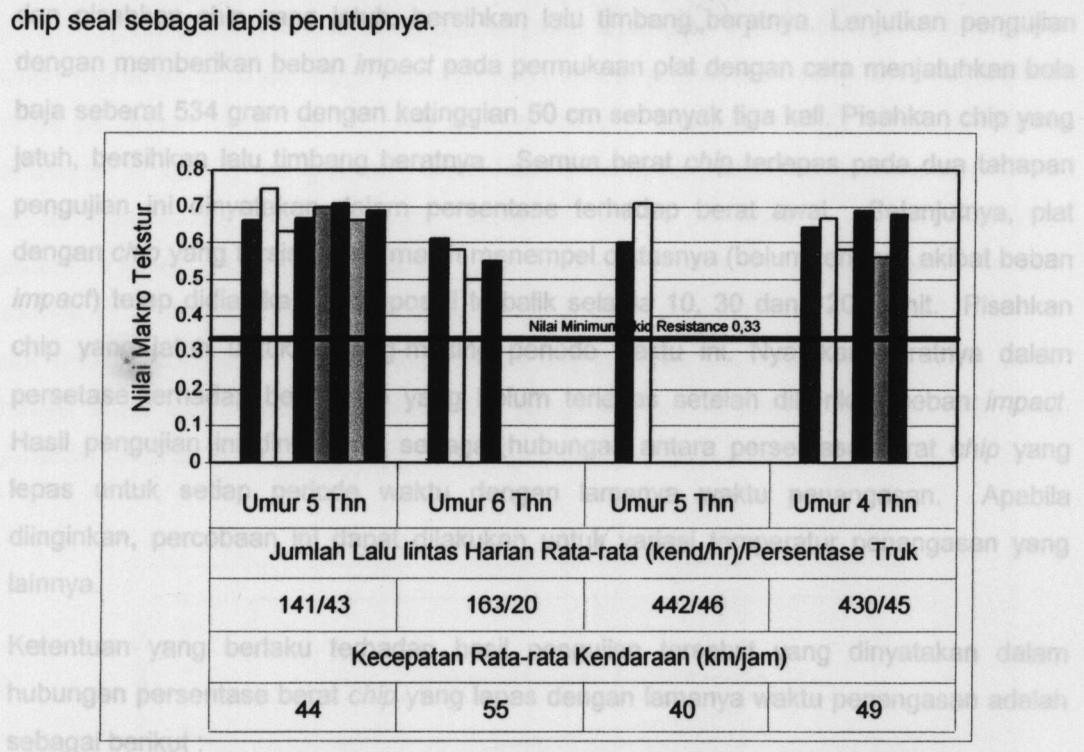
Pada Gambar 4.23 dan Gambar 4.24 ditunjukkan hasil pengujian pendulum dan lingkaran pasir yang dilakukan pada lapisan *chip seal* yang memiliki umur dan jumlah lalu lintas yang berbeda-beda. Jumlah titik pengujian diproporsionalkan dengan panjang lapisan chip yang terhampar di lapangan.



Gambar 4.23. Nilai Mikro Tekstur, Lalu lintas Harian Rata-rata dan Kecepatan

Mikro tekstur agregat atau *chip* dari lapisan yang dihampar di lapangan dapat berubah akibat pengaruh lingkungan dan lalu lintas. Dari hasil pengujian mikro tekstur di lapangan dengan menggunakan metode Lingkaran Pasir, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.23, dapat diketahui bahwa nilai mikro tekstur lapisan *chip seal* di lapangan secara umum masih sangat baik walaupun *chip* tersebut telah dilewati atau mengalami pengausan akibat lalu lintas yang cukup tinggi dan lingkungan selama 4 – 6 tahun secara terus menerus. Hal ini menunjukkan bahwa *chip* yang digunakan yaitu *chip* dengan sifat-sifat yang memenuhi spesifikasi agregat untuk bahan jalan dapat digunakan sebagai bahan untuk pekerjaan *chip seal*. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa persyaratan *chip* yang akan digunakan dapat mengacu ke persyaratan agregat untuk campuran beraspal.

Dari Gambar 4.24 dapat dilihat bahwa nilai makro tekstur lapisan *chip seal* yang didapat dari hasil pengujian British Pendulum di lapangan adalah sangat baik. Hal ini mengindikasikan bahwa kekuatan lapis pondasi yang ada dan kuantitas aspal yang digunakan sangat memadai. Kekerasan lapis pondasi dapat menahan *chip* sehingga tidak tenggelam ke dalam lapis pondasi tersebut walaupun lapis tersebut dilewati lalu lintas harian yang cukup besar (141 – 442 kendaraan/hari) dengan persentase kendaraan berat antara 20% - 46%. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa persyaratan lapis pondasi (*Soil Cement*) yang telah digunakan di Indonesia sebagaimana tertuang dalam Spesifikasi Umum Seksi 5.4 dengan target nilai UCS *Soil Cement* sebesar 24 kg/cm² dapat digunakan sebagai lapis pondasi jalan yang menggunakan *chip seal* sebagai lapis penutupnya.



Gambar 4.24. Nilai Makro Tekstur, Lalu lintas Harian Rata-rata dan Kecepatan

4.2. Rekayasa Laboratorium

Rekayasa laboratorium yang dilakukan untuk mengetahui apakah aspal keras (AC Pen.60/70) dan aspal polimer yang umumnya digunakan untuk campuran beraspal di Indonesia dapat juga digunakan untuk pekerjaan *chip seal* dan apakah precoated yang dilakukan pada chip memberikan manfaat yang positif terhadap daya lekatnya dengan aspal.

Untuk tujuan ini, dilakukan pengujian kelekatan aspal dengan *chip* dengan cara Vialit (*Vialit Test*). Pada pengujian ini, 40 gram aspal panas yang akan digunakan dituangkan secara di atas permukaan plat baja berukuran 20 cm x 20 cm. Masukkan plat ini ke dalam oven selama 2 jam pada temperatur 40°C. Setelah itu, *chip* dengan ukuran dan berat tertentu diletakkan satu persatu di atas plat tersebut sehingga seluruh permukaan plat yang tertutup aspal tertutup pula oleh *chip*. Segera setelah itu, gelas *chip* tersebut dengan menggunakan penggilas karet sebanyak 3 +3 lintasan dengan arah saling tegak lurus. Lalu, masukan kembali contoh tersebut ke dalam oven dengan meletakkannya atas wajan yang berisi air, lalu panaskan selama 20 menit pada temperatur 40°C. Setelah itu keluarkan plat tersebut dan biarkan pada temperatur ruang. Setelah itu, balik contoh lalu dan pisahkan *chip* yang jatuh, bersihkan lalu timbang beratnya. Lanjutkan pengujian dengan memberikan beban *impact* pada permukaan plat dengan cara menjatuhkan bola baja seberat 534 gram dengan ketinggian 50 cm sebanyak tiga kali. Pisahkan *chip* yang jatuh, bersihkan lalu timbang beratnya. Semua berat *chip* terlepas pada dua tahapan pengujian ini dinyatakan dalam persentase terhadap berat awal. Selanjutnya, plat dengan *chip* yang tersisa yang masih menempel di atasnya (belum terlepas akibat beban *impact*) tetap didiamkan pada posisi terbalik selama 10, 30 dan 120 menit. Pisahkan *chip* yang jatuh untuk masing-masing periode waktu ini. Nyatakan beratnya dalam persentase terhadap berat *chip* yang belum terlepas setelah diberikan beban *impact*. Hasil pengujian ini dinyatakan sebagai hubungan antara persentase berat *chip* yang lepas untuk setiap periode waktu dengan lamanya waktu penangasan. Apabila diinginkan, percobaan ini dapat dilakukan untuk variasi temperatur penangasan yang lainnya.

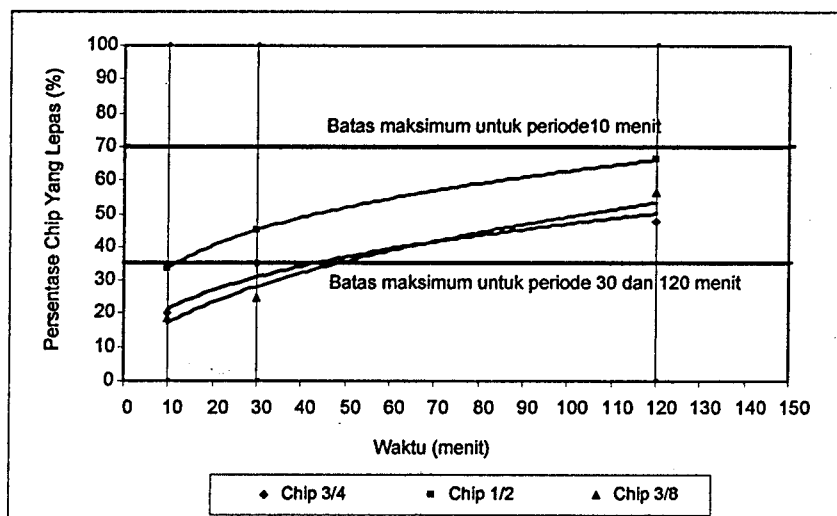
Ketentuan yang berlaku terhadap hasil pengujian tersebut yang dinyatakan dalam hubungan persentase berat *chip* yang lepas dengan lamanya waktu penangasan adalah sebagai berikut :

1. Bila pada 10 menit *chip* yang terlepas > 70%, ada kemungkinan *chip* akan terangkat oleh roda pemadat.
2. Bila pada 30 menit *chip* yang terlepas > 35%, ada kemungkinan *chip* akan lepas akibat penyapuan.
3. Bila pada 120 menit *chip* yang terlepas < 35%, kemungkinan besar dihasilkan *chip* seal yang baik.

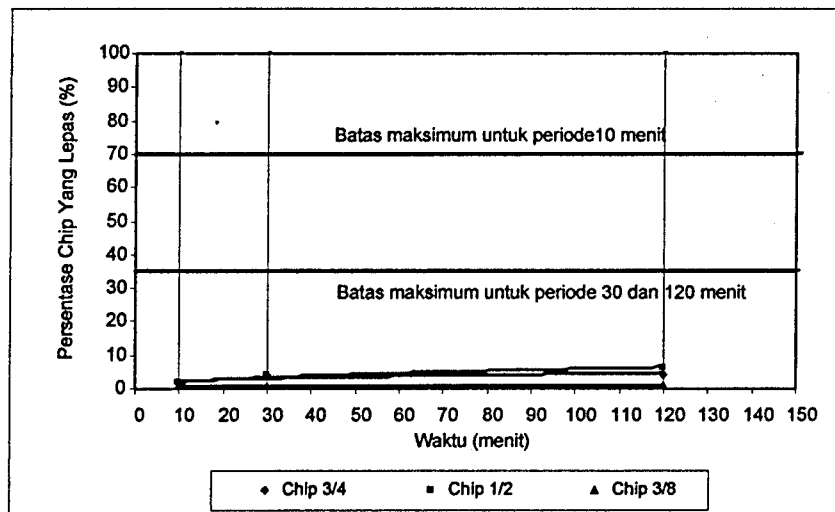
Dalam studi ini, percobaan Vialit dilakukan untuk aspal penetrasi 60/70 dan berbagai jenis aspal polimer. *Chip* yang digunakan berukuran $\frac{3}{4}$ " , $\frac{1}{2}$ " dan $\frac{3}{8}$ " dengan kondisi tanpa (*unprecoated*) dan dengan dilakukan *precoated* terlebih dahulu. Untuk *unprecoated chip*, hasil percobaan Vialit disajikan pada grafik-grafik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.25 sampai Gambar 4.34. Sedangkan untuk *precoated chip*, hasil percobaannya disajikan pada Gambar 4.35 sampai Gambar 4.63.

4.2.1. *Unprecoated Chip*

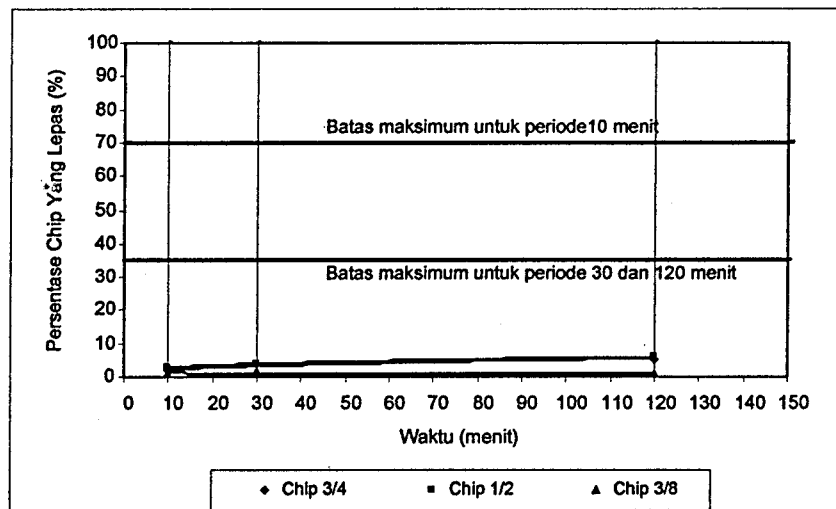
Untuk aspal keras penetrasi 60/70 (Gambar 4.25), untuk semua ukuran *unprecoated chip* yang digunakan, persentase *chip* yang lepas pada 10 menit pertama kurang dari 70%. Hal ini mengindikasikan bahwa pada pelaksanaan lapangan, aspal keras penetrasi 60/70 mampu menahan *chip* sehingga tidak terlepas akibat pemadatan yang dilakukan. Pada periode pengujian menit ke 30, *chip* ukuran $\frac{1}{2}$ " yang terlepas > 35%, tatapi persentase *chip* ukuran $\frac{3}{4}$ " dan $\frac{3}{8}$ " yang lepas < 35%. Hal ini mengindikasikan bahwa *chip* ukuran $\frac{1}{2}$ " akan terlepas akibat penyapuan yang dilakukan setelah pemadatan selesai. Walaupun masalah ini masih dapat ditanggulangi, yaitu menunda proses penyapuan namun karena besarnya (> 35%) persentase *chip* yang terlepas pada periode pengujian ke 120 menit, maka ada kemungkinan apabila digunakan aspal keras penetrasi 60/70 maka pada akhirnya tidak akan dihasilkan *chip seal* yang baik untuk semua ukuran *chip* yang digunakan (ukuran $\frac{3}{4}$ " , $\frac{1}{2}$ " dan $\frac{3}{8}$ ").



Gambar 4.25. Hasil Tes Vialit (40° C) untuk Aspal Pen. 60/70 pada *Unprecoated Chip*



Gambar 4.26. Hasil Tes Vialit (40°C) untuk Aspal E-55 pada *Unprecoated Chip*

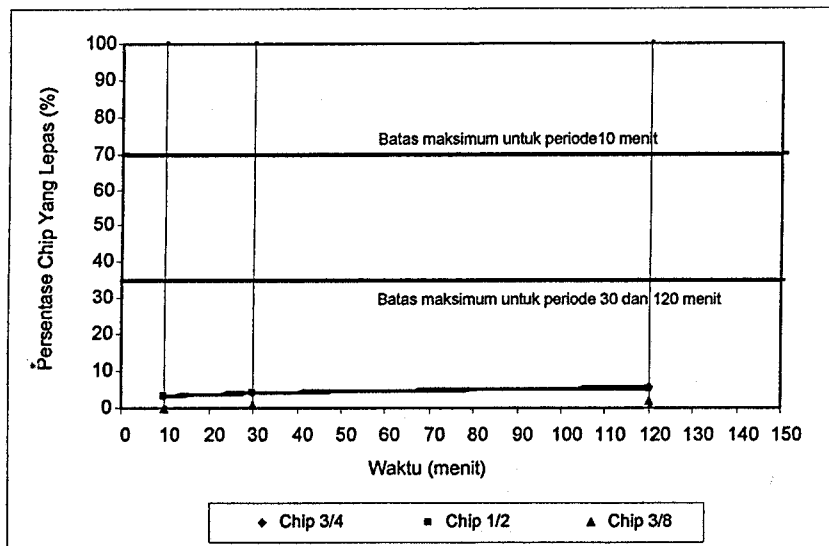


Gambar 4.27. Hasil Tes Vialit (40°C) untuk Aspal E-60 pada *Unprecoated Chip*

Kecendrungan di atas yang terjadi pada aspal keras penetrasi 60/70 tidak terjadi pada semua jenis aspal polimer yang digunakan baik ukuran *unprecoated chip* $\frac{3}{4}$ " dan $\frac{1}{2}$ " maupun ukuran $\frac{3}{8}$ ". Pada Gambar 4.26 sampai Gambar 4.28 dapat dilihat bahwa pada pengujian adesi dengan cara Vialit pada temperatur 40°C, aspal polimer E-55, E60 dan E-70 mampu menahan *chip* sehingga pada periode waktu ke 10, 30 dan 120 menit kuantitas *chip* yang terlepas jauh lebih kecil dari 35%. Hasil ini memberikan indikasi bahwa di lapangan penggunaan aspal polimer jenis tersebut pada temperatur 40°C, akan

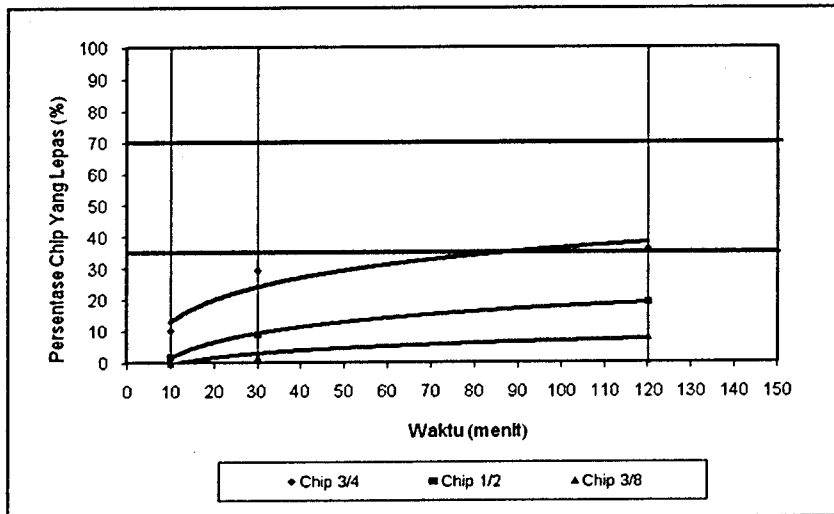
mampu menahan *chip* tetap pada tempatnya baik pada saat proses pemadatan, penyapuan dan *chip seal* yang dihasilkan akan memberikan kinerja yang baik.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pada temperatur 40°C, walaupun penggunaan aspal keras penetrasi 60/70 untuk pekerjaan *chip seal* yang menggunakan *chip* ukuran $\frac{3}{4}$ ", $\frac{1}{2}$ " dan $\frac{3}{8}$ " pada tahap awal memberikan hasil yang cukup baik, namun aspal keras penetrasi 60/70 secara keseluruhan tidak memberikan hasil yang baik apabila digunakan pada *unprecoated chip*. Pada temperatur ini, hasil yang baik didapatkan bila menggunakan aspal polimer E-55, E60 dan E-70.

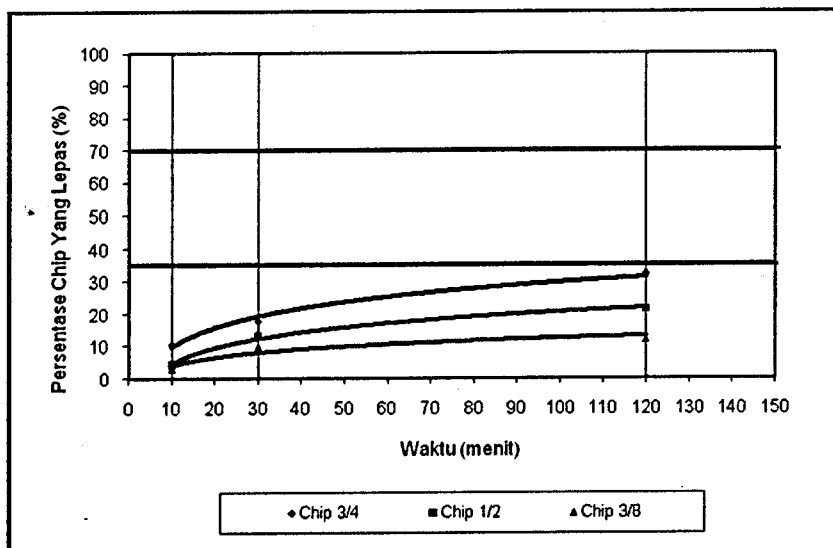


Gambar 4.28. Hasil Tes Vialit (40° C) untuk Aspal E-70 pada Unprecoated Chip

Hasil pengujian pengujian Vialit pada temperatur 50°C dengan menggunakan aspal polimer E-55, E60 dan E-70 (Gambar 4.29 sampai Gambar 4.31) mengindikasikan bahwa *chip seal* yang dibuat dengan menggunakan *chip* ukuran $\frac{3}{4}$ ", $\frac{1}{2}$ " dan $\frac{3}{8}$ " dan aspal polimer E-55, E60 dan E-70 juga akan menghasilkan kinerja yang baik pada temperatur 50°C. Walaupun begitu, temperatur 60°C (Gambar 4.32 sampai Gambar 4.34) penggunaan aspal polimer E-55, E60 dan E-70 hanya akan menghasilkan *chip seal* dengan kinerja yang baik hanya pada *chip* yang berukuran $\frac{3}{4}$ " dan $\frac{1}{2}$ ". Untuk *chip* ukuran $\frac{3}{8}$ ", pada temperatur 60°C penggunaan aspal polimer E-55, E60 dan E-70 hanya mampu menahan *chip* pada saat pemadatan dan penyapuan saja, tetapi *chip* ini dengan kuantitas yang tidak begitu banyak akan terlepas akibat lalu lintas.



Gambar 4.29. Hasil Tes Vialit (50° C) untuk Aspal E-55 pada *Unprecoated Chip*

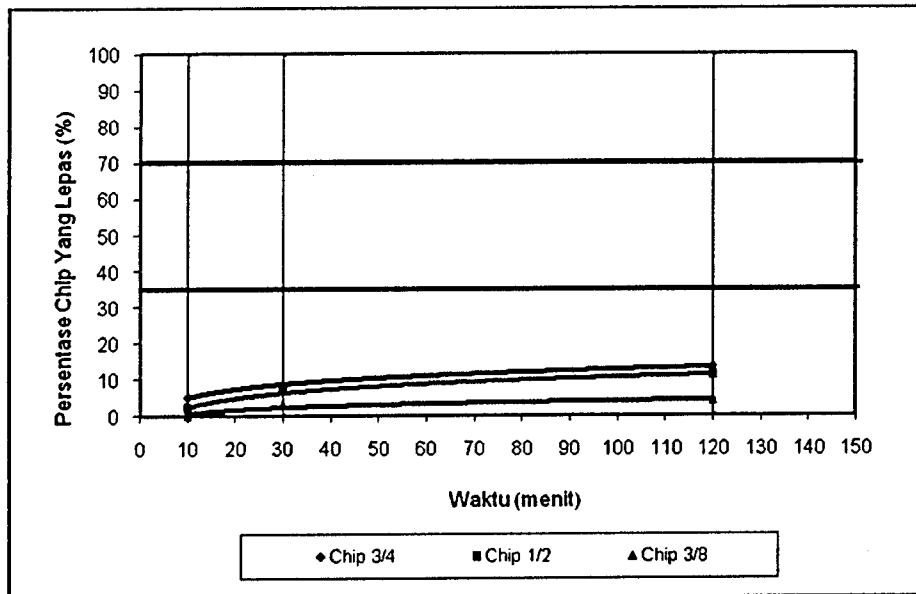


Gambar 4.30. Hasil Tes Vialit (50° C) untuk Aspal E-60 pada *Unprecoated Chip*

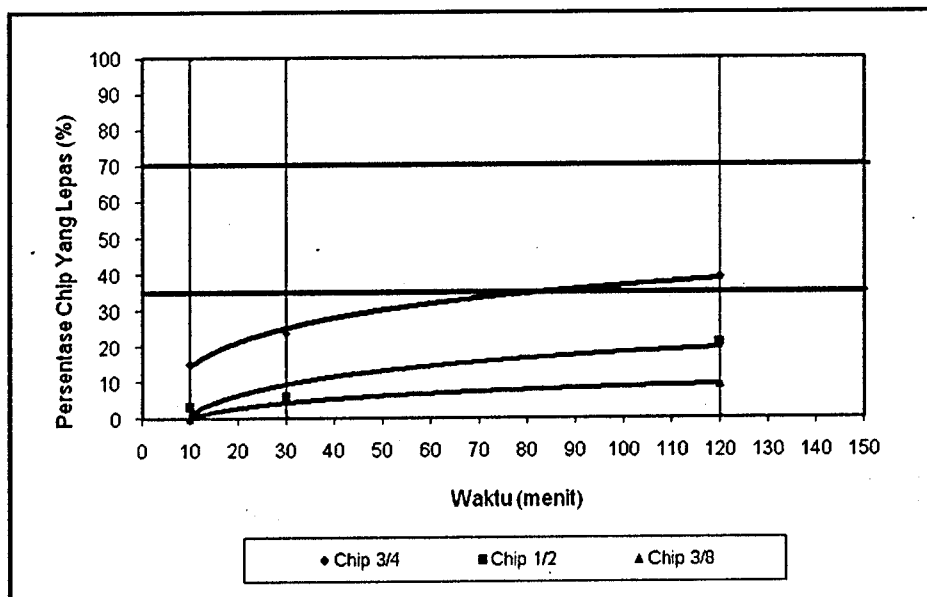
4.2.3. *Precoated Chip*

Untuk *chip* atau aspal yang memiliki daya lekat (*adhesi*) yang rendah ataupun untuk memperpanjang umur chip seal, *precoating* pada *chip* yang digunakan tujuan tersebut. *Precoating* juga berguna untuk menghindari permasalahan yang berkaitan dengan debu ataupun kelembaban. *Precoating* dapat dilakukan dengan menggunakan aspal cair ataupun aspal emulsi, namun pertanyaannya adalah berapa persentase kuantitas aspal

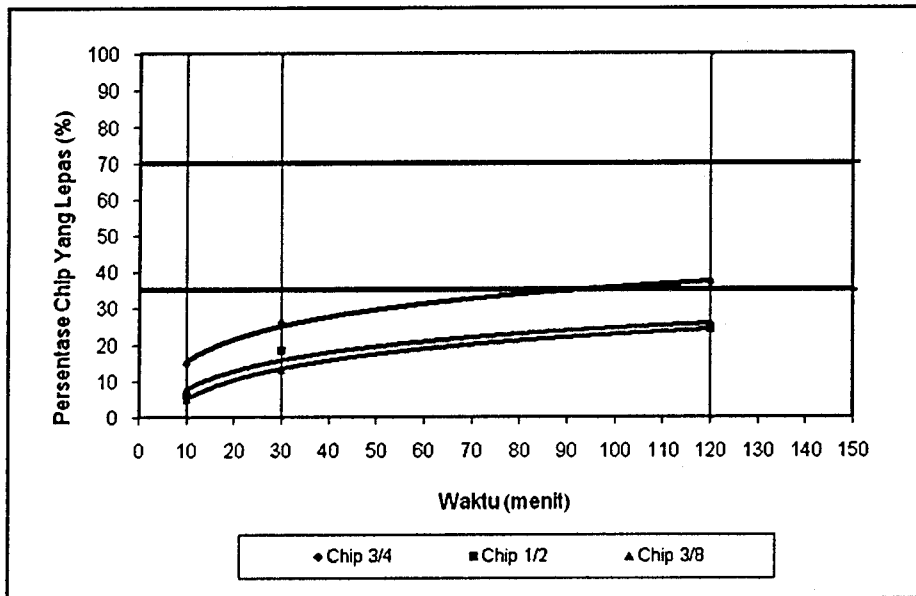
cair ataupun aspal emulsi yang harus digunakan sehingga penambahannya dapat memberikan efek positif pada kinerja *chip* yang dihasilkan.



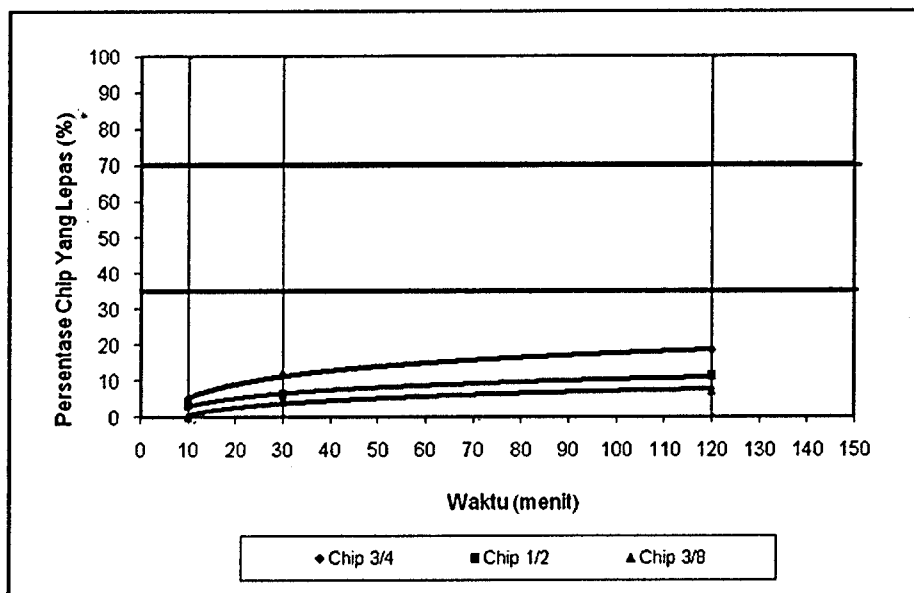
Gambar.4.31. Hasil Tes Vialit (50°C) untuk Aspal E-70 pada *Unprecoated Chip*



Gambar 4.32. Hasil Tes Vialit (60°C) untuk Aspal E-55 pada *Unprecoated Chip*



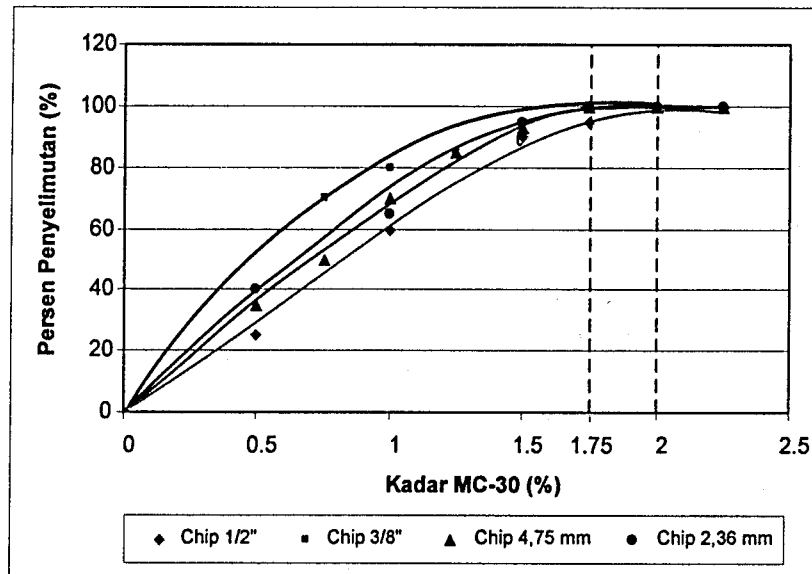
Gambar 4.33. Hasil Tes Vialit (60° C) untuk Aspal E-60 pada *Unprecoated Chip*



Gambar 4.34. Hasil Tes Vialit (60° C) untuk Aspal E-70 pada *Unprecoated Chip*

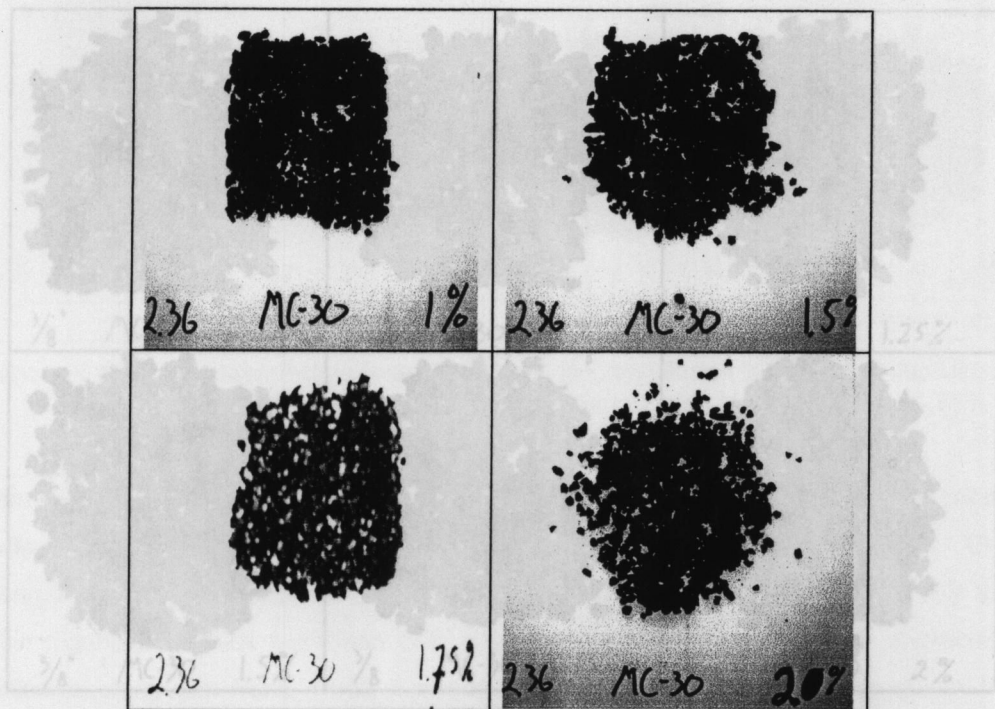
Precoating yang baik apabila memberikan penyalutan yang sempurna dimana seluruh permukaan *chip* terselimuti oleh aspal. Pada Gambar 4. 35 ditunjukkan hubungan antara persentase penyalutan *chip* dengan persentase penggunaan aspal cair terhadap berat *chip*. Kondisi penyalutan yang dihasilkan untuk masing-masing ukuran *chip* pada

variasi kuantitas aspal cair yang digunakan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.36 sampai Gambar 4.39.

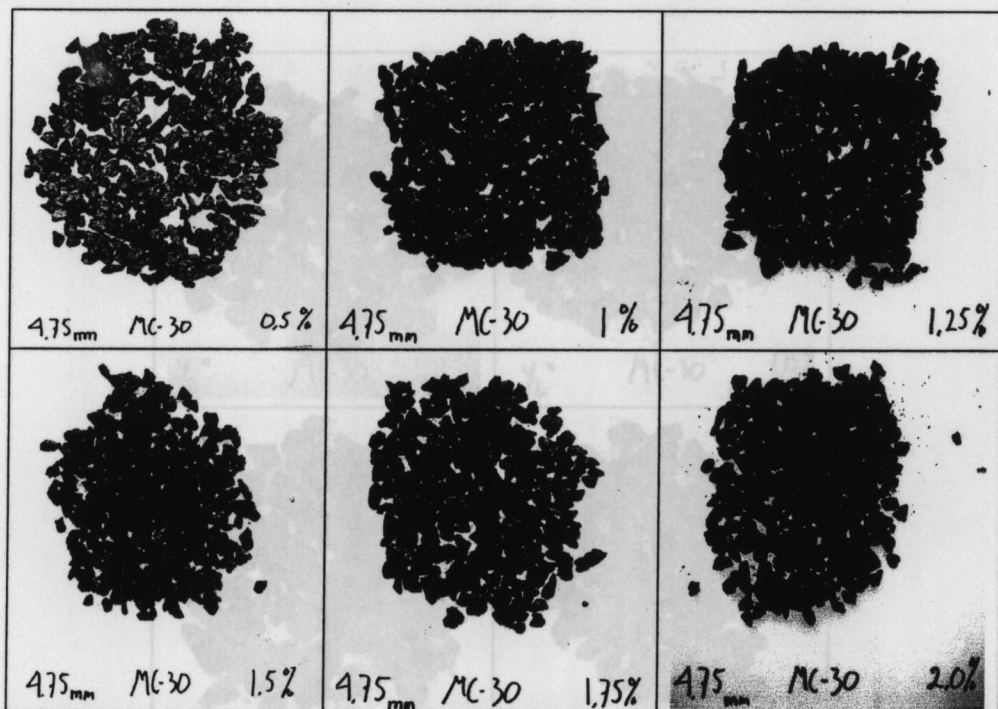


Gambar 4.35. Hubungan Antara Kuantitas Bahan Coated Terhadap Penyelimutan Chip

Dari Gambar 4.35 dapat diketahui bahwa persentase MC-30 yang memberikan 100% penzelimutan pada chip ukuran $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{8}$ " dan 4,75 mm (no. 4) adalah sebesar 1,75% terhadap berat chip. Sedangkan untuk chip ukuran 2,36 mm (No. 8) adalah sebesar 2,00%. Ada yang menarik disini bahwa chip yang berukuran $\frac{1}{2}$ " memerlukan MC yang lebih banyak dari pada chip dengan ukuran yang lebih kecil. Dari segi luas permukaan, chip ukuran $\frac{1}{2}$ " memiliki luas permukaan yang lebih kecil. Hal ini dapat dijelaskan bahwa karena chip dengan ukuran yang lebih besar memiliki mikro tekstur yang lebih dalam. Sehingga dengan kuantitas bahan coated yang relatif kecil ini, selama proses pengadukan coated yang digunakan tidak mampu mencapai sisi terdalam dari mikro tekstur chip tersebut. Sedangkan pada chip yang kecil ($< \frac{1}{2}$ ") hal ini tidak terjadi, tekstur yang lebih kecil dari chip dan proses pengadukan sangat membantu bahan coated mencapai bagian terdalam dari mikro teksturnya. Sehingga pada persentase kuantitas bahan coated yang sama dan lama waktu pengadukan yang sama pula, persentase penzelimutan yang terjadi pada chip ukuran $\frac{1}{2}$ " adalah lebih kecil dibandingkan dengan chip dengan ukuran yang lebih kecil darinya. Perbedaan ini secara tipikal ditunjukkan pada Gambar 4.40.

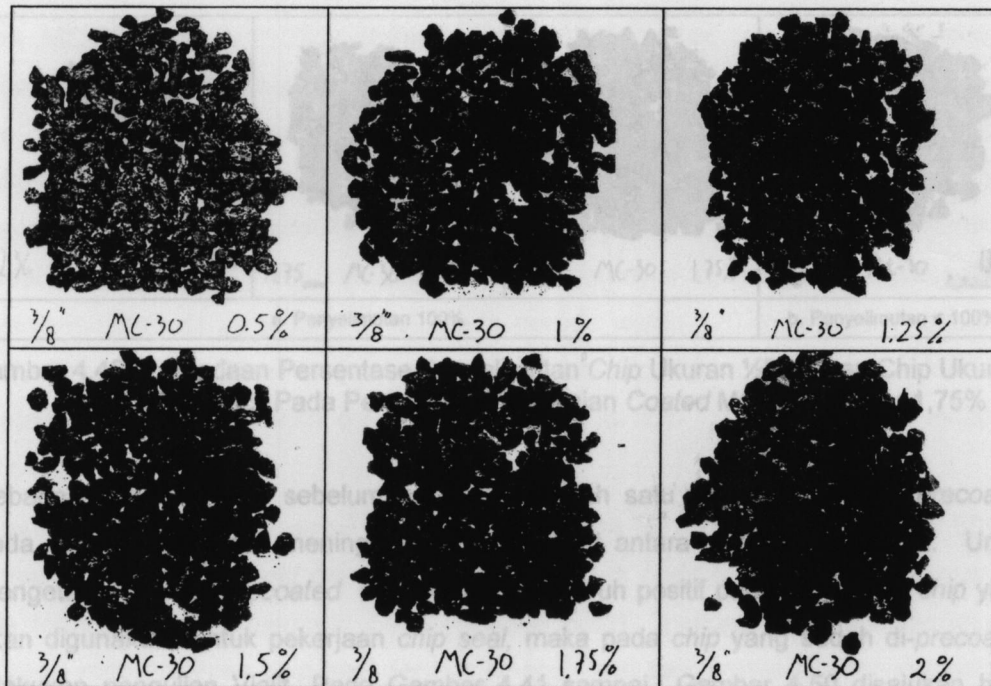


Gambar 4.36. Hasil Penyelimutan Pada Variasi Kuantitas MC-30 Untuk Chip No.8

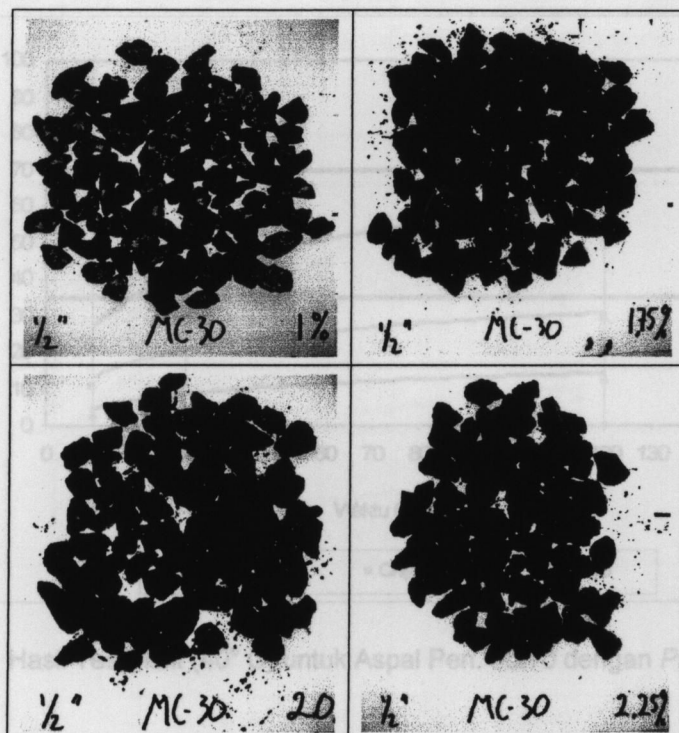


Gambar 4.37. Hasil Penyelimutan Pada Variasi Kuantitas MC-30 Untuk Chip No.4

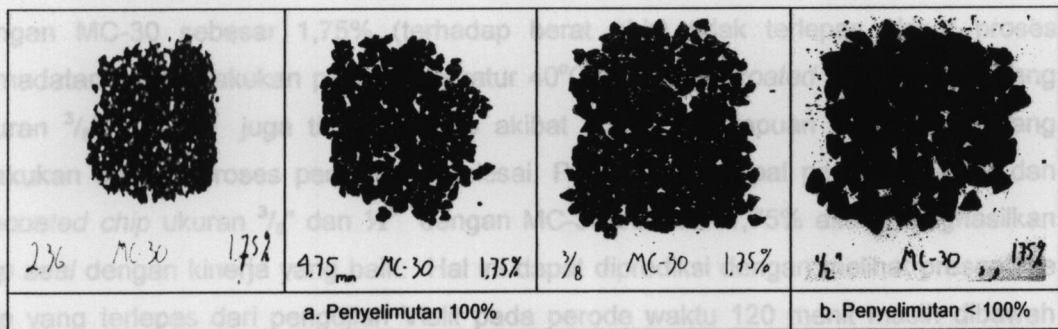
Gambar 4.38. Hasil Penyelimutan Pada Variasi Kuantitas MC-30 Untuk Chip Ukuran 1/2"



Gambar 4.38. Hasil Penyelimutan Pada Variasi Kuantitas MC-30 Untuk Chip Ukuran 3/8"

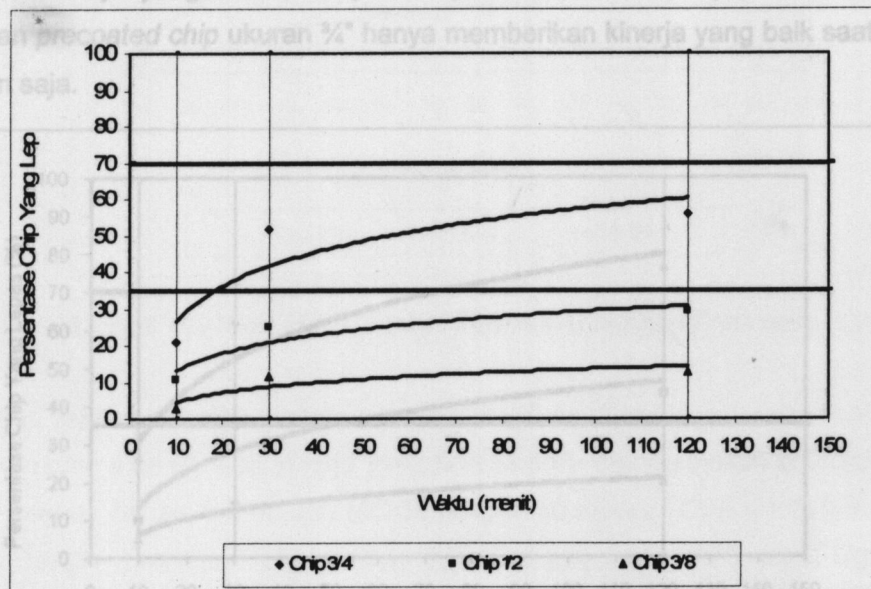


Gambar 4.39. Hasil Penyelimutan Pada Variasi Kuantitas MC-30 Untuk Chip Ukuran 1/2"



Gambar 4.40. Perbedaan Persentase Penyelimutan Chip Ukuran $\frac{1}{2}$ " dengan Chip Ukuran Lebih Kecil Pada Persentase Pemakaian Coated MC-30 Sebesar 1,75%

Sebagaimana dikatakan sebelumnya bahwa salah satu tujuan pemberian *precoated* pada *chip* adalah untuk meningkatkan daya lekat antara *chip* dengan aspal. Untuk mengetahui apakah *precoated* memberikan pengaruh positif pada daya lekat *chip* yang akan digunakan untuk pekerjaan *chip seal*, maka pada *chip* yang sudah di-*precoated* dilakukan pengujian Vialit. Pada Gambar 4.41 sampai Gambar 4.50 disajikan hasil pengujian Vialit untuk berbagai jenis aspal dan variasi ukuran *chip* dimana pada *chip* tersebut dilakukan *precoated* terlebih dahulu.

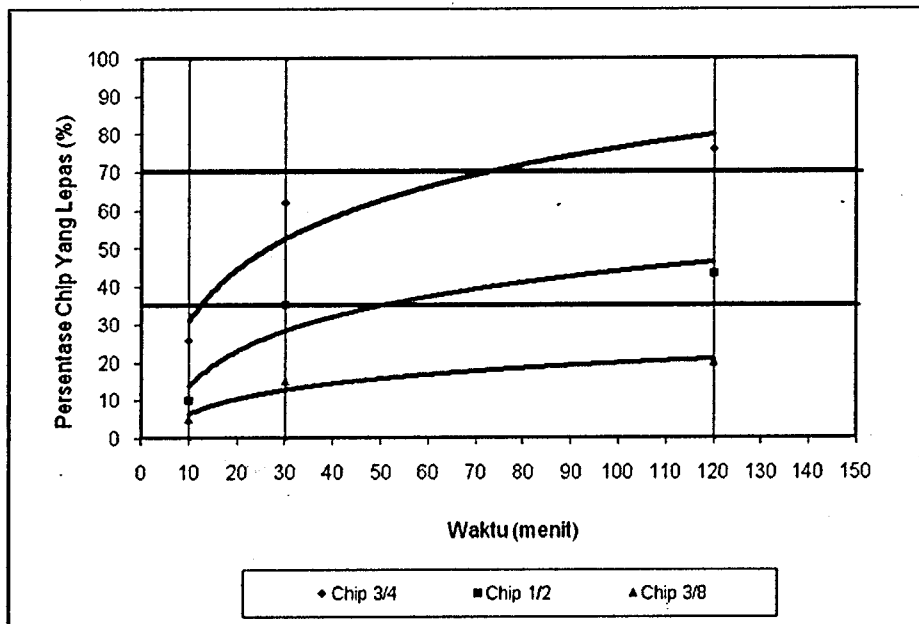


Gambar 4.41. Hasil Tes Vialit (40° C) untuk Aspal Pen. 60/70 dengan *Precoated* 1,75%

Pada Gambar 4.41 dapat dilihat bahwa pemberian *precoated* dari MC-30 sebesar 1,75% memberikan pengaruh positif pada daya lekat antara *chip* dengan aspal penetrasi 60/70. Gambar ini menunjukkan indikasi bahwa, *chip* (ukuran $\frac{3}{8}$ ", $\frac{1}{2}$ " dan $\frac{3}{4}$ ") yang di-*precoated*

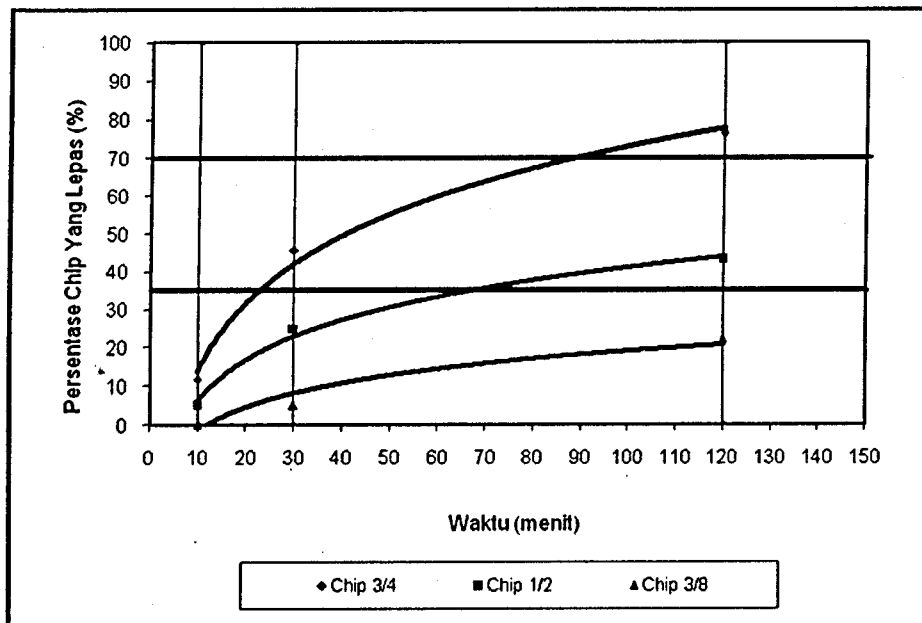
dengan MC-30 sebesar 1,75% (terhadap berat *chip*) tidak terlepas akibat proses pemadatan yang dilakukan pada temperatur 40°C. Akibat *precoated* ini juga, *chip* yang ukuran $\frac{3}{8}$ " dan $\frac{1}{2}$ " juga tidak terlepas akibat proses penyapuan di lapangan yang dilakukan setelah proses pemadatan selesai. Penggunaan aspal penetrasi 60/70 dan *precoated chip* ukuran $\frac{3}{8}$ " dan $\frac{1}{2}$ " dengan MC-30 sebesar 1,75% akan menghasilkan *chip seal* dengan kinerja yang baik. Hal ini dapat diprediksi dengan melihat presentase *chip* yang terlepas dari pengujian Vialit pada periode waktu 120 menit masih dibawah 35%. Namun tidak demikian halnya dengan *precoated chip* ukuran $\frac{3}{4}$ ", walaupun telah di-*precoated* untuk meningkatkan daya lekatnya, namun *chip* ukuran ini akan terlepas akibat penyapuan.

Walaupun penggunaan *precoated chip* ukuran $\frac{3}{8}$ " dan $\frac{1}{2}$ " dan aspal penetrasi 60/70 akan menghasilkan *chip seal* dengan kinerja yang baik pada temperatur 40°C, namun apabila temperatur naik menjadi 50°C (Gambar 4.42), penggunaan aspal penetrasi 60/70 akan menghasilkan *chip seal* dengan kinerja yang baik hanya bila menggunakan *precoated chip* ukuran $\frac{3}{8}$ " dengan bahan coated dari MC-30 dengan kuantitas pemakaian 1,75%. Pada temperatur 50°C, penggunaan *precoated chip* ukuran $\frac{1}{2}$ " hanya memberikan kinerja yang baik saat proses pemadatan dan penyapuan. Sedangkan penggunaan *precoated chip* ukuran $\frac{3}{4}$ " hanya memberikan kinerja yang baik saat proses pemadatan saja.



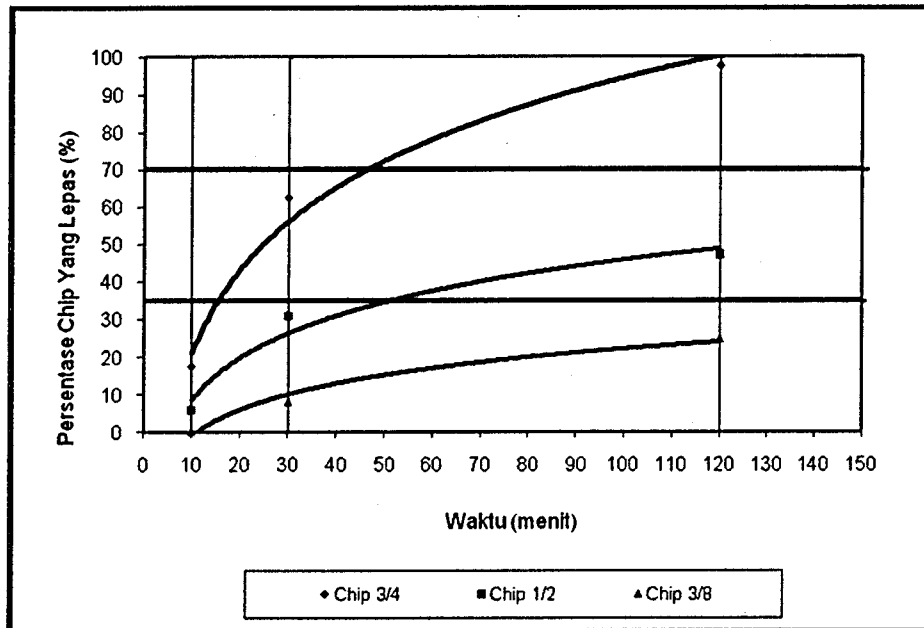
Gambar 4.42. Hasil Tes Vialit (50° C) untuk Aspal Pen. 60/70 dengan *Precoated* 1,75%

Pada temperatur 50°C ini, jeleknya kinerja *chip seal* yang dibuat dengan menggunakan aspal penetrasi 60/70 dan *precoated chip* ukuran ½" dan ¾" mungkin disebabkan karena terlalu banyaknya *coated* dari MC-30 yang diberikan (1,75% terhadap berat *chip*) sehingga kuantitas aspal mungkin menjadi berlebih sehingga menurunkan daya lekat antara *chip* dengan aspal pen 60/70. Tetapi hasil pengujian yang menggunakan MC-30% dengan kuantitas yang lebih rendah, yaitu hanya 1,00% terhadap berat *chip* (Gambar 4.43.) ternyata pada temperatur 50°C *precoated chip* ukuran ½" dan ¾" juga tidak memberikan kinerja yang baik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.43.

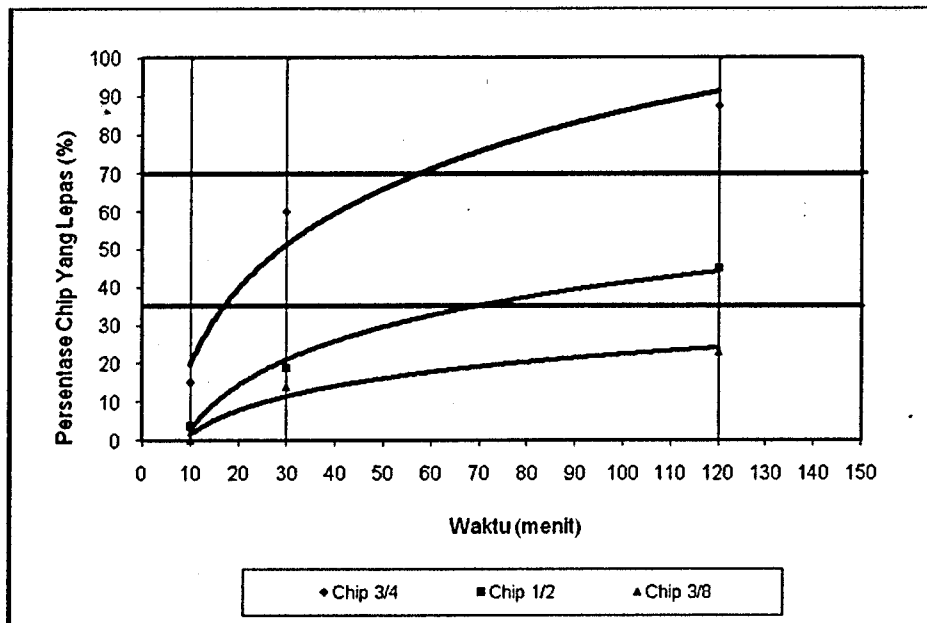


Gambar 4.43. Hasil Tes Vialit (50°C) untuk Pen. 60/70 dengan *Precoated* 1,00%

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan aspal penetrasi 60/70 akan menghasilkan *chip seal* dengan kinerja yang baik apabila menggunakan *precoated chip* ukuran ¾" dengan bahan *coated* dari MC-30 dengan kuantitas 1,00% - 1,75% terhadap berat *chip*. Dengan *precoated chip* ukuran ¾" aspal penetrasi 60/70 dapat digunakan untuk pekerjaan *chip seal* sampai dengan temperatur 50°C. Untuk pekerjaan *chip seal*, penggunaan *precoated chip* ukuran ½" hanya dapat digunakan di tempat-tempat yang temperatur perkerasannya sampai dengan 40°C. Sedangkan *precoated chip* ukuran ¾" sebaiknya tidak direkomendasikan untuk digunakan pada pekerjaan *chip seal* apabila pada pekerjaan tersebut akan digunakan aspal penetrasi 60/70.



Gambar 4.44. Hasil Tes Vialit (60° C) untuk Aspal Pen. 60/70 dengan *Precoated* 1,75%

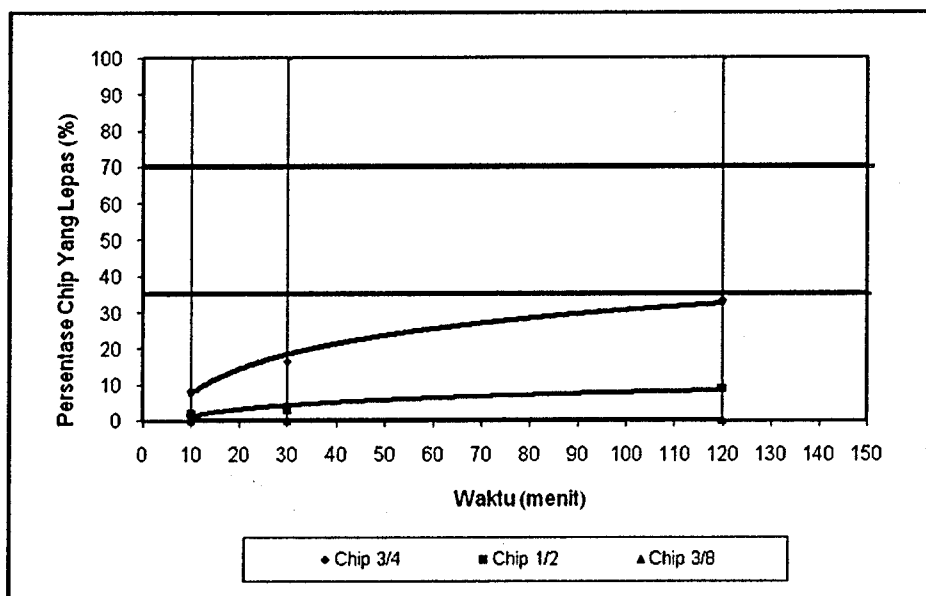


Gambar 4.45. Hasil Tes Vialit (60° C) untuk Aspal Pen. 60/70 dengan *Precoated* 1,00%

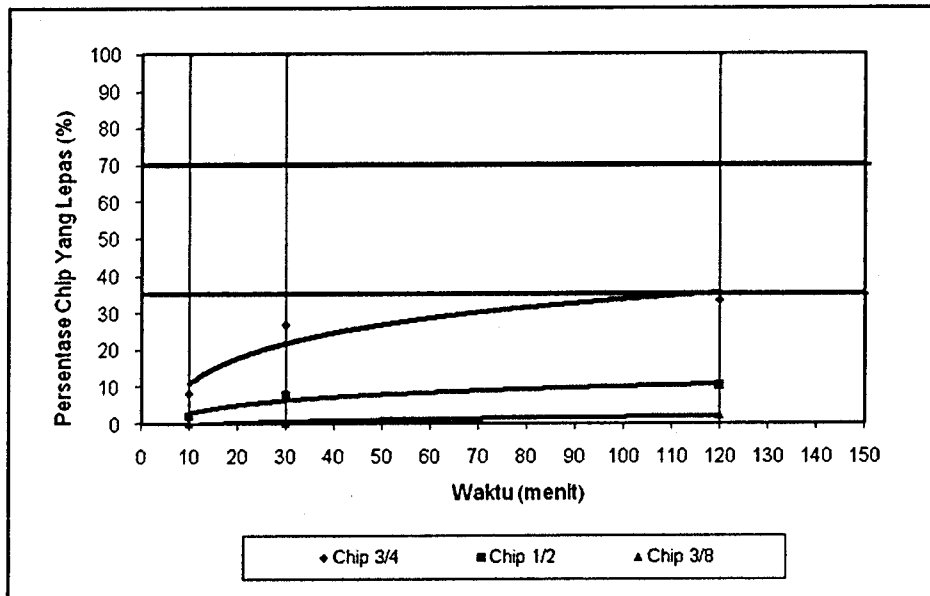
Penggunaan aspal penetrasi 60 untuk *chip seal* dengan metode *precoated chip* memberikan kenderungan yang sama dengan kinerjanya pada temperatur 50°C, yaitu hanya *chip* ukuran 3/8" saja yang memberikan kinerja yang baik.

Dikatakan sebelumnya bahwa aspal polimer E-55, E-60 dan E-70 memberikan kinerja yang baik pada *chip seal* dengan *unprecoated chip* kecuali pada *chip* ukuran $\frac{3}{4}$ " dengan aspal polimer E-55 dan E-60 pada temperatur 50°C dan 60°C. Kinerja *chip seal* aspal polimer E-55 dan E-60 dapat ditingkatkan dengan menggunakan *precoated chip* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.46 sampai Gambar 4.63. Dari hasil pengujian sebagaimana yang ditunjukkan oleh gambar-gambar ini dapat dilihat bahwa metode *precoated chip* dapat juga digunakan untuk aspal polimer. Dengan menggunakan MC-30 sebesar 1,00% terhadap berat *chip*, *chip* yang berukuran $\frac{3}{4}$ " dapat digunakan untuk pekerjaan *chip seal*.

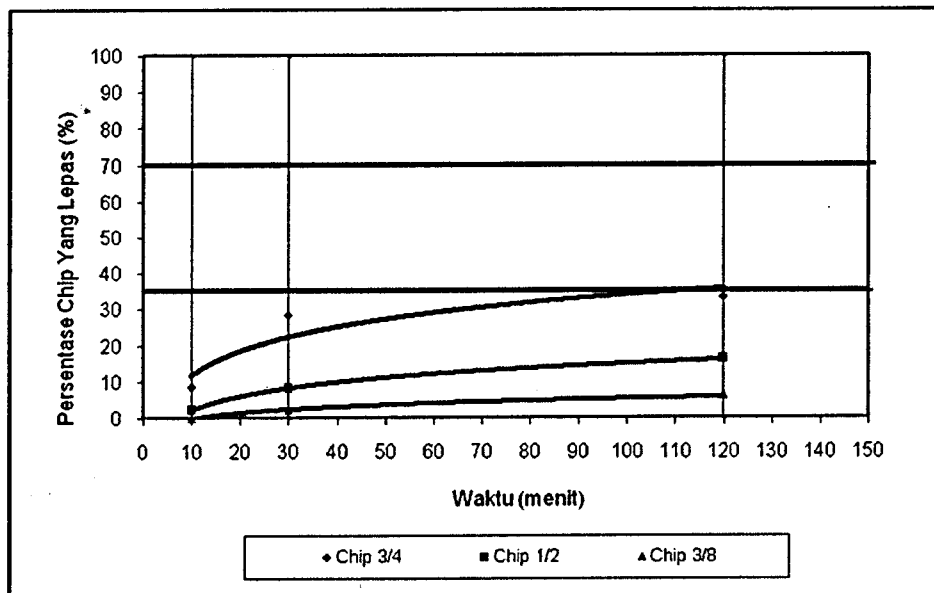
Walaupun dengan metode *precoated chip*, *chip* ukuran $\frac{3}{4}$ " menjadi dapat digunakan untuk pekerjaan *chip seal*, namun untuk *chip* ukuran lainnya ($\frac{3}{8}$ " dan $\frac{1}{2}$ "), penggunaan *precoated chip* cenderung memberikan kinerja yang lebih jelek pada semua temperatur bila dibandingkan dengan penggunaan *unprecoated chip*. Oleh sebab itu, apabila debu dan adhesi tidak menjadi masalah, metode *precoated chip* sebaiknya tidak digunakan untuk semua temperatur (40°C, 50° C dan 60°C) bila aspal yang digunakan adalah aspal polimer E-55, E-60 dan E-70 kecuali untuk *chip* ukuran $\frac{3}{4}$ ".



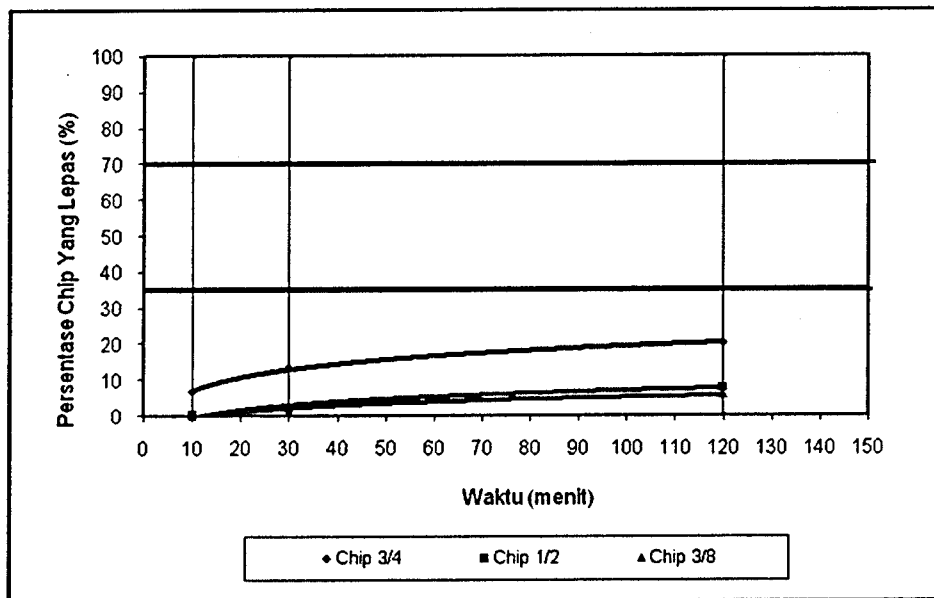
Gambar 4.46. Hasil Tes Vialit (50° C) untuk Aspal E-55 Dengan *Precoated* 1,75%



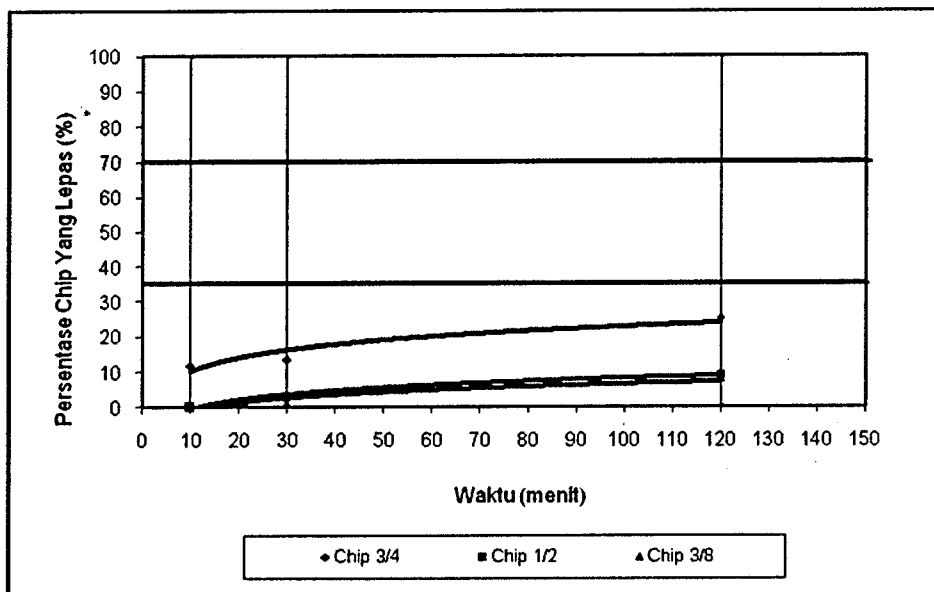
Gambar 4.47. Hasil Tes Vialit (50°C) untuk Aspal E-55 Dengan *Precoated* 1,50%



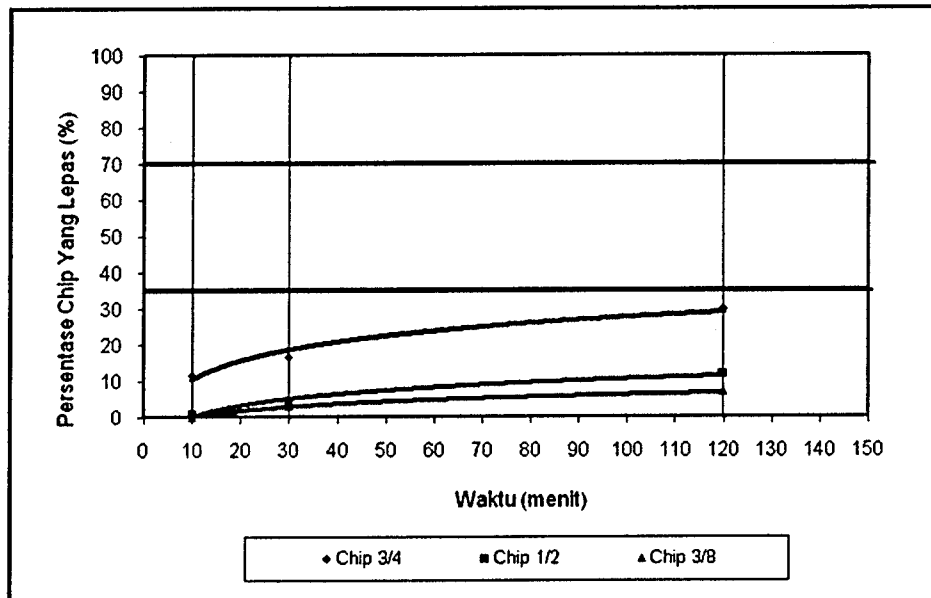
Gambar 4.48. Hasil Tes Vialit (50°C) untuk Aspal E-55 Dengan *Precoated* 1,00%



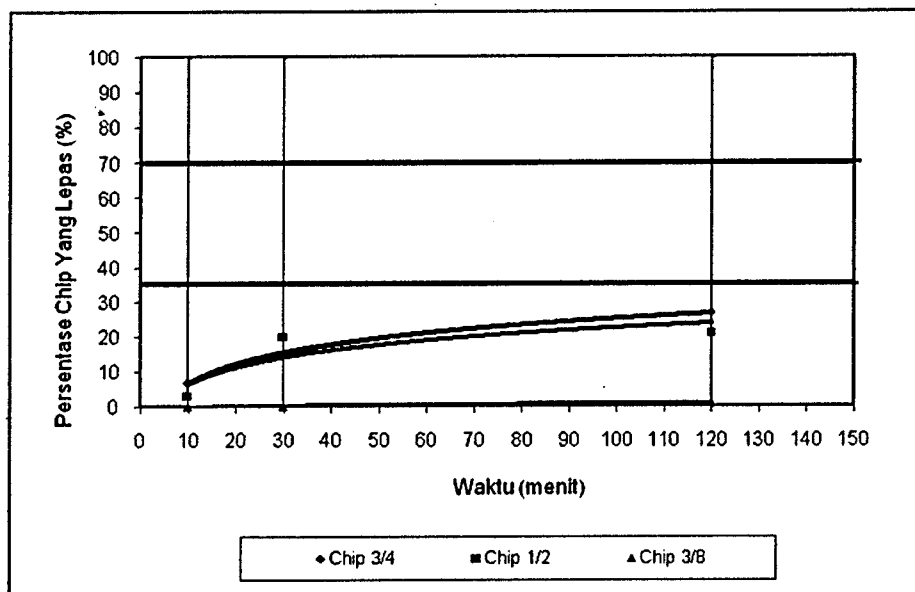
Gambar 4.49. Hasil Tes Vialit (60°C) untuk Aspal E-55 Dengan *Precoated* 1,75%



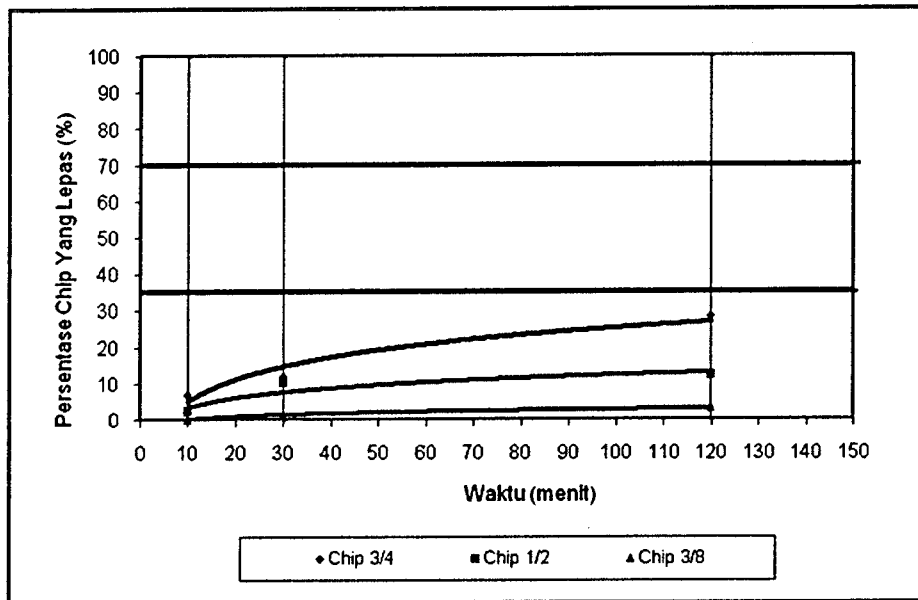
Gambar 4.50. Hasil Tes Vialit (60°C) untuk Aspal E-55 Dengan *Precoated* 1,50%



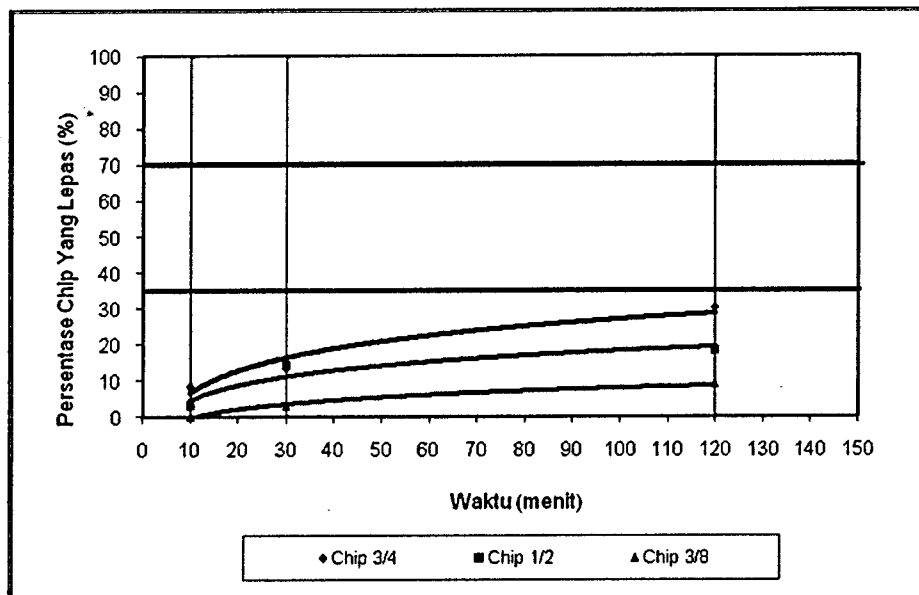
Gambar 4.51. Hasil Tes Vialit (60° C) untuk Aspal E-55 Dengan *Precoated* 1,00%



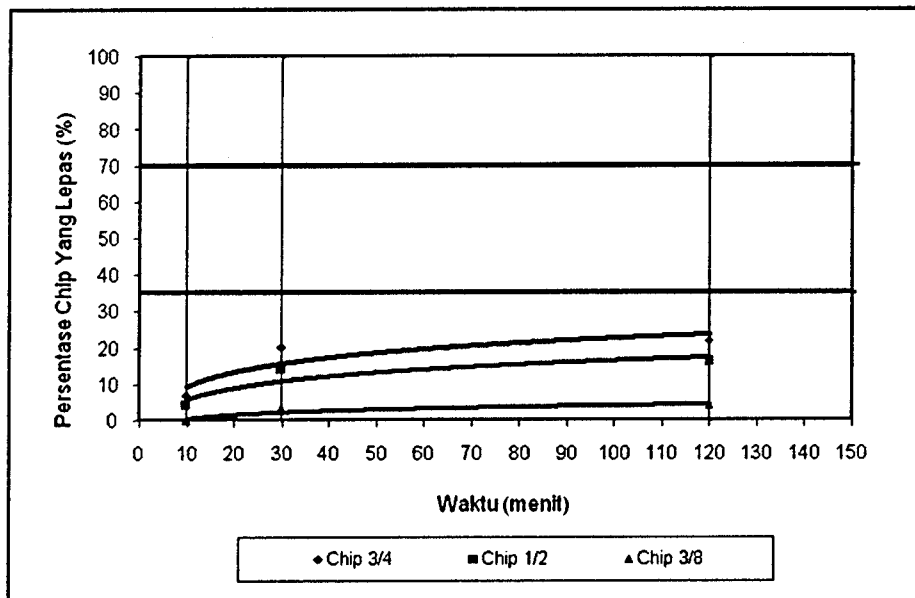
Gambar 4.52. Hasil Tes Vialit (50° C) untuk Aspal E-60 Dengan *Precoated* 1,75%



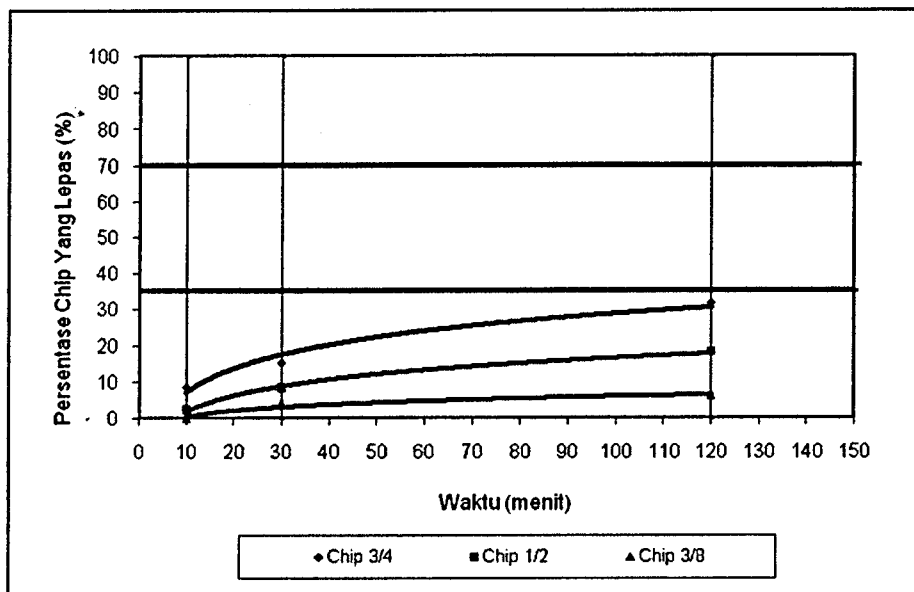
Gambar 4.53. Hasil Tes Vialit (50° C) untuk Aspal E-60 Dengan *Precoated* 1,50%



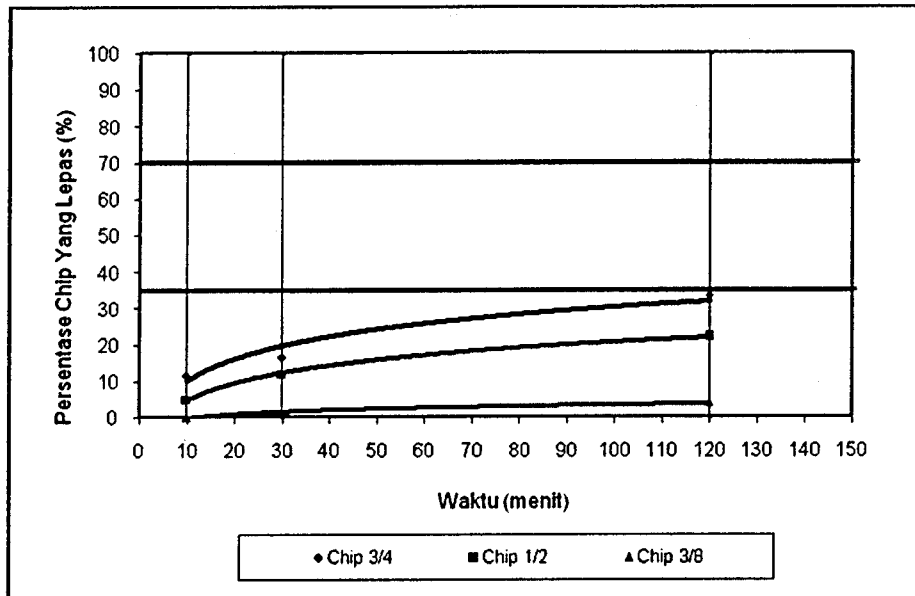
Gambar 4.54. Hasil Tes Vialit (50° C) untuk Aspal E-60 Dengan *Precoated* 1,00%



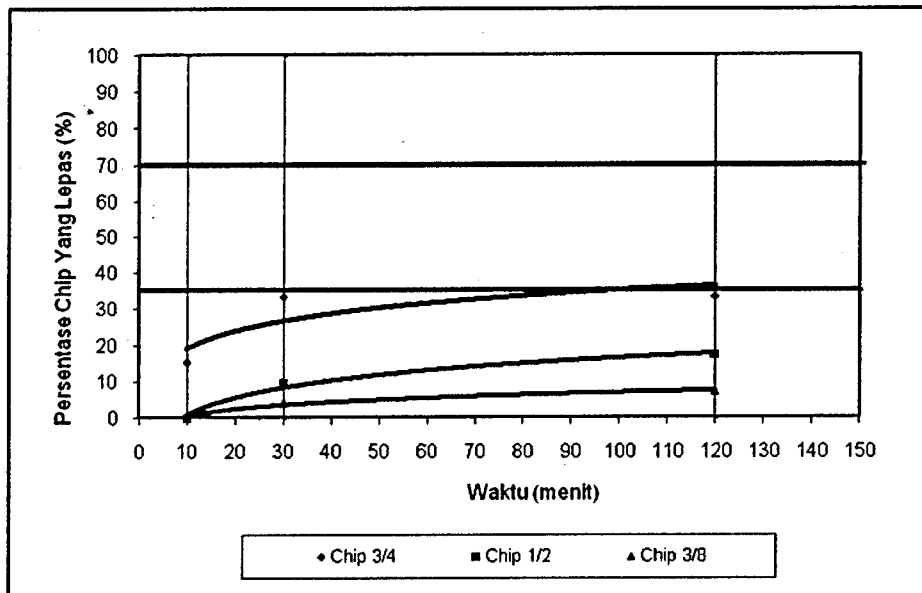
Gambar 4.55. Hasil Tes Vialit (60°C) untuk Aspal E-60 Dengan *Precoated* 1,75%



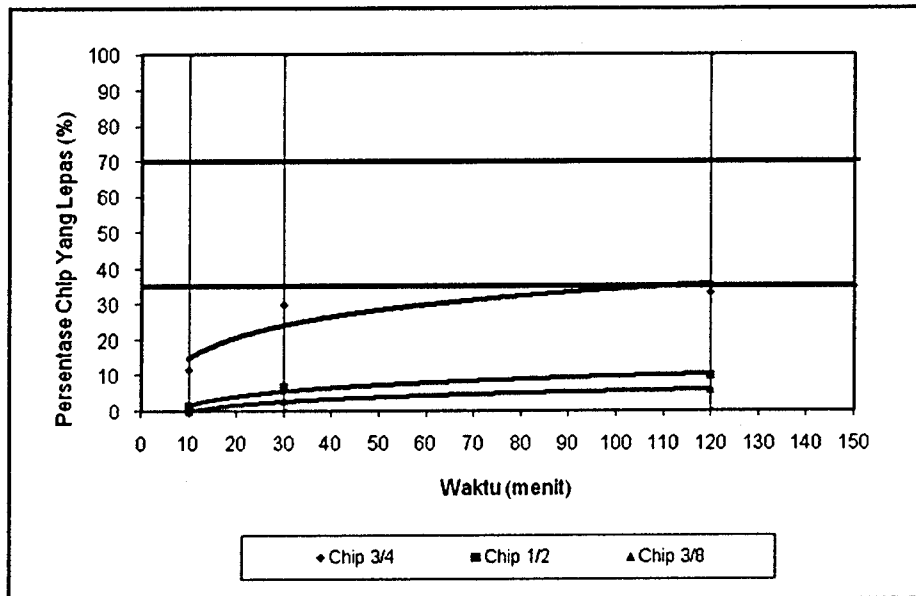
Gambar 4.56. Hasil Tes Vialit (60°C) untuk Aspal E-60 Dengan *Precoated* 1,50%



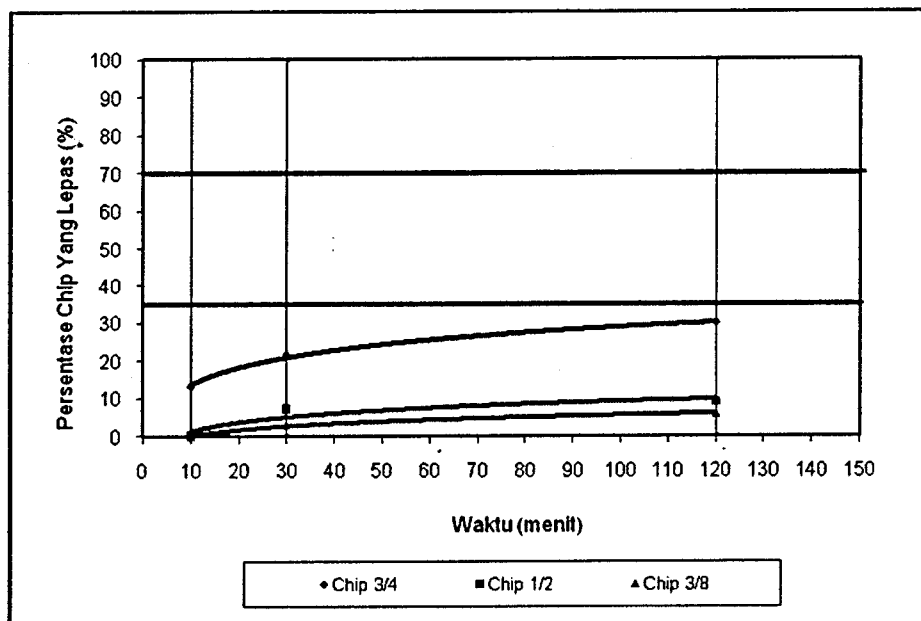
Gambar 4.57. Hasil Tes Vialit (60° C) untuk Aspal E-60 dengan *Precoated* 1,00%



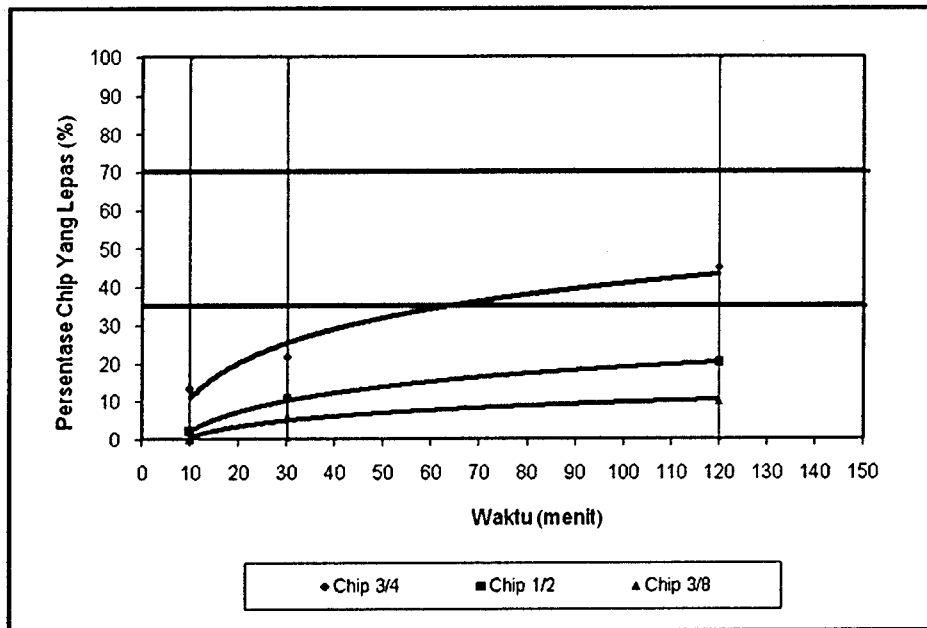
Gambar 4.58. Hasil Tes Vialit (50° C) untuk Aspal E-70 Dengan *Precoated* 1,75%



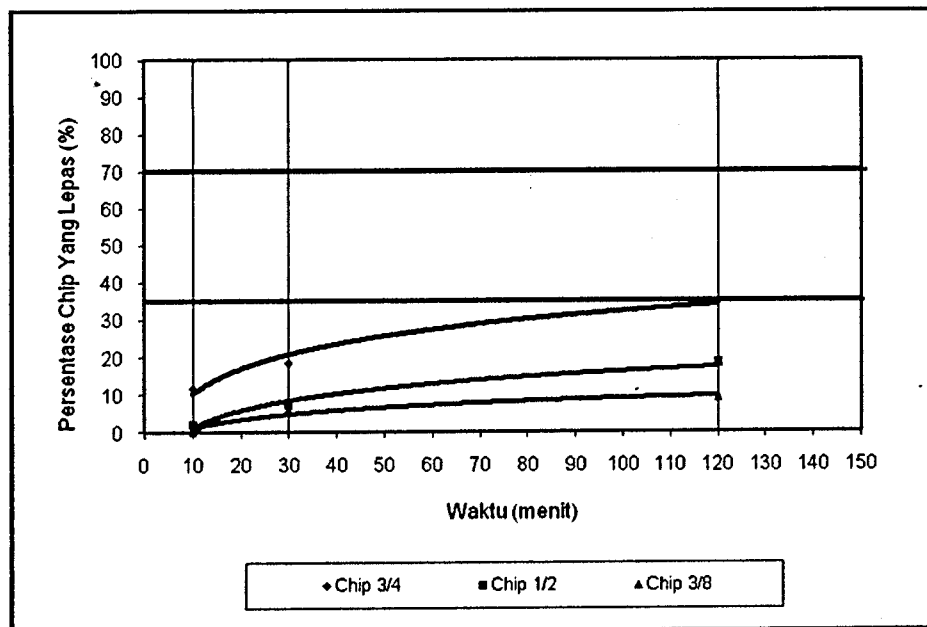
Gambar 4.59. Hasil Tes Vialit (50° C) untuk Aspal E-70 Dengan *Precoated* 1,50%



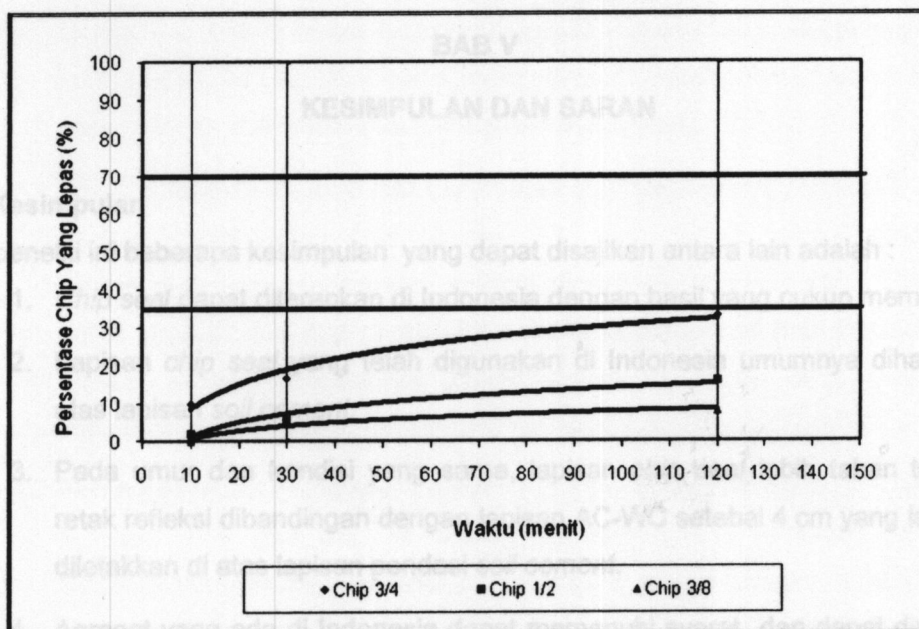
Gambar 4.60. Hasil Tes Vialit (50° C) untuk Aspal E-70 Dengan *Precoated* 1,00%



Gambar 4.61. Hasil Tes Vialit (60° C) untuk Aspal E-70 Dengan *Precoated* 1,75%



Gambar 4.62. Hasil Tes Vialit (60° C) untuk Aspal E-70 Dengan *Precoated* 1,50%



Gambar 4.63. Hasil Tes Vialit (60° C) untuk Aspal E-70 Dengan *Precoated* 1,00%

Dengan demikian secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa, jenis aspal dan metode yang digunakan sangat mempengaruhi kinerja *chip seal*. Dari hasil pengujian dan uraian diatas, pemilihan jenis aspal yang aspal dan metode pelaksanaan *chip seal* (*coated* atau *unprecoated*) dapat diresumekan sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Pemilihan Jenis dan Metode Pelaksanaan Pekerjaan *Chip Seal*

Ukuran Chip (inci)	Jenis Aspal											
	Pen.60			E-55			E-60			E-70		
	Temperatur (°C)											
	40	50	60	40	50	60	40	50	60	40	50	60
	Metode Unprecoated											
3/8	x	x	x	v	v	v	v	v	v	v	v	v
1/2	x	x	x	v	v	v	v	v	v	v	v	v
3/4	x	x	x	v	x	x	v	v	x	v	v	v
	Metode Precoated											
3/8	1	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1/2	1	x	x	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3/4	x	x	x	3	2	2	3	3	2	3	3	3

Keterangan :

X = Tidak dapat digunakan

V = Dapat digunakan

1 = Dapat digunakan dengan kuantitas coated 1,75% terhadap berat chip

2 = Dapat digunakan dengan kuantitas coated 1,00% - 1,75% terhadap berat chip

3 = Dapat digunakan dengan kuantitas coated 1,00% - 1,75% terhadap berat chip, semakin kecil kuantitas coating, semakin baik

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari peneliti ini beberapa kesimpulan yang dapat disajikan antara lain adalah :

1. *Chip seal* dapat diterapkan di Indonesia dengan hasil yang cukup memuaskan.
2. Lapisan *chip seal* yang telah digunakan di Indonesia umumnya dihampar di atas lapisan *soil cement*.
3. Pada umur dan kondisi yang sama, lapisan *chip seal* lebih tahan terhadap retak refleksi dibandingkan dengan lapisan AC-WC setebal 4 cm yang langsung diletakkan di atas lapisan pondasi *soil cement*.
4. Agregat yang ada di Indonesia dapat memenuhi syarat dan dapat diproduksi menjadi ukuran *chip* yang dapat digunakan untuk pekerjaan *chip seal*.
5. Tinggi rendah, *overlapping* penyemprotan dan kondisi *nozzel* sangat mempengaruhi kinerja lapisan *chip seal* yang dihasilkan.
6. Mikro tekstur lapisan *chip seal* di lapangan secara umum masih sangat baik walaupun *chip* tersebut telah dilewati atau mengalami pengausan akibat lalu lintas yang cukup tinggi dan lingkungan selama 4 – 6 tahun secara terus menerus.
7. Persyaratan *chip* yang akan digunakan untuk pekerjaan *chip seal* dapat mengacu ke persyaratan agregat untuk campuran beraspal.
8. Nilai makro tekstur lapisan *chip seal* yang didapat dari hasil pengujian British Pendulum di lapangan adalah sangat baik. Hal ini mengindikasikan bahwa kekuatan lapis pondasi yang ada dan kuantitas aspal yang digunakan sangat memadai.
9. Persyaratan lapis pondasi (*Soil Cement*) dalam Spesifikasi Umum Seksi 5.4 dengan target nilai UCS *Soil Cement* sebesar 24 kg/cm² dapat digunakan sebagai lapis pondasi jalan yang menggunakan *chip seal* sebagai lapis penutupnya.
10. Untuk *unprecoated chip*, penggunaan aspal keras penetrasi 60/70 tidak direkomendasi digunakan untuk pekerjaan *chip seal* walaupun ditempat-

tempat yang temperatur perkerasannya di bawah 40°C. Untuk *unprecoated chip*, pekerjaan *chip seal* harus menggunakan aspal polimer. Untuk tujuan ini aspal polimer E-55, E60 dan E-70 dapat digunakan.

11. Aspal polimer E-55, E60 dan E-70 dapat digunakan untuk pekerjaan *chip seal* dengan *unprecoated chip* ukuran $\frac{3}{8}$ " dan $\frac{1}{2}$ " di tempat-tempat yang temperaturnya perkerasannya sampai dengan temperatur 60°C. Sedangkan untuk *unprecoated chip* ukuran $\frac{3}{4}$ " sebaiknya digunakan hanya pada tempat-tempat yang temperaturnya perkerasannya di bawah 60°C, kecuali bila digunakan aspal polimer E-70.
12. Persentase MC-30 yang memberikan 100% penyalutan pada *chip* ukuran $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{8}$ " dan 4,75 mm (no. 4) adalah sebesar 1,75% terhadap berat *chip*. Sedangkan untuk *chip* ukuran 2,36 mm (No. 8) adalah sebesar 2,00%.
13. *Precoated chip* ukuran $\frac{3}{8}$ " dengan bahan *coated* dari MC-30 dengan kuantitas 1,00% - 1,75% terhadap berat *chip* dapat digunakan untuk pekerjaan *chip seal* di tempat-tempat yang temperatur perkerasannya sampai dengan 60°C dengan menggunakan aspal penetrasi 60/70.
14. *Precoated chip* ukuran $\frac{1}{2}$ " hanya dapat digunakan untuk pekerjaan *chip seal* dengan menggunakan aspal penetrasi 60/70 di tempat-tempat yang temperatur perkerasannya di bawah 50°C. Sedangkan penggunaan *precoated chip* ukuran $\frac{3}{4}$ " sebaiknya tidak direkomendasikan apabila pada pekerjaan tersebut walaupun di tempat-tempat yang temperatur perkerasannya di bawah 40°C.
15. Untuk *precoated chip*, aspal polimer E-55, E60 dan E-70 dapat digunakan di tempat-tempat yang temperatur perkerasannya sampai dengan 60°C. Untuk aspal jenis ini, kuantitas *coating* yang digunakan sangat mempengaruhi kinerja *chip seal* yang dihasilkan.
16. Kecuali untuk *chip* ukuran $\frac{3}{4}$ ", aspal polimer E-55, E60 dan E-70 sebaiknya digunakan dengan metode *uncoated* bila tidak ada masalah debu dan adhesi,

5.2. Saran

Untuk penyempurnaan Spesifikasi *Chip Seal* sudah ada, hal-hal yang disimpulkan di atas seyogyanya dapat dimasukkan ke dalam Draft Spesifikasi *Chip Seal* yang diusulkan. Perlu penelitian lebih lanjut dengan menggunakan bahan *coated* selain MC-30 dan

bahan *coated* yang mengandung *adhesion agent*, seperti yang mengandung amine, diamine, megamine ataupun lelamine.

PUSTAKA

Barry Gundersen, 2008, Chip sealing Practice in New Zealand, First Sprayed Sealing Conference – Cost Effective High Performance Surfacing, Adelaide, Australia.

Bruce Fenton, (2008), Priming and Primer Sealing in New South Wales – A Discussion of Current Challenges, First Sprayed Sealing Conference – Cost Effective High Performance Surfacing, Adelaide, Australia.

Charles Overby, 2008, The Impact of using the Otta Seal Surfacing in the development of Botswana Road Network, First Sprayed Sealing Conference – Cost Effective High Performance Surfacing, Adelaide, Australia.

Cliff Nicholls and John Baxter, (2008), The Design of Surface Dressing (Chip Seal) in the United Kingdom, First Sprayed Sealing Conference – Cost Effective High Performance Surfacing, Adelaide, Australia.

Departemen Pekerjaan Umum, (2007), Spesifikasi Umum – Seksi 6.2, Laburan Aspal Satu Lapis (Burtu) dan Laburan Aspal Dua Lapis (Burda), Departemen Pekerjaan Umum, Indonesia.

Departemen Pekerjaan Umum, (1995), Tatacara Pelaksanaan Laburan Aspal Satu Lapis (Burtu) untuk Perkerasan Jalan, SNI 03-3979-1995, Departemen Pekerjaan Umum, Indonesia.

Departemen Pekerjaan Umum, (1995), Tatacara Pelaksanaan Laburan Aspal Dua Lapis (Burda) untuk Perkerasan Jalan, SNI 03-3980-1995, Departemen Pekerjaan Umum, Indonesia.

Departemen Pekerjaan Umum, (2002), Spesifikasi Bahan Laburan Aspal Satu Lapis (Burtu) dan Laburan Aspal Dua Lapis (Burda), SNI 03-6750-1995 Departemen Pekerjaan Umum, Indonesia.

Departemen Pekerjaan Umum, (1983), Petunjuk Pelaksanaan Laburan Aspal Satu Lapis (Burtu), No.08/PT/B/1983, Departemen Pekerjaan Umum, Indonesia.

Departemen Pekerjaan Umum, (1983), Petunjuk Pelaksanaan Laburan Aspal Dua Lapis (Burda), No.14/PT/B/1983, Departemen Pekerjaan Umum, Indonesia.

Edmund Hegarty, (2008), I.A.T. Guidelines for Surface Dressing in Ireland, First Sprayed Sealing Conference – Cost Effective High Performance Surfacing, Adelaide, Australia.

Emery Stephen, (2008), Seal For Heavy Duty Airport Pavement, First Sprayed Sealing Conference – Cost Effective High Performance Surfacing, Adelaide, Australia.

Etienne le Bouteiller and Jean Claude Roffe, (2008) Bitumen Emulsion-Based Surface Dressings in Europe, First Sprayed Sealing Conference – Cost Effective High Performance Surfacing, Adelaide, Australia.

Hussain Bahia, Kim Jenkins and Andrew Hanz, (2008), Performance Grading of Bitumen Emulsions for Chip Seals, First Sprayed Sealing Conference – Cost Effective High Performance Surfacing, Adelaide, Australia.

Joana Towler and John Dawson, 2008, *History of Chip sealing in New Zealand – Hanson To P/17*, First Sprayed Sealing Conference – Cost Effective High Performance Surfacing, Adelaide, Australia.

John W. H. Oliver and Susannah Boer, (2008), Optimizing Sprayed Seal Life in Response to Global Challenges, First Sprayed Sealing Conference – Cost Effective High Performance Surfacing, Adelaide, Australia.

John Lysenko and Robert Busuttil, (2008), The adoption of Field Blended Crumb Rubber Binders in South Australia – an Exercise in Innovation and Co-operation Between the Public and Private Sectors, First Sprayed Sealing Conference – Cost Effective High Performance Surfacing, Adelaide, Australia.

Kobus Louw, (2008), Experiences with SBR and SBS Modified Binder in the Construction of Seal in RSA, First Sprayed Sealing Conference – Cost Effective High Performance Surfacing, Adelaide, Australia.

Lance Midgley, (2008) Ingredients of an Unbound Granular Pavement for a Successful Sprayed Seal, First Sprayed Sealing Conference – Cost Effective High Performance Surfacing, Adelaide, Australia.

Rismawati Gathmyr, (2008), Aplikasi Teknologi Chip Seal di Kabupaten MUBA, Pandangan Tentang Pemanfaatan Teknologi Chip Seal, Jakarta.

SANTRAL, (2007). Design and Construction of Surfacing Seal, Technical Recommendation of Highways, South Africa National Road Agency Limited, TRH-3, Petroria.

Stephen Emery, (2008), Seals For Heavy Duty Airport Pavement, First Sprayed Sealing Conference – Cost Effective High Performance Surfacing, Adelaide, Australia.

Trevor Distin, (2008-a), Development of Performance Requirements for Binder Distributors in South Africa, First Sprayed Sealing Conference – Cost Effective High Performance Surfacing, Adelaide, Australia.

Trevor Distin, (2008-b), Sprayed Sealing Practice in South Africa, First Sprayed Sealing Conference – Cost Effective High Performance Surfacing, Adelaide, Australia.

Walter Holtrop, (2008,a), Sprayed Sealing Practice in Australia, First Sprayed Sealing Conference – Cost Effective High Performance Surfacing, Adelaide, Australia.

Walter Holtrop, (2008,b), Design of Sprayed Seal for Accelerated Pavement Testing, First Sprayed Sealing Conference – Cost Effective High Performance Surfacing, Adelaide, Australia.

White, G., 2007, Bituminous Surface Pavement Maintenance for Remote Airfields, AAPA Pavement Industry Conference, Sydney.

William D. Lawson, Toribio Garza, Jr., Sanjaya Senadheera, and German Claros, (2008), TXDOT Sprayed Seal Operation and Research : Cost Effective Surface for Texas Road, First Sprayed Sealing Conference – Cost Effective High Performance Surfacing, Adelaide, Australia.

LAMPIRAN

DATA HASIL PENGUJIAN

LAPANGAN

HASIL PENGUJIAN
KEKUATAN LAPIS PONDASI CHIP SEAL
DI LAPANGAN



Proyek : BURDA 2003
 Ruas : SP. KELUANG - 108
 Ttk/Sta : TTK. I, OWT kiri (KELUANG ± km. 0+025)

Dikerjakan :
Dihitung :
Tanggal : 24 JUNI 2009

The graph plots Cumulative penetration (mm) on the vertical axis against the Cumulative number of blows on the horizontal axis. The vertical axis is inverted, with 0 at the top and 1000 at the bottom. The horizontal axis ranges from 0 to 100. A series of data points shows that for the first 30 blows, penetration is minimal (less than 20 mm). After 30 blows, the penetration increases sharply, reaching approximately 850 mm at 40 blows and 900 mm at 50 blows. A smooth curve is drawn through the data points, showing a rapid increase in penetration rate after 30 blows.

Cumulative number of blows	Cumulative penetration (mm)
0	0
5	5
10	10
15	15
20	18
25	20
30	22
35	25
40	850
45	850
50	900
55	920

Catatan :



Proyek : BURDA 2003
Ruas : SP. KELUANG - 108
Ttk/Sta : TTK. I, TEPI kiri (KELUANG ± km. 0+025)

Dikerjakan :
Dihitung :
Tanggal : 24 JUNI 2009

The graph plots Cumulative penetration (mm) on the y-axis (0 to 1000, increasing downwards) against Cumulative number of blows on the x-axis (0 to 100). The data points, represented by black diamonds, show a rapid initial increase in penetration that levels off after about 20 blows. A smooth curve is drawn through the points, showing a slight decrease in penetration rate after 60 blows.

Cumulative number of blows	Cumulative penetration (mm)
0	0
5	10
10	15
15	20
20	25
25	30
30	35
35	40
40	45
45	50
50	55
55	60
60	65
65	68
70	70

Catatan :



Proyek : BURDA 2003
Ruas : SP. KELUANG - 108
Ttk/Sta : TTK. II, TEPI kiri (KELUANG ± km. 108)

Dikerjakan :
Dihitung :
Tanggal : 24 JUNI 2009

Figure 1 is a semi-logarithmic plot showing the relationship between Cumulative penetration (mm) on the y-axis and Cumulative number of blows on the x-axis. The y-axis is logarithmic, ranging from 0 to 1000 mm. The x-axis is linear, ranging from 0 to 100 blows. Data points are plotted as solid circles, and a straight line is drawn through them, indicating a linear relationship on this scale.

Cumulative number of blows	Cumulative penetration (mm)
0	0
5	10
10	20
15	30
20	40
25	50
30	60
35	70
40	80
45	90
50	100
55	110
60	120
65	130
70	140
75	150
80	160
85	170
90	180

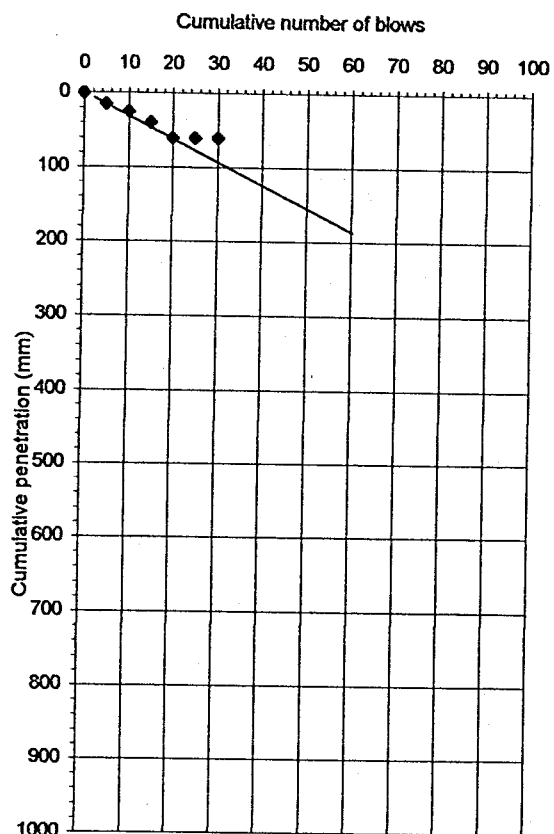
Catatan :



DYNAMIC CONE PENETRATION TEST

Proyek : BURDA 2007
Ruas : SUKA RAMAI - SP. SELABU
Ttk/Sta : TTK. II, TEPI kanan (SP. SELABU)

Dikerjakan :
Dihitung :
Tanggal : 24 JUNI 2009

[illegible]

Catatan :



Proyek : BURDA
 Ruas : SUKA RAMAI - SP. SELABU
 Ttk/Sta : TTK. II TEPI kanan (SUKA RAMAI)

Dikerjakan :
Dihitung :
Tanggal : 24 JUNI 2009

The graph plots Cumulative penetration (mm) on the Y-axis against the Cumulative number of blows on the X-axis. The Y-axis scale is inverted, with 0 at the top and 1000 at the bottom. The X-axis scale ranges from 0 to 100. A series of data points are plotted, showing a non-linear relationship where penetration increases at a decreasing rate as the number of blows increases. A smooth curve is drawn through the data points.

Cumulative number of blows	Cumulative penetration (mm)
0	0
5	10
10	20
15	35
20	50
25	65
30	80
35	95
40	110
60	650

Catatan :



Proyek : BURDA 2007
Ruas : SUKA RAMAI - SP. SELABU
Ttk/Sta : TTK. I, OWT kanan (SUKA RAMAI)

Dikerjakan :
Dihitung :
Tanggal : 24 JUNI 2009

Figure 1 is a semi-logarithmic plot showing Cumulative penetration (mm) versus Cumulative number of blows. The y-axis is logarithmic, ranging from 0 to 1000 mm. The x-axis is linear, ranging from 0 to 100 blows. Two data series are plotted: one with diamond markers and one with circle markers. Both series show a rapid initial increase in penetration followed by a plateau. The diamond series plateaus at approximately 60 mm, while the circle series plateaus at approximately 70 mm.

Cumulative number of blows	Cumulative penetration (mm) - Diamond Series	Cumulative penetration (mm) - Circle Series
0	0	0
5	10	15
10	20	30
15	30	45
20	40	55
25	45	60
30	50	65
35	55	68
40	58	70
45	60	72
50	60	73
55	60	74
60	60	75
65	60	76
70	60	77
75	60	78
80	60	79
85	60	80
90	60	81
95	60	82
100	60	83

Catatan :



Proyek : BURDA 2003
Ruas : SP. SELABU - SP. KELUANG
Ttk/Sta : TTK. I, OWT kiri (SP. SELABU km.0+010)

Dikerjakan :
Dihitung :
Tanggal : 24 JUNI 2009

The graph plots Cumulative penetration (mm) on the Y-axis against the Cumulative number of blows on the X-axis. The Y-axis scale is inverted, with 0 at the top and 1000 at the bottom. The X-axis scale ranges from 0 to 100. A series of data points connected by a line shows the relationship.

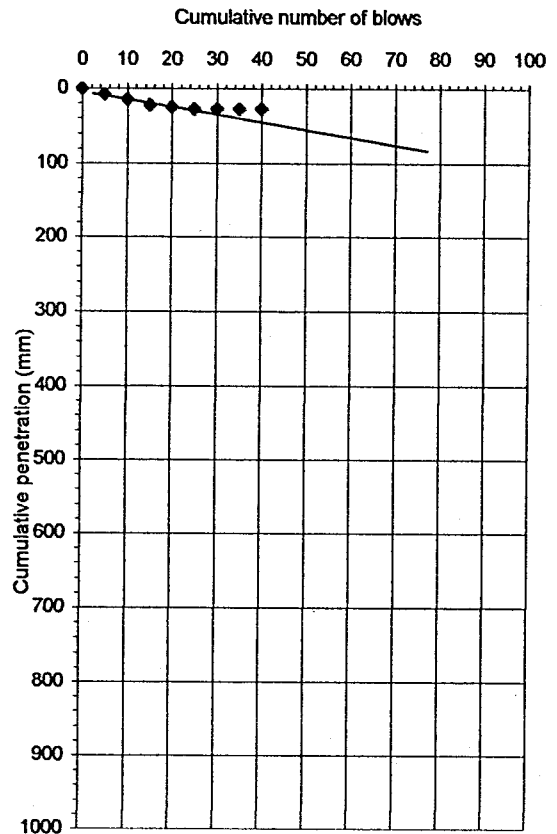
Cumulative number of blows	Cumulative penetration (mm)
0	0
5	10
10	20
15	30
20	40
25	50
30	60
35	70
40	80
45	90
50	100
55	110
60	120
65	130
70	140
75	150
80	160
85	170
90	180
95	190
100	200

Catatan :

DYNAMIC CONE PENETRATION TEST

Proyek : BURDA 2006
Ruas : SP. KELUANG - SP. SIKU
Ttk/Sta : TTK. II, OWT kanan (KELUANG ±KM. 4+000)
(kondisi permukaan baik)

Dikerjakan :
Dihitung :
Tanggal : 24 JUNI 2009

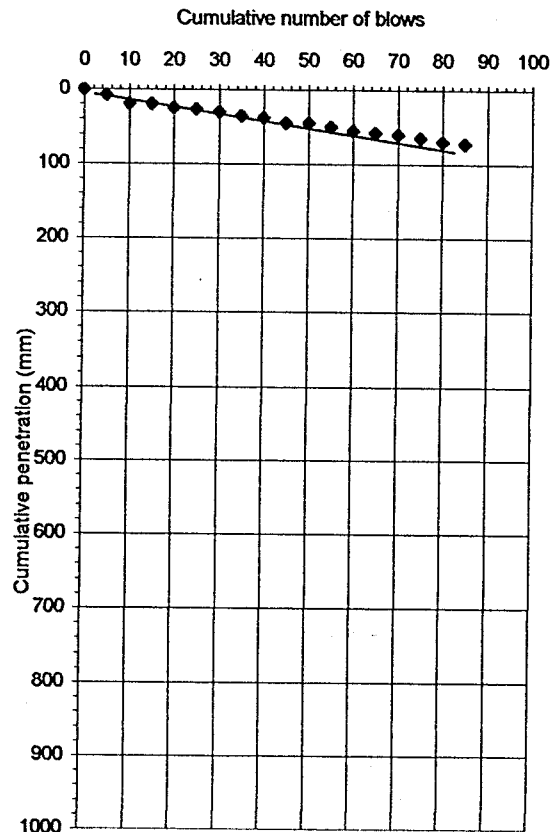
[illegible]

Catatan :

DYNAMIC CONE PENETRATION TEST

Proyek : BURDA 2006
Ruas : SP. KELUANG - SP. SIKU
Ttk/Sta : TTK. II, OWT kanan (KELUANG ±KM. 4+000)
(kondisi permukaan retak-retak)

Dikerjakan :
Dihitung :
Tanggal : 24 JUNI 2009

[illegible]

Catatan :



Proyek : BURDA 2006
Ruas : SP. KELUANG - SP. SIKU
Ttk/Sta : TTK. I, OWT kiri (KELUANG km.0+050)

Dikerjakan :
Dihitung :
Tanggal : 24 JUNI 2009

The graph plots cumulative penetration in millimeters against the cumulative number of blows. The y-axis is inverted, with 0 at the top and 1000 at the bottom. The x-axis represents the number of blows from 0 to 100. The data points show a very gradual increase in penetration as the number of blows increases.

Cumulative number of blows	Cumulative penetration (mm)
0	0
5	~2
10	~5
15	~8
20	~10
80	~50

Form DCP /Johanes/6/25/2009



Proyek : BURDA 2003
Ruas : SP. SELABU - SP. KELUANG
Ttk/Sta : TTK. I, OWT kiri (SP. SELABU km.0+010)

Dikerjakan :
Dihitung :
Tanggal : 24 JUNI 2009

The graph plots Cumulative penetration (mm) on the Y-axis against the Cumulative number of blows on the X-axis. The Y-axis scale is inverted, with 0 at the top and 1000 at the bottom. The X-axis scale ranges from 0 to 100. A series of data points, represented by solid black circles, are plotted, and a smooth curve is drawn through them. The curve starts at (0, 0) and shows that penetration increases as the number of blows increases, with the rate of increase appearing to slow down slightly as the number of blows increases.

Cumulative number of blows	Cumulative penetration (mm)
0	0
5	10
10	20
15	30
20	40
25	50
30	60
35	70
40	80
45	90
50	100
55	110
60	120
65	130
70	140
75	150

Catatan :



Proyek : BURDA 2003
Ruas : SP. KELUANG - 108
Ttk/Sta : TTK. II, TEPI kiri (KELUANG ± km. 108)

Dikerjakan :
Dihitung :
Tanggal : 24 JUNI 2009

Figure 1 is a semi-logarithmic plot showing Cumulative penetration (mm) versus Cumulative number of blows. The y-axis is logarithmic, ranging from 0 to 1000 mm. The x-axis is linear, ranging from 0 to 100 blows. Two data series are plotted: one with diamond markers and one with square markers. Both series show a decreasing trend in penetration as the number of blows increases, with the diamond markers generally showing higher penetration values than the square markers.

Cumulative number of blows	Cumulative penetration (mm) - Diamond markers	Cumulative penetration (mm) - Square markers
0	0	0
5	10	10
10	20	20
15	30	30
20	40	40
25	50	50
30	60	60
35	70	70
40	80	80
45	90	90
50	100	100
55	110	110
60	120	120
65	130	130
70	140	140
75	150	150
80	160	160
85	170	170
90	180	180

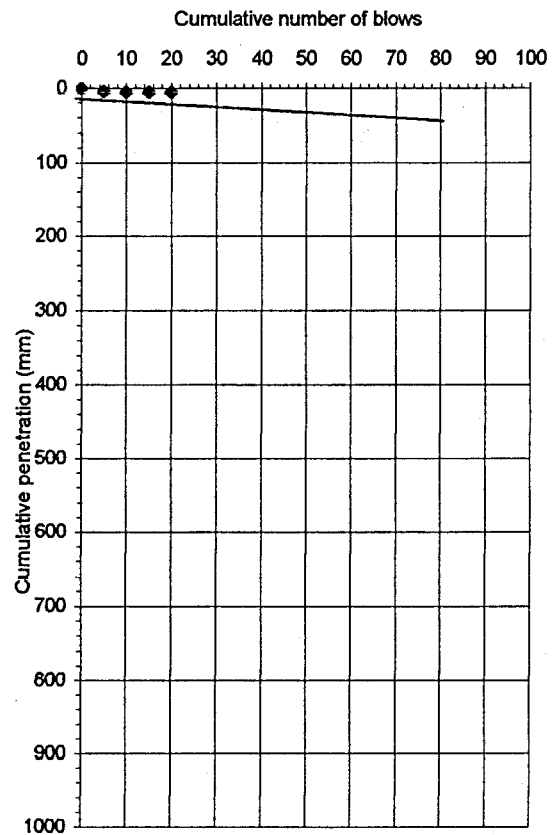
Catatan :



DYNAMIC CONE PENETRATION TEST

Proyek : BURDA 2006
Ruas : SP. KELUANG - SP. SIKU
Ttk/Sta : TTK. I, OWT kiri (KELUANG km.0+050)

Dikerjakan :
Dihitung :
Tanggal : 24 JUNI 2009

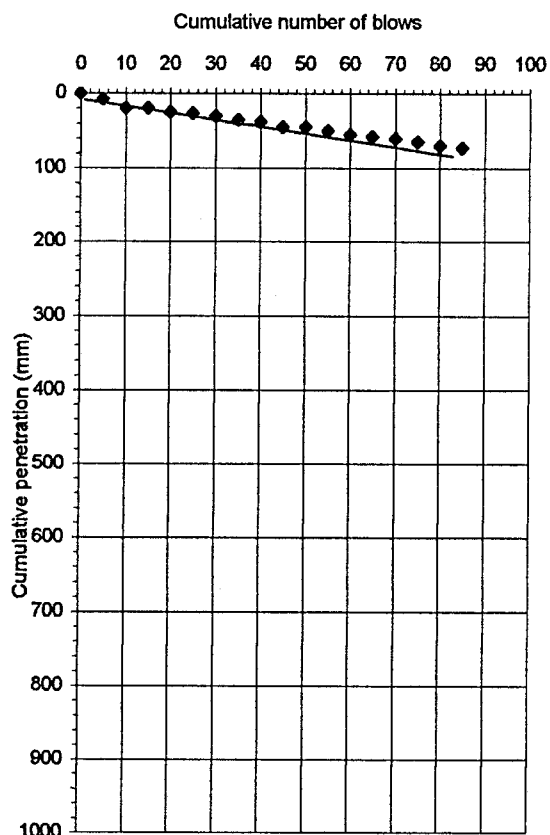
[illegible]

Catatan :

DYNAMIC CONE PENETRATION TEST

Proyek : BURDA 2006
Ruas : SP. KELUANG - SP. SIKU
Ttk/Sta : TTK. II, OWT kanan (KELUANG $\pm$ KM. 4+000)
(kondisi permukaan retak-retak)

Dikerjakan :
Dihitung :
Tanggal : 24 JUNI 2009

[illegible]

Catatan :



Proyek : BURDA 2006
Ruas : SP. KELUANG - SP. SIKU
Ttk/Sta : TTK. II, OWT kanan (KELUANG $\pm$ KM. 4+000)
(kondisi permukaan baik)

Dikerjakan :
Dihitung :
Tanggal : 24 JUNI 2009

Figure 1 is a graph showing the relationship between Cumulative penetration (mm) on the y-axis and Cumulative number of blows on the x-axis. The y-axis ranges from 0 to 1000 mm, and the x-axis ranges from 0 to 100 blows. The curve shows a rapid initial increase in penetration, followed by a slower, more linear increase.

Cumulative number of blows	Cumulative penetration (mm)
0	0
5	10
10	20
15	30
20	40
25	50
30	60
35	70
40	80
45	90
50	100
60	120
70	140
80	160
90	180
100	200

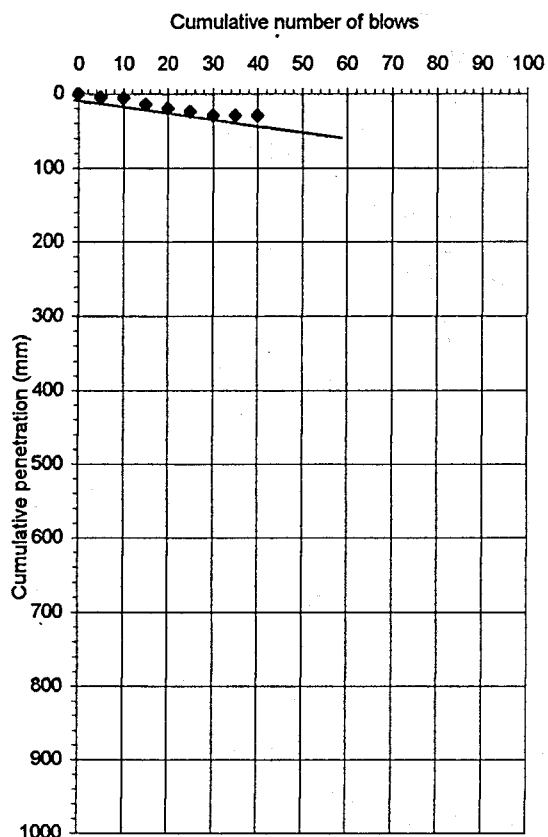
Form DCP /Johanes/7/8/2009



DYNAMIC CONE PENETRATION TEST

Proyek : BURDA
Ruas : SUKA RAMAI - SP. SELABU
Ttk/Sta : TTK. II TEPI kanan (SUKA RAMAI)

Dikerjakan :
Dihitung :
Tanggal : 24 JUNI 2009

[illegible]

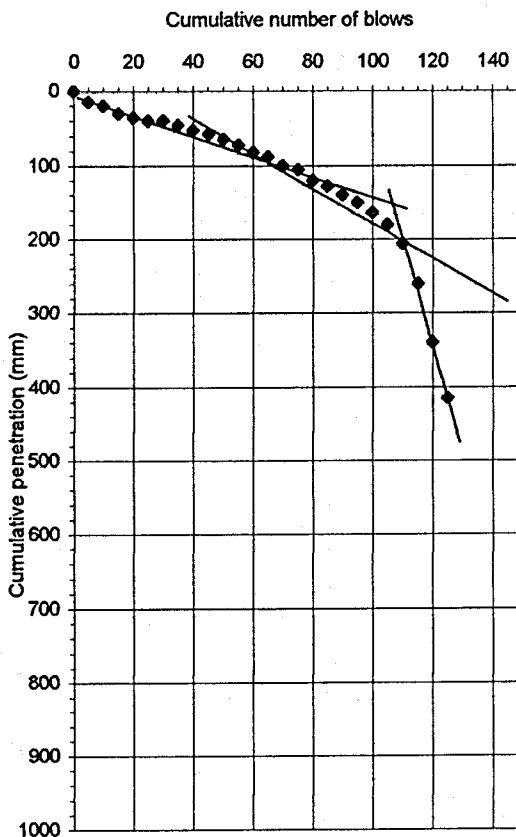
Catatan :



DYNAMIC CONE PENETRATION TEST

Proyek : BURDA 2007
Ruas : SUKA RAMAI - SP. SELABU
Ttk/Sta : TTK. II, EDGE kanan (SP. SELABU)

Dikerjakan :
Dihitung :
Tanggal : 24 JUNI 2009

[illegible]

Catatan :



Proyek : BURDA 2007
Ruas : SUKA RAMAI - SP. SELABU
Ttk/Sta : TTK. I, OWT kanan (SUKA RAMAI)

Dikerjakan :
Dihitung :
Tanggal : 24 JUNI 2009

Figure 1 is a semi-logarithmic plot showing Cumulative penetration (mm) versus Cumulative number of blows. The y-axis is logarithmic, ranging from 0 to 1000 mm. The x-axis is linear, ranging from 0 to 100 blows. Two data series are plotted: one with diamond markers showing a gradual increase in penetration, and another with a solid line showing a much steeper increase in penetration.

Cumulative number of blows	Cumulative penetration (mm) - Diamond Series	Cumulative penetration (mm) - Solid Line Series
0	0	0
10	~10	~10
20	~15	~20
30	~20	~30
40	~25	~40
50	~30	~50
60	~35	~60
70	~40	~70
80	~45	~80
90	~50	~90
100	~55	~100

Catatan :



Proyek : BURDA 2007
Ruas : SUKA RAMAI - SP. SELABU
Ttk/Sta : TTK. II, TEPI kanan (SP. SELABU)

Dikerjakan :
Dihitung :
Tanggal : 24 JUNI 2009

Figure 1 is a semi-logarithmic plot showing the relationship between the cumulative number of blows (X-axis) and cumulative penetration in millimeters (Y-axis). The X-axis is linear, ranging from 0 to 100 blows. The Y-axis is logarithmic, ranging from 0 to 1000 mm. The data points show a linear relationship on this scale, indicating a power-law relationship between penetration and blows. A straight line is drawn through the data points.

Cumulative number of blows	Cumulative penetration (mm)
0	0
5	10
10	20
15	30
20	40
25	50
30	60
60	200

Catatan :

HASIL PENGUJIAN
MIKRO TEKSTUR PERMUKAAN CHIP SEAL
DI LAPANGAN



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN
Jl. Jend. A. H. Nasution 264 Kotak Pos 2 Ujungberung Telp. (022) 7602251-3 Fax. (022) 708052 - Bandung 40294 e-mail: pusja@meisa.net.id

Lokasi : Sekayu
Jenis lapisan : Chip Seal
Pekerjaan : Penelitian Chip Seal

Tanggal : 15 Agustus 2009
Dikerjakan : Edwin Nirwan, ST
Diperiksa : DR. Ir. Anwar Yamin, MSc.

PENGUJIAN TEKSTUR PERMUKAAN (SAND PATCH)

No.	Uraian	Titik / Km. Pengujian							Keterangan
		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B
1.	Volume pasir (V), ml	25	25	25	25	25	25	25	25
2.	Jari-jari lingkaran penyebaran pasir cm	17.5	18	17	13.5	14	14	20	19
3.	Luas penyebaran pasir (A), cm	240.41	254.34	226.87	143.07	153.86	153.86	314.00	283.39
4.	Kedalaman tekstur (t), cm	0.104	0.098	0.110	0.175	0.162	0.162	0.080	0.088
5.	Kedalaman tekstur rata-rata cm	0.104			0.167			0.084	

Catatan :

$$t = \frac{V}{A}$$

t = kedalaman tekstur permukaan
V = volume pasir yang ditabur rata sehingga membentuk lingkaran
A = luas bidang lingkaran penyebaran pasir



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN
Jl. Jend. A. H. Nasution 264 Kotak Pos 2 Ujungberung Telp. (022) 7802251-3 Fax (022) 708052 - Bandung 40294 e-mail: pusjal@nrelsa.net.id

Kasi : Sekayu
nis lapisan : Chip Seal
kerjaan : Penelitian Chip Seal

Tanggal : 15 Agustus 2009
Dikerjakan : Edwin Nirwan, ST
Diperiksa : DR. Ir. Anwar Yamin, MSc.

PENGUJIAN TEKSTUR PERMUKAAN (SAND PATCH)

No.	Uraian	Titik / Km. Pengujian							Keterangan
		4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B
1.	Volume pasir (V), ml	25	25	50	50	50	50	50	50
2.	Jari-jari lingkaran penyebaran pasir cm	22.25	21	16.5	19	18.75	23.25	17.75	17
3.	Luas penyebaran pasir (A), cm	388.62	346.19	213.72	283.39	275.98	424.34	247.32	226.87
4.	Kedalaman tekstur (t), cm	0.064	0.072	0.234	0.176	0.181	0.118	0.202	0.220
5.	Kedalaman tekstur rata-rata cm	0.068		0.205		0.150		0.211	

Catatan :

$$t = \frac{V}{A}$$

t = kedalaman tekstur permukaan

V = volume pasir yang ditabur rata sehingga membentuk lingkaran

A = luas bidang lingkaran penyebaran pasir



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN
Jl. Jend. A. H. Nasution 264 Kotak Pos 2 Ujungberung Telp. (022) 7802251-3 Fax (022) 708052 - Bandung 40294 e-mail: pusjal@meisa.net.id

Lokasi : Sekayu
Jenis lapisan : Chip Seal
Pekerjaan : Penelitian Chip Seal

Tanggal : 15 Agustus 2009
Dikerjakan : Edwin Nirwan, ST
Diperiksa : DR. Ir. Anwar Yamin, MSc.

PENGUJIAN TEKSTUR PERMUKAAN (SAND PATCH)

No.	Uraian	Titik / Km. Pengujian								Keterangan
		8A	8B	9A	9B	10A	10B	11A	11B	
1.	Volume pasir (V), ml	50	50	50	50	50	50	50	50	
2.	Jari-jari lingkaran penyebaran pasir cm	17	17.5	18	16.5	22	21.5	23.25	23	
3.	Luas penyebaran pasir (A), cm	226.87	240.41	254.34	213.72	379.94	362.87	424.34	415.27	
4.	Kedalaman tekstur (t), cm	0.220	0.208	0.197	0.234	0.132	0.138	0.118	0.120	
5.	Kedalaman tekstur rata-rata cm	0.214		0.215		0.135		0.119		

Catatan :

$$t = \frac{V}{A}$$

t = kedalaman tekstur permukaan
V = volume pasir yang ditabur rata sehingga membentuk lingkaran
A = luas bidang lingkaran penyebaran pasir



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN
Jl. Jend. A. H. Nasution 264 Kotak Pos 2 Ujungberung Telp. (022) 7802251-3 Fax (022) 708052 - Bandung 40294 e-mail: pusjal@meisa.net.id

Lokasi : Sekayu
Jenis lapihan : Chip Seal
Pekerjaan : Penelitian Chip Seal

Tanggal : 15 Agustus 2009
Dikerjakan : Edwin Nirwan, ST
Diperiksa : DR. Ir. Anwar Yamin, MSc.

PENGUJIAN TEKSTUR PERMUKAAN (SAND PATCH)

No.	Uraian	Titik / Km. Pengujian								Keterangan
		12A	12B	13A	13B	14A	14B	15A	15B	
1.	Volume pasir (V), ml	50	50	50	50	50	50	25	25	
2.	Jari-jari lingkaran penyebaran pasir cm	21.75	24.75	23	23	17.25	16.75	21.25	20.25	
3.	Luas penyebaran pasir (A), cm	371.35	480.86	415.27	415.27	233.59	220.24	354.48	321.90	
4.	Kedalaman tekstur (t), cm	0.135	0.104	0.120	0.120	0.214	0.227	0.071	0.078	
5.	Kedalaman tekstur rata-rata cm	0.119		0.120		0.221		0.074		

Catatan :

$$t = \frac{V}{A}$$

t = kedalaman tekstur permukaan

V = volume pasir yang ditabur rata sehingga membentuk lingkaran

A = luas bidang lingkaran penyebaran pasir



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN
Jl. Jend. A. H. Nasution 264 Kotak Pos 2 Ujungberung Telp. (022) 7802251-3 Fax (022) 708052 - Bandung 40294 e-mail: pusja@meisa.net.id

Lokasi : Sekayu
Jenis lapisan : Chip Seal
Pekerjaan : Penelitian Chip Seal

Tanggal : 15 Agustus 2009
Dikerjakan : Edwin Nirwan, ST
Diperiksa : DR. Ir. Anwar Yamin, MSc.

PENGUJIAN TEKSTUR PERMUKAAN (SAND PATCH)

No.	Uraian	Titik / Km. Pengujian								Keterangan
		16A	16B	17A	17B	18A	18B	19A	19B	
1.	Volume pasir (V), ml	25	25	25	25	25	25	25	25	
2.	Jari-jari lingkaran penyebaran pasir cm	21.5	22.75	22.25	21.75	16.25	15.25	18	19.5	
3.	Luas penyebaran pasir (A), cm	362.87	406.29	388.62	371.35	207.29	182.56	254.34	298.50	
4.	Kedalaman tekstur (t), cm	0.069	0.062	0.064	0.067	0.121	0.137	0.098	0.084	
5.	Kedalaman tekstur rata-rata cm	0.065		0.066		0.129		0.091		

Catatan :

$$t = \frac{V}{A}$$

t = kedalaman tekstur permukaan

V = volume pasir yang ditabur rata sehingga membentuk lingkaran

A = luas bidang lingkaran penyebaran pasir



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN
Jl. Jend. A. H. Nasution 204 Kotak Pos 2 Ujungberung Telp. (022) 7602251-3 Fax (022) 708052 - Bandung 40294 e-mail: pusjaj@melsa.net.id

Lokasi : Sekayu
Jenis lapisan : Chip Seal
Pekerjaan : Penelitian Chip Seal

Tanggal : 15 Agustus 2009
Dikerjakan : Edwin Nirwan, ST
Diperiksa : DR. Ir. Anwar Yamin, MSc.

PENGUJIAN TEKSTUR PERMUKAAN (SAND PATCH)

No.	Uraian	Titik / Km. Pengujian					Keterangan
		20A	20B				
1.	Volume pasir (V), ml	25	25				
2.	Jari-jari lingkaran penyebaran pasir cm	20	21.25				
3.	Luas penyebaran pasir (A), cm	314.00	354.48				
4.	Kedalaman tekstur (t), cm	0.080	0.071				
5.	Kedalaman tekstur rata-rata cm	0.075					

Catatan :

$$t = \frac{V}{A}$$

t = kedalaman tekstur permukaan
V = volume pasir yang ditabur rata sehingga membentuk lingkaran
A = luas bidang lingkaran penyebaran pasir

HASIL PENGUJIAN
MAKRO TEKSTUR PERMUKAAN CHIP SEAL
DI LAPANGAN



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN
Jl. Jend. A. H. Nasution 264 Kotak Pos 2 Ujungberung Tejo, (022) 7602251-3 Fax (022) 708052 - Bandung 40294 e-mail: pusjal@melsa.net.id

Lokasi : Sekayu
Jenis lapisan : Chip Seal
Pekerjaan : Penelitian Chip Seal

Tanggal : 15 Agustus 2009
Dikerjakan : Edwin Nirwan, ST
Diperiksa : DR. Ir. Anwar Yamin, MSc

PENGUJIAN KELICINAN (SKID RESISTANCE)
DENGAN ALAT BRITISH PORTABLE SKID RESISTANCE TESTER
SNI 03-4427-1997

S e k s i	Titik / Km Pengujian	Pembacaan Kelicinan (Skid Resistance)					Pemb. Kelicinan Rata-rata	Temperatur Permukaan (°C)	Nilai Kelicinan	Keterangan
		1	2	3	4	5				
	1A	65	73	65	69	71	68.6	44	0.69	
	1B	54	62	70	66	70	64.4		0.64	
	2A	83	77	75	81	77	78.6	40	0.79	
	2B	72	67	73	71	75	71.6		0.72	
	3A	66	61	64	65	66	64.4	40	0.64	
	3B	65	61	63	64	64	63.4		0.63	
	4A	67	68	68	72	71	69.2	38	0.69	
	4B	74	75	75	76	77	75.4		0.75	
	5A	70	70	72	73	73	71.6	39	0.72	
	5B	65	67	70	70	70	68.4		0.68	



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN
Jl. Jend. A. H. Nasution 264 Kotak Pos 2 Ujungberung Telp. (022) 7802251-3 Fax (022) 700052 - Bandung 40294 e-mail: pusjaj@melsa.net.id

Lokasi
Jenis lapisan
Pekerjaan

: Sekayu
: Chip Seal
: Penilitian Chip Seal

Tanggal
Dikerjakan
Diperiksa

: 15 Agustus 2009
: Edwin Nirwan, ST
: DR. Ir. Anwar Yamin, MSc

PENGUJIAN KELICINAN (SKID RESISTANCE)
DENGAN ALAT BRITISH PORTABLE SKID RESISTANCE TESTER
SNI 03-4427-1997

S e k s i	Titik / Km Pengujian	Pembacaan Kelicinan (Skid Resistance)					Pemb. Kelicinan Rata-rata	Temperatur Permukaan (°C)	Nilai Kelicinan	Keterangan
		1	2	3	4	5				
	6A	71	71	71	72	71	71.2		0.71	
	6B	65	71	72	71	75	70.8		0.71	
	7A	67	67	67	65	65	66.2		0.66	
	7B	70	65	65	67	67	66.8		0.67	
	8A	64	64	65	65	65	64.6		0.65	
	8B	72	74	75	75	75	74.2		0.74	
	9A	61	59	60	65	65	62	41.5	0.62	
	9B	61	61	61	62	62	61.4		0.61	
	10A	60	60	62	61	64	61.4		0.61	
	10B	57	55	55	55	56	55.6		0.56	



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN
Jl. Jend. A. H. Nasution 264 Kotak Pos 2 Ujungberung Telp. (022) 7602251-3 Fax (022) 706052 - Bandung 40294 e-mail: pusjaj@meisa.net.id

Lokasi : Sekayu
Jenis lapisan : Chip Seal
Pekerjaan : Penelitian Chip Seal

Tanggal : 15 Agustus 2009
Dikerjakan : Edwin Nirwan, ST
Diperiksa : DR. Ir. Anwar Yamin, MSc

**PENGUJIAN KELICINAN (SKID RESISTANCE)
DENGAN ALAT BRITISH PORTABLE SKID RESISTANCE TESTER
SNI 03-4427-1997**

Seksi	Titik / Km Pengujian	Pembacaan Kelicinan (Skid Resistance)					Pemb. Kelicinan Rata-rata	Temperatur Permukaan (°C)	Nilai Kelicinan	Keterangan
		1	2	3	4	5				
	11A	49	50	50	51	50	50		0.50	
	11B	56	48	51	51	50	51.2		0.51	
	12A	58	57	60	56	58	57.8		0.58	
	12B	45	51	55	55	54	52		0.52	
	13A	60	61	60	62	60	60.6		0.61	
	13B	60	60	59	60	60	59.8		0.60	
	14A	72	74	78	76	75	75		0.75	
	14B	70	69	65	68	65	67.4		0.67	
	15A	66	62	64	65	65	64.4		0.64	
	15B	65	65	63	61	65	63.8		0.64	



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN
Jl. Jend. A. H. Nasution 264 Kotak Pos 2 Ujungberung Telp. (022) 7802251-3 Fax (022) 708052 - Bandung 40294 e-mail: pusjal@meisa.net.id

Lokasi : Sekayu
Jenis lapisan : Chip Seal
Pekerjaan : Penelitian Chip Seal

Tanggal : 15 Agustus 2009
Dikerjakan : Edwin Nirwan, ST
Diperiksa : DR. Ir. Anwar Yamin, MSc

**PENGUJIAN KELICINAN (SKID RESISTANCE)
DENGAN ALAT BRITISH PORTABLE SKID RESISTANCE TESTER
SNI 03-4427-1997**

Seksi	Titik / Km Pengujian	Pembacaan Kelicinan (Skid Resistance)					Pemb. Kelicinan Rata-rata	Temperatur Permukaan (°C)	Nilai Kelicinan	Keterangan
		1	2	3	4	5				
	16A	70	70	67	68	70	69		0.69	
	16B	65	65	67	66	65	65.6		0.66	
	17A	60	61	63	60	61	61		0.61	
	17B	54	55	56	56	58	55.8		0.56	
	18A	68	70	65	68	70	68.2		0.68	
	18B	71	72	67	68	71	69.8		0.70	
	19A	61	58	60	60	62	60.2		0.60	
	19B	50	50	52	52	54	51.6		0.52	
	20A	65	70	70	70	71	69.2		0.69	
	20B	67	65	69	67	68	67.2		0.67	

LAMPIRAN

DATA HASIL PENGUJIAN

LABORATORIUM

	FORMULIR	No. Formulir	
		Terbilang/Revisi	0/0
		Tanggal Revisi	02/02/2009
PENGUJIAN ANALISA Saringan		Halaman 1 dari 1	

HASIL PENGUJIAN

1. No. Objek/Contoh : CONTOH DARI SEKAYU

GRADASI DAN TINGKAT PEMAKAIAN ASPAL

4. Dimana tanggal

5. Di up tanggal

6. Grade of

7. Hasil pengujian

CHIP SEAL DI LAPANGAN

Berat Bahan Peng = 3062,1 gram

Saringan	Berat Tertahan	Jumlah berat tertahan	Jumlah PERSEN	
			Tertahan	Lulus
75.2 (3")				
63.5 (2 1/2")				
50.8 (2")				
36.1 (1 1/2")				
25.4 (1")				
19.1 (3/4")				100.00
12.7 (1/2")		640.1	31.04	68.96
9.52 (3/8")		1055.7	51.73	48.27
No. 4		1760.8	55.38	44.61
No. 8		1089.7	35.40	64.60
No. 16		2023.4	66.12	33.88
No. 20				
No. 30		2033.4	66.61	33.39
No. 40				
No. 50		2030.0	66.60	33.40
No. 60				
No. 100		2044.4	66.74	33.26
No. 200		2050.5	66.95	33.05
Pan				

Banding 2009

Dibuat oleh Teknis

Diperiksa Penyelia : Yusuf Firdaus, A.Md

Tanggal

Tanggal

Tanda Tangan

Tanda Tangan

FT/SAR/Ag-17

	FORMULIR	No. Formulir	
		Terbitan/Revisi	6 / 0
		Tanggal Revisi	02/02/2009
	PENGUJIAN ANALISA SARINGAN		Halaman 1 dari 1

1. No. Order/Contoh : CONTOH DARI SEKAYU
2. Jenis Contoh Uji : GRADASI ASLI MATERIAL MERAK
3. Jenis Pekerjaan :
4. Diterima tanggal :
5. Di uji tanggal :
6. Metode uji : SNI 03-1968-1990
7. Hasil pengujian :

Berat Bahan Kering = 2062.1 gram

Saringan	Berat Tertahan	Jumlah berat tertahan	JUMLAH PERSEN	
			Tertahan	Lewat
76.2 (3")				
63.5 (2 1/2")				
50.8 (2")				
36.1 (1 1/2")				
25.4 (1")				
19.1 (3/4")				100.00
12.7 (1/2")		640.1	31.04	68.96
9.52 (3/8")		1066.7	51.73	48.27
No. 4		1760.8	85.39	14.61
No. 8		1989.7	96.49	3.51
No. 16		2023.4	98.12	1.88
No. 20			-	-
No. 30		2033.4	98.61	1.39
No. 40			-	-
No. 50		2039.0	98.88	1.12
No. 80			-	-
No. 100		2044.4	99.14	0.86
No. 200		2050.3	99.43	0.57
Pan				

Bandung,.....2009

Dikerjakan oleh Teknisi :

Diperiksa Penyelia : Yusef Firdaus, A.Md

Tanggal :

Tanggal :

Tanda Tangan :

Tanda Tangan :

FT/5.4/1/Ag-17

 LAB. PENGUJIAN BALAI BAHAN & PERKERASAN JALAN	FORMULIR	No. Formulir	
		Terbitan/Revisi	6 / 0
		Tanggal Revisi	02/02/2009
	PENGUJIAN ANALISA SARINGAN	Halaman 1 dari 1	

1. No. Order/Contoh : CONTOH DARI SEKAYU
2. Jenis Contoh Uji :
3. Jenis Pekerjaan :
4. Diterima tanggal :
5. Di uji tanggal :
6. Metode uji : SNI 03-1968-1990
7. Hasil pengujian :

Berat Bahan Kering = 1673.7 gram

Saringan	Berat Tertahan	Jumlah berat tertahan	JUMLAH PERSEN	
			Tertahan	Lewat
76.2 (3")				
63.5 (2 1/2")				
50.8 (2")				
36.1 (1 1/2")				
25.4 (1")				
19.1 (3/4")				100.00
12.7 (1/2")		491.6	29.37	70.63
9.52 (3/8")		837.6	50.04	49.96
No. 4		1407.9	84.12	15.88
No. 8		1608.0	96.07	3.93
No. 16		1639.8	97.97	2.03
No. 20			-	-
No. 30		1648.3	98.48	1.52
No. 40			-	-
No. 50		1654.0	98.82	1.18
No. 80			-	-
No. 100		1660.3	99.20	0.80
No. 200		1666.1	99.55	0.45
Pan				

Bandung,2009

Dikerjakan oleh Teknisi :

Diperiksa Penyelia : Yusef Firdaus, A.Md

Tanggal :

Tanggal :

Tanda Tangan - :

Tanda Tangan :

FT/5.4/1/Ag-17



No. Formulir

Terbitan/Revisi

610

Tanggal Revisi

02/02/2009

PENGUJIAN KADAR ASPAL DALAM CAMPURAN

Halaman 1 dari 1

1. No. Order/Contoh : Sp- Supat - Sp 108
2. Jenis Contoh Uji : BURTU TANPA PRECOUTING
3. Jenis Pekerjaan :
4. Diterima tanggal :
5. Di uji tanggal :
6. Metode uji : AASHTO T 164-90
7. Hasil pengujian :

No.	Uraian	Hasil Pengujian	
		I	II
1.	Berat kertas saring sebelum diekstraksi (A)	21.2	
2.	Berat campuran sebelum diekstraksi (B)	290.2	
3.	Berat agregat + kertas saring sesudah diekstraksi (C)	292.5	
4.	Berat agregat (C-A) = (D)	271.3	
5.	Berat bitumen (B - D)	18.9	
6.	Kadar bitumen (B-D) / B x 100%	6.51	
7	Luas sample (cm ²)	150	
8	BJ aspal (kg/cm ³)	1.03	
9	Tingkat Pemakaian Aspal (l/m ²)	1.2	
10	Tingkat Pemakaian Agregat (kg/m ²)	18.1	

292.5

Keterangan :

Bandung 200

Dikerjakan oleh Teknisi :

Diperiksa Penyelia :

Tanggal :

Tanggal :

Tanda Tangan :

Tanda Tangan :

Nama :

Nama :

 LAP PENGOLAHAN BAHAN BAKAR & PERKERASAN JALAN	FORMULIR	No. Formulir		
		Terbitan/Revisi	6 / 0	
	PENGUJIAN KADAR ASPAL DALAM CAMPURAN		Tanggal Revisi	02/02/2009
Halaman 1 dari 1				

1. No. Order/Contoh : Sp. Supat - Sp-108
2. Jenis Contoh Uji : BURDA TANPA PRECOATING
3. Jenis Pekerjaan :
4. Diterima tanggal :
5. Di uji tanggal :
6. Metode uji : AASHTO T 164-90
7. Hasil pengujian :

No.	Uraian	Hasil Pengujian	
		I	II
1.	Berat kertas saring sebelum diekstraksi (A)	21.9	
2.	Berat campuran sebelum diekstraksi (B)	440	
3.	Berat agregat + kertas saring sesudah diekstraksi (C)	445.2	
4.	Berat agregat (C-A) = (D)	423.3	
5.	Berat bitumen (B - D)	16.7	
6.	Kadar bitumen (B-D) / B x 100%	3.80	
7	Luas sample (cm2)	150	
8	BJ aspal (kg/cm3)	1.03	
9	Tingkat Pemakaian Aspal (l/m2)	1.1	
10	Tingkat Pemakaian Agregat (kg/m2)	28.2	

Keterangan :

		Bandung,200.....
Dikerjakan oleh Teknisi :		Diperiksa Penyelia :
Tanggal :		Tanggal :
Tanda Tangan :		Tanda Tangan :
Nama :		Nama :



Proyek : BURDA 2003
Ruas : SP. KELUANG - 108
Ttk/Sta : TTK I, TEPI kiri (KELUANG ± km. 0+025)

Dikerjakan :
Dihitung :
Tanggal : 24 JUNI 2009

The graph plots Cumulative penetration (mm) on the y-axis (0 to 1000) against Cumulative number of blows on the x-axis (0 to 100). The data points show a rapid initial increase in penetration, followed by a slower, more linear increase, indicating soil consolidation.

Cumulative number of blows	Cumulative penetration (mm)
0	0
5	10
10	20
15	30
20	40
25	50
30	60
35	70
40	80
45	90
50	100
55	110
60	120
65	130
70	140
75	150
80	160
85	170
90	180
95	190
100	200

Catatan :



Proyek : BURDA 2003
Ruas : SP. KELUANG - 108
Ttk/Sta : TTK. I, OWT kiri (KELUANG ± km. 0+025)

Dikerjakan :
Dihitung :
Tanggal : 24 JUNI 2009

The graph plots Cumulative penetration (mm) on the vertical axis against the Cumulative number of blows on the horizontal axis. The vertical axis is inverted, with 0 at the top and 1000 at the bottom. The horizontal axis ranges from 0 to 100. The data points, represented by black diamonds, show a sharp initial drop in penetration (from 0 to about 20 mm) within the first 10 blows, followed by a gradual, nearly linear increase in penetration as the number of blows increases, reaching approximately 85 mm at 100 blows.

Cumulative number of blows	Cumulative penetration (mm)
0	0
5	5
10	10
15	15
20	18
25	20
30	22
35	25
40	28
45	30
50	35
55	40
60	45
65	50
70	55
75	60
80	65
85	70
90	75
95	80
100	85

Catatan :

 LAP PENGUJIAN BAHAN BAHAN & PERKERASAN JALAN	FORMULIR		No. Formulir		
			Terbitan/Revisi		6 / 0
	PENGUJIAN KADAR ASPAL DALAM CAMPURAN		Tanggal Revisi		02/02/2009
					Halaman 1 dari 1

- No. Order/Contoh : Sp. Supat-Ketuang-Sp Selabu
- Jenis Contoh Uji No.1
- Jenis Pekerjaan :
- Diterima tanggal :
- Di uji tanggal :
- Metode uji : AASHTO T 164-90
- Hasil pengujian :

No.	Uraian	Hasil Pengujian	
		I	II
1.	Berat kertas saring sebelum diekstraksi (A)	26.9	
2.	Berat campuran sebelum diekstraksi (B)	299.1	
3.	Berat agregat + kertas saring sesudah diekstraksi (C)	300	
4.	Berat agregat (C-A) = (D)	273.1	
5.	Berat bitumen (B - D)	26	
6.	Kadar bitumen $E = (B-D) / B \times 100\%$	8.69	
7	Luas sample (cm2)	150	
8	BJ aspal (kg/cm3)	1.03	
9	Tingkat Pemakaian Aspal (lm2)	1.7	
10	Tingkat Pemakaian Agregat (kg/m2)	18.2	

Keterangan :

Dikerjakan oleh Teknisi :
Tanggal :
Tanda Tangan :
Nama :

Bandung,200.....
Diperiksa Penyelia :
Tanggal :
Tanda Tangan :
Nama :

 LAP PENGUJIAN BALAI BAWAH & PENGERTASAN JALAN	FORMULIR		No. Formulir		
			Terbitan/Revisi	6 / 0	
			Tanggal Revisi	02/02/2009	
	PENGUJIAN KADAR ASPAL DALAM CAMPURAN			Halaman 1 dari 1	

1. No. Order/Contoh : SP SUPAT-KELUANG-SP SELABU
2. Jenis Contoh Uji : TITIK 2
3. Jenis Pekerjaan :
4. Diterima tanggal :
5. Di uji tanggal :
6. Metode uji : AASHTO T 164-90
7. Hasil pengujian :

No.	Uraian	Hasil Pengujian	
		I	II
1.	Berat kertas saring sebelum diekstraksi (A)	22.2	
2.	Berat campuran sebelum diekstraksi (B)	261.1	
3.	Berat agregat + kertas saring sesudah diekstraksi (C)	267.9	
4.	Berat agregat (C-A) = (D)	245.7	
5.	Berat bitumen (B - D)	15.4	
6.	Kadar bitumen (B-D) / B x 100%	5.90	
7.	Luas sample (cm2)	150	
8.	BJ aspal (kg/cm3)	1.03	
9.	Tingkat Pemakaian Aspal (l/m2)	1.0	
10.	Tingkat Pemakaian Agregat (kg/m2)	16.4	

Keterangan :

Bandung,200.....

Dikerjakan oleh Teknisi :

Diperiksa Penyelia :

Tanggal :

Tanggal :

Tanda Tangan :

Tanda Tangan :

Nama :

Nama :

 LAP PENELITIAN BAHAN BAHAN & PERKERASAN JALAN	FORMULIR	No. Formulir	
		Terbitan/Revisi	6 / 0
		Tanggal Revisi	02/02/2009
	PENGUJIAN KADAR ASPAL DALAM CAMPURAN		Halaman 1 dari 1

1. No. Order/Contoh : Suka Rame - Tanah Abang-Sp- Selabu
2. Jenis Contoh Uji : No.1
3. Jenis Pekerjaan :
4. Diterima tanggal :
5. Di uji tanggal :
6. Metode uji : AASHTO T 164-90
7. Hasil pengujian :

No.	Uraian	Hasil Pengujian	
		I	II
1.	Berat kertas saring sebelum diekstraksi (A)	22.6	
2.	Berat campuran sebelum diekstraksi (B)	758.8	
3.	Berat agregat + kertas saring sesudah diekstraksi (C)	743.2	
4.	Berat agregat (C-A) = (D)	720.6	
5.	Berat bitumen (B - D)	38.2	
6.	Kadar bitumen (B-D) / B x 100%	5.03	
7	Luas sample (cm2)	210	
8	BJ aspal (kg/cm3)	1.03	
9	Tingkat Pemakaian Aspal (l/m2)	1.8	
10	Tingkat Pemakaian Agregat (kg/m2)	34.3	

Keterangan :

Bandung,200.....

Dikerjakan oleh Teknisi :

Diperiksa Penyelia :

Tanggal :

Tanggal :

Tanda Tangan :

Tanda Tangan :

Nama :

Nama :

 LAP PENGULAMAN BAHAN BAHAN & PERKERASAN JALAN	FORMULIR		No. Formulir		
			Terbitan/Revisi	6 / 0	
	Tanggal Revisi		02/02/2009		
	PENGUJIAN KADAR ASPAL DALAM CAMPURAN		Halaman 1 dari 1		

1. No. Order/Contoh : Sp- Selabu- Tanah Abang-Suka Rame
2. Jenis Contoh Uji : NO 2
3. Jenis Pekerjaan :
4. Diterima tanggal :
5. Di uji tanggal :
6. Metode uji : AASHTO T 164-90
7. Hasil pengujian :

No.	Uraian	Hasil Pengujian	
		I	II
1.	Berat kertas saring sebelum diekstraksi (A)	50	
2.	Berat campuran sebelum diekstraksi (B)	370.3	
3.	Berat agregat + kertas saring sesudah diekstraksi (C)	407.5	
4.	Berat agregat (C-A) = (D)	357.5	
5.	Berat bitumen (B - D)	12.8	
6.	Kadar bitumen (B-D) / B x 100%	3.46	
7	Luas sample (cm2)	150	
8	BJ aspal (kg/cm3)	1.03	
9	Tingkat Pemakaian Aspal (l/m2)	0.8	
10	Tingkat Pemakaian Agregat (kg/m2)	23.8	

Keterangan :

Bandung,200.....

Dikerjakan oleh Teknisi :

Diperiksa Penyelia :

Tanggal :

Tanggal :

Tanda Tangan :

Tanda Tangan :

Nama :

Nama :

 LAP PENGUJIAN BALAI BAWAH & PERKERASAN JALAN	FORMULIR	No. Formulir	a
		Terbitan/Revisi	6 / 0
		Tanggal Revisi	02/02/2009
	PENGUJIAN KADAR ASPAL DALAM CAMPURAN		Halaman 1 dari 1

1. No. Order/Contoh : KELUANG - SP SIKU
2. Jenis Contoh Uji : NO 1
3. Jenis Pekerjaan :
4. Diterima tanggal :
5. Di uji tanggal :
6. Metode uji : AASHTO T 164-90
7. Hasil pengujian :

No.	Uraian	Hasil Pengujian	
		I	II
1.	Berat kertas saring sebelum diekstraksi (A)	22.6	
2.	Berat campuran sebelum diekstraksi (B)	245.2	
3.	Berat agregat + kertas saring sesudah diekstraksi (C)	254.6	
4.	Berat agregat (C-A) = (D)	232	
5.	Berat bitumen (B - D)	13.2	
6.	Kadar bitumen (B-D) / B x 100%	5.38	
7.	Luas sample (cm2)	150	
8.	BJ aspal (kg/cm3)	1.03	
9.	Tingkat Pemakaian Aspal (l/m2)	0.9	
10.	Tingkat Pemakaian Agregat (kg/m2)	15.5	

Keterangan :

Bandung,200.....

Dikerjakan oleh Teknisi :

Diperiksa Penyelia :

Tanggal :

Tanggal :

Tanda Tangan :

Tanda Tangan :

Nama :

Nama :

 LAP PENGULIHAN BAHAN BAHAN & PERKERASAN JALAN	FORMULIR	No. Formulir		
		Terbitan/Revisi		6 / 0
		Tanggal Revisi		02/02/2009
	PENGUJIAN KADAR ASPAL DALAM CAMPURAN			Halaman 1 dari 1

1. No. Order/Contoh : KELUANG - SP SIKU
2. Jenis Contoh Uji : NO 2 (RETAK)
3. Jenis Pekerjaan :
4. Diterima tanggal :
5. Di uji tanggal :
6. Metode uji : AASHTO T 164-90
7. Hasil pengujian :

No.	Uraian	Hasil Pengujian	
		I	II
1.	Berat kertas saring sebelum diekstraksi (A)	23.3	
2.	Berat campuran sebelum diekstraksi (B)	245	
3.	Berat agregat + kertas saring sesudah diekstraksi (C)	251.2	
4.	Berat agregat (C-A) = (D)	227.9	
5.	Berat bitumen (B - D)	17.1	
6.	Kadar bitumen (B-D) / B x 100%	6.98	
7.	Luas sample (cm2)	150	
8.	BJ aspal (kg/cm3)	1.03	
9.	Tingkat Pemakaian Aspal (l/m2)	1.1	
10.	Tingkat Pemakaian Agregat (kg/m2)	15.2	

Keterangan :

Bandung200.....

Dikerjakan oleh Teknisi :

Diperiksa Penyelia :

Tanggal :

Tanggal :

Tanda Tangan :

Tanda Tangan :

Nama :

Nama :

 LAP PENGULIHAN BAHAN BAHAN & PERKERASAN JALAN	FORMULIR		No. Formulir	
			Terbitan/Revisi	6 / 0
	PENGUJIAN KADAR ASPAL DALAM CAMPURAN		Tanggal Revisi	02/02/2009
			Halaman 1 dari 1	

1. No. Order/Contoh : KELUANG - SP SIKU (B)
2. Jenis Contoh Uji : NO 3 (REMUK)
3. Jenis Pekerjaan :
4. Diterima tanggal :
5. Di uji tanggal :
6. Metode uji : AASHTO T 164-90
7. Hasil pengujian :

No.	Uraian	Hasil Pengujian	
		I	II
1.	Berat kertas saring sebelum diekstraksi (A)	23.5	
2.	Berat campuran sebelum diekstraksi (B)	252.8	
3.	Berat agregat + kertas saring sesudah diekstraksi (C)	255	
4.	Berat agregat (C-A) = (D)	231.5	
5.	Berat bitumen (B - D)	21.3	
6.	Kadar bitumen (B-D) / B x 100%	8.43	
7.	Luas sample (cm ²)	150	
8.	BJ aspal (kg/cm ³)	1.03	
9.	Tingkat Pemakaian Aspal (l/m ²)	1.4	
10.	Tingkat Pemakaian Agregat (kg/m ²)	15.4	

Keterangan :

	Bandung,200.....
Dikerjakan oleh Teknisi :	Diperiksa Penyelia :
Tanggal :	Tanggal :
Tanda Tangan :	Tanda Tangan :
Nama :	Nama :

HASIL PENGUJIAN
VIALIT PADA *COATED* DAN *UNCOATED* CHIP

HASIL PENGUJIAN ASPAL PENETRASI DAN ASPAL POLIMER

No.	Jenis Pengujian	Metode Pengujian	Hasil Pengujian				Satuan
			Pen 60/70	E-55	E-60	E-70	
1.	Penetrasi pada 25 °C, 100 g, 5 detik	SNI 06-2456-1991	63	58	58	55	0,1 mm
2.	Titik lembek	SNI 06-2434-1991	49,8	59,1	62,9	78,1	°C
3.	Titik nyala (COC)	SNI 06-2433-1991	316	285	290	82.5	°C
4.	Viskositas (cSt)	ASTM E 102-93	350	680	1300	1020	cSt
5.	Daktilitas	SNI 06-2432-1991	> 140	> 140	> 140	> 140	Cm
6.	Berat Jenis	SNI 06-2441-1991	1,0366	1,0273	1,0269	1,0313	-
7.	Kehilangan berat (TFOT)	SNI 06-2440-1991	0,0207	0,0145	0,0328	0,0055	%
8.	Penetrasi setelah TFOT	SNI 06-2456-1991	83	44	45	55	0,1 mm
9.	Titik lembek setelah TFOT	SNI 06-2434-1991	52,7	67,1	62,1	82,2	°C
10.	Daktilitas setelah TFOT	SNI 06-2432-1991	100	> 140	> 140	> 140	oC
11.	Elastic Recovery pada 25 °C	AASHTO T301-95	-	83,75	80,75	82,5	%
12.	Elastic Recovery pada 25 °C setelah TFOT	AASHTO T301-95	-	80	75	78	%
13.	Perkiraan suhu pencampuran	ASSHTO-27-1990	140	170	191	181	°C
14.	Perkiraan suhu pematangan	ASSHTO-27-1990	155	154	177	168	°C

HASIL UJI VIALIT TEST

ASPAL PEN 60/70 SUHU 60

	ASPAL PEN 60/70									
	TEMP 60o COATED 1.0 %					TEMP 60o COATED 1.75 %				
	3/4	1/2	3/8	1/2	3/4	3/8	1/2	3/4	1/2	3/8
Jumlah Batu	40	100	100	40	100	100	40	100	40	100
Berat Aspal	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Ditangas dalam Air 25o C selama 20 menit, Jumlah Batu Jatuh										
Saat dibalik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Setelah dijatuhkan Bola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisa Batu yang masih menempel	40	100	100	40	100	100	40	100	40	100
Setelah dibalik selama 10 menit	6	4	0	0	7	6	0	0	0	0
Setelah dibalik selama 30 menit	24	9	0	0	25	29	8	0	0	0
Setelah dibalik selama 2 jam	35	45	0	0	39	47	25	0	0	0
Setelah dibalik selama 5 jam										
Setelah dibalik selama 24 jam										

Parameter	JENIS ASPAL									
	TEMP 60o COATED 1.0 %					TEMP 60o COATED 1.75 %				
	3/4	1/2	3/8	1/2	3/4	3/8	1/2	3/4	1/2	3/8
Jumlah Batu	40	100	100	40	100	100	40	100	40	100
Berat Aspal	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Ditangas dalam Air 25o C selama 20 menit, Persentase Jumlah Batu Jatuh										
Saat dibalik	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Setelah dijatuhkan Bola	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Setelah dibalik selama 10 menit	15.0	4.0	0.0	0.0	17.5	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Setelah dibalik selama 30 menit	60.0	19.0	14.0	0.0	62.5	31.0	8.0	0.0	0.0	0.0
Setelah dibalik selama 2 jam	87.5	45.0	23.0	0.0	97.5	47.0	25.0	0.0	0.0	0.0
Setelah dibalik selama 5 jam										
Setelah dibalik selama 24 jam										

Catatan :

1. Bila pada 10 menit chip yang terlepas > 70%, ada kemungkinan chip akan terangkat oleh roda pemadat
2. Bila pada 30 menit chip yang terlepas > 35%, ada kemungkinan chip akan lepas akibat penyapuan
3. Bila pada 120 menit chip yang terlepas < 35%, kemungkinan besar dihasilkan chip seal yang baik

HASIL UJI VIALIT TEST

TEMPERATUR 40 c

	JENIS ASPAL													
	AC Pen 60/70							STARBIT E-55						
								STARBIT KHUSUS						
	UKURAN BATU							STARBIT E-60						
Jumlah Batu	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2
	95	98	100	95	100	100	100	90	100	95	100	100	95	100
Berat Aspal	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Jumlah/Berat Batu Jatuh														
Saat dibalik	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Setelah dijatuhkan Bola	14	6	3	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	1
Sisa Batu yang masih menempel	80	89	97	95	98	100	100	90	93	100	95	100	95	99
Setelah dibalik selama 10 menit	16	30	18	2	2	1	3	3	0	2	3	1	2	1
Setelah dibalik selama 30 menit	28	40	24	4	4	1	4	4	1	4	4	2	4	2
Setelah dibalik selama 2 jam	38	59	55	4	6	1	5	5	2	5	6	1	6	1
Setelah dibalik selama 5 jam	46	69	71	4	7	1	10	10	2	7	9	0	7	0
Setelah dibalik selama 24 jam	56	81	86	19	19	2	28	17	9	22	19	5	19	5

	JENIS ASPAL													
	AC Pen 60/70							STARBIT E-55						
								STARBIT KHUSUS						
	UKURAN BATU							STARBIT E-60						
Jumlah Batu	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2
	95	98	100	95	100	100	100	90	100	95	100	100	95	100
Berat Aspal	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Persentase Jumlah/Berat Batu Jatuh														
Saat dibalik	1.1	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Setelah dijatuhkan Bola	14.9	6.3	3.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
Setelah dibalik selama 10 menit	20.0	33.7	18.6	2.1	2.0	1.0	3.3	3.2	0.0	2.1	3.0	1.0	2.1	3.0
Setelah dibalik selama 30 menit	35.0	44.9	24.7	4.2	4.1	1.0	4.4	4.3	1.0	4.2	4.0	2.0	4.2	4.0
Setelah dibalik selama 2 jam	47.5	66.3	56.7	4.2	6.1	1.0	5.6	5.4	2.0	5.3	6.0	1.0	5.3	6.0
Setelah dibalik selama 5 jam	57.5	77.5	73.2	4.2	7.1	1.0	11.1	10.8	2.0	7.4	9.0	0.0	7.4	9.0
Setelah dibalik selama 24 jam	70.0	91.0	88.7	20.0	19.4	2.0	31.1	18.3	9.0	23.2	19.0	5.1	23.2	19.0

- Catatan :
1. Bila pada 10 menit chip yang terlepas > 70%, ada kemungkinan chip akan terangkat oleh roda pemadat
 2. Bila pada 30 menit chip yang terlepas > 35%, ada kemungkinan chip akan lepas akibat penyapuan
 3. Bila pada 120 menit chip yang terlepas < 35%, kemungkinan besar dihasilkan chip seal yang baik

HASIL UJI VIALIT TEST

JENIS ASPAL PENETRASI 60/70

	JENIS ASPAL PENETRASI 60/70													
	TEMP 50o COATED 0 %							TEMP 50o COATED 1.75%						
	UKURAN BATU							TEMP 40o COATED 1.00%						
	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2
Jumlah Batu	70	100	100	60	100	100	60	100	100	52	100	100	40	100
Berat Aspal	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Jumlah/Berat Batu Jatuh														
Saat dibalik	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Setelah diatuhkan Bola	5	3	2	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Sisa Batu yang masih menempel	55	97	98	58	99	100	59	100	100	52	100	100	0	0
Setelah dibalik selama 10 menit	4	9	4	15	10	5	7	5	0	11	11	3	0	100
Setelah dibalik selama 30 menit	9	10	6	36	35	15	27	25	5	27	25	12	3	6
Setelah dibalik selama 2 jam	11	10	6	44	43	20	45	43	22	39	29	13	24	10
Setelah dibalik selama 5 jam	34	33	14							39	46	17		24
Setelah dibalik selama 24 jam	54	78	66							50	86	75		

JENIS ASPAL PENETRASI 60/70

Parameter	JENIS ASPAL PENETRASI 60/70													
	TEMP 50o COATED 0 %							TEMP 50o COATED 1.75%						
	UKURAN BATU							TEMP 40o COATED 1.00%						
	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2
Jumlah Batu	70	100	100	60	100	100	60	100	100	52	100	100	40	100
Berat Aspal	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Persentase Jumlah/Berat Batu Jatuh														
Saat dibalik	14.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Setelah diatuhkan Bola	8.3	3.0	2.0	3.3	1.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Setelah dibalik selama 10 menit	7.3	9.3	4.1	25.9	10.1	5.0	11.9	5.0	0.0	21.2	11.0	3.0	0.0	0.0
Setelah dibalik selama 30 menit	16.4	10.3	6.1	62.1	35.4	15.0	45.8	25.0	5.0	51.9	25.0	12.0	0.0	0.0
Setelah dibalik selama 2 jam	20.0	10.3	6.1	75.9	43.4	20.0	76.3	43.0	22.0	55.8	29.0	13.0	0.0	0.0
Setelah dibalik selama 5 jam	61.8	34.0	14.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	48.0	17.0	0.0	0.0
Setelah dibalik selama 24 jam	98.2	80.4	67.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	96.2	88.0	75.0	0.0	0.0

- Catatan :
1. Bila pada 10 menit chip yang terlepas > 70%, ada kemungkinan chip akan terangkat oleh roda pemadat
 2. Bila pada 30 menit chip yang terlepas > 35%, ada kemungkinan chip akan lepas akibat penyapuan
 3. Bila pada 120 menit chip yang terlepas < 35%, kemungkinan besar dihasilkan chip seal yang baik

HASIL UJI VIALIT TEST

JENIS ASPAL E-55

JENIS ASPAL E-55												
TEMP 50o COATED 0 %				TEMP 50o COATED 1 %				TEMP 50o COATED 1.5 %				TEMP 50o COATED 1.75 %
UKURAN BATU												
	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8
Jumlah Batu	61	100	100	60	100	100	60	100	100	60	100	100
Berat Aspal	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Jumlah/Berat Batu Jatuh												
Saat dibalik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Setelah dilatuhkan Bola	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisa Batu yang masih menempel	58	98	99	60	100	100	60	100	100	60	100	100
Setelah dibaliki selama 10 menit	6	2	0	5	2	0	5	2	0	5	2	0
Setelah dibaliki selama 30 menit	17	9	2	17	8	2	16	8	0	10	3	0
Setelah dibaliki selama 2 jam	21	19	8	20	16	6	20	10	2	20	9	0
Setelah dibaliki selama 5 jam												
Setelah dibaliki selama 24 jam												

Parameter	JENIS ASPAL											
	TEMP 50o COATED 0 %			TEMP 50o COATED 1 %			TEMP 50o COATED 1.5 %			TEMP 50o COATED 1.75 %		
	UKURAN BATU											
	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8
	61	100	100	60	100	100	60	100	100	60	100	100
Jumlah Batu	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Berat Aspal	Persentase Jumlah/Berat Batu Jatuh											
Saat dibalik	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Setelah dilatuhkan Bola	4.9	2.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Setelah dibaliki selama 10 menit	10.3	2.0	0.0	8.3	2.0	0.0	8.3	2.0	0.0	8.3	2.0	0.0
Setelah dibaliki selama 30 menit	29.3	9.2	2.0	28.3	8.0	2.0	26.7	8.0	0.0	16.7	3.0	0.0
Setelah dibaliki selama 2 jam	36.2	19.4	8.1	33.3	16.0	6.0	33.3	10.0	2.0	33.3	9.0	0.0
Setelah dibaliki selama 5 jam												
Setelah dibaliki selama 24 jam												

Catatan :

1. Bila pada 10 menit chip yang terlepas > 70%, ada kemungkinan chip akan terangkat oleh roda pemadat
2. Bila pada 30 menit chip yang terlepas > 35%, ada kemungkinan chip akan lepas akibat penyapuan
3. Bila pada 120 menit chip yang terlepas < 35%, kemungkinan besar dihasilkan chip seal yang baik

HASIL UJI VIALIT TEST

JENIS ASPAL E-55

	JENIS ASPAL E-55											
	TEMP 60o COATED 0 %			TEMP 60o COATED 1 %			TEMP 60o COATED 1.5 %			TEMP 60o COATED 1.75 %		
	UKURAN BATU											
	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8
	Jumlah Batu	60	100	100	60	100	100	60	100	100	60	100
Berat Aspal	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	100
Jumlah/Berat Batu Jatuh												
Saat dibalik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Setelah diatuhkan Bola	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Sisa Batu yang masih menempel	59	99	99	60	100	100	60	100	100	59	100	100
Setelah dibalik selama 10 menit	9	3	0	7	1	0	7	0	0	4	0	0
Setelah dibalik selama 30 menit	14	6	5	10	4	3	8	3	1	8	2	1
Setelah dibalik selama 2 jam	23	21	9	18	12	7	15	9	8	12	8	6
Setelah dibalik selama 5 jam												
Setelah dibalik selama 24 jam												

Parameter	JENIS ASPAL											
	TEMP 60o COATED 0 %			TEMP 60o COATED 1 %			TEMP 60o COATED 1.5 %			TEMP 60o COATED 1.75 %		
	UKURAN BATU											
	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8
	60	100	100	60	100	100	60	100	100	60	100	100
Jumlah Batu	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	100
Berat Aspal	Persentase Jumlah/Berat Batu Jatuh											
Saat dibalik	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Setelah diatuhkan Bola	1.7	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0
Setelah dibalik selama 10 menit	15.3	3.0	0.0	11.7	1.0	0.0	0.0	11.7	0.0	6.8	0.0	0.0
Setelah dibalik selama 30 menit	23.7	6.1	5.1	16.7	4.0	3.0	13.3	3.0	1.0	13.6	2.0	1.0
Setelah dibalik selama 2 jam	39.0	21.2	9.1	30.0	12.0	7.0	25.0	9.0	8.0	20.3	8.0	6.0
Setelah dibalik selama 5 jam												
Setelah dibalik selama 24 jam												

- Catatan :
1. Bila pada 10 menit chip yang terlepas > 70%, ada kemungkinan chip akan terangkat oleh roda pemadat
 2. Bila pada 30 menit chip yang terlepas > 35%, ada kemungkinan chip akan lepas akibat penyapuan
 3. Bila pada 120 menit chip yang terlepas < 35%, kemungkinan besar dihasilkan chip seal yang baik

HASIL UJI VIALIT TES

JENIS ASPAL E-40

JENIS ASPAL E-60												
TEMP 60o COATED 0 %			TEMP 60o COATED 1 %			TEMP 60o COATED 1,5 %			TEMP 60o COATED 1,75 %			
UKURAN BATU												
	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8
Jumlah Batu	60	100	100	60	100	100	60	100	100	60	100	100
Berat Aspal	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Jumlah/Berat Batu Jatuh												
Saat dibalik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Setelah diatuhkan Bola	6	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisa Batu yang masih menempel	54	97	99	60	100	100	60	100	100	60	100	100
Setelah dibalik selama 10 menit	8	6	5	7	5	0	5	2	0	4	4	0
Setelah dibalik selama 30 menit	14	18	13	10	12	1	9	8	4	12	14	3
Setelah dibalik selama 2 jam	20	24	24	20	22	4	19	18	6	13	16	4
Setelah dibalik selama 5 jam												
Setelah dibalik selama 24 jam												

Parameter	JENIS ASPAL											
	TEMP 60o COATED 0 %			TEMP 60o COATED 1 %			TEMP 60o COATED 1,5 %			TEMP 60o COATED 1,75 %		
	UKURAN BATU											
	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8
	60	100	100	60	100	100	60	100	100	60	100	100
Jumlah Batu	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Berat Aspal	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Persentase Jumlah/Berat Batu Jatuh												
Saat dibalik	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Setelah diatuhkan Bola	10,0	3,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Setelah dibalik selama 10 menit	14,8	6,2	5,1	11,7	5,0	0,0	8,3	2,0	0,0	6,7	4,0	0,0
Setelah dibalik selama 30 menit	25,9	18,6	13,1	16,7	12,0	1,0	15,0	8,0	4,0	20,0	14,0	3,0
Setelah dibalik selama 2 jam	37,0	24,7	24,2	33,3	22,0	4,0	31,7	18,0	6,0	21,7	16,0	4,0
Setelah dibalik selama 5 jam												
Setelah dibalik selama 24 jam												

- Catatan :
1. Bila pada 10 menit chip yang terlepas > 70%, ada kemungkinan chip akan terangkat oleh roda pemadat
 2. Bila pada 30 menit chip yang terlepas > 35%, ada kemungkinan chip akan lepas akibat penyapuan
 3. Bila pada 120 menit chip yang terlepas < 35%, kemungkinan besar dihasilkan chip seal yang baik

HASIL UJI VIALIT TES

JENIS ASPAL E-60

	JENIS ASPAL E-60											
	TEMP 500 COATED 1 %			TEMP 500 COATED 0 %			TEMP 500 COATED 1,5 %			TEMP 500 COATED 1,75 %		
	UKURAN BATU											
	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8
Jumlah Batu	60	100	100	60	100	100	60	100	100	60	100	100
Berat Aspal	40	40	40	40	40	40	40	400	400	40	400	400
Jumlah/Berat Batu Jatuh												
Saat dibalik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Setelah dijatuhkan Bola	0	0	0	4	2	1	0	0	0	0	0	0
Sisa Batu yang masih menempel	60	100	100	56	98	99	60	100	100	60	100	100
Setelah dibalik selama 10 menit	5	3	0	6	4	3	4	2	0	4	3	0
Setelah dibalik selama 30 menit	8	14	3	10	13	10	7	10	1	9	20	0
Setelah dibalik selama 2 jam	18	18	9	18	21	12	17	12	3	16	21	1
Setelah dibalik selama 5 jam												
Setelah dibalik selama 24 jam												

Parameter	JENIS ASPAL											
	TEMP 500 COATED 1 %			TEMP 500 COATED 0 %			TEMP 500 COATED 1,5 %			TEMP 500 COATED 1,75 %		
	UKURAN BATU											
	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8
	60	100	100	60	100	100	60	100	100	60	100	100
Jumlah Batu	40	40	40	40	40	40	40	400	40	40	400	40
Berat Aspal	Persentase Jumlah/Berat Batu Jatuh											
Saat dibalik	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Setelah dijatuhkan Bola	0,0	0,0	0,0	6,7	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Setelah dibalik selama 10 menit	8,3	3,0	0,0	10,7	4,1	3,0	6,7	2,0	0,0	6,7	3,0	0,0
Setelah dibalik selama 30 menit	13,3	14,0	3,0	17,9	13,3	10,1	11,7	10,0	1,0	15,0	20,0	0,0
Setelah dibalik selama 2 jam	30,0	18,0	9,0	32,1	21,4	12,1	28,3	12,0	3,0	26,7	21,0	1,0
Setelah dibalik selama 5 jam												
Setelah dibalik selama 24 jam												

Catatan :

1. Bila pada 10 menit chip yang terlepas > 70%, ada kemungkinan chip akan terangkat oleh roda pemadat
2. Bila pada 30 menit chip yang terlepas > 35%, ada kemungkinan chip akan lepas akibat penyapuan
3. Bila pada 120 menit chip yang terlepas < 35%, kemungkinan besar dihasilkan chip seal yang baik

HASIL UJI VIALIT TES

JENIS ASPAL E-70

	JENIS ASPAL E-70											
	TEMP 600 COATED 1 %			TEMP 600 COATED 1.5 %			TEMP 600 COATED 1.75 %			TEMP 600 COATED 2.0 %		
	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8
Jumlah Batu	60	100	100	60	100	100	60	100	100	60	100	100
Berat Aspal	40	40	40	40	40	40	40	400	40	40	400	40
	Jumlah/Berat Batu Jatuh											
Saat dibalik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sesudah dituangkan Bola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisa Batu yang masih menempel	60	100	100	60	100	100	60	100	100	60	100	100
Sesudah dibalik selama 10 menit	6	2	0	7	2	0	8	0	4	0	9	0
Sesudah dibalik selama 30 menit	10	6	5	11	7	6	13	11	6	10	7	6
Sesudah dibalik selama 2 jam	20	16	8	21	16	9	27	20	12	9	11	7
Sesudah dibalik selama 5 jam												
Sesudah dibalik selama 24 jam												

Parameter	JENIS ASPAL											
	TEMP 600 COATED 1 %			TEMP 600 COATED 1.5 %			TEMP 600 COATED 1.75 %			TEMP 600 COATED 2.0 %		
	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8
Jumlah Batu	60	100	100	60	100	100	60	100	100	60	100	100
Berat Aspal	40	40	40	40	40	40	40	400	40	40	400	40
	Persentase/Berat Jumlah Batu Jatuh											
Saat dibalik	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sesudah dituangkan Bola	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sesudah dibalik selama 10 menit	10.0	2.0	0.0	11.7	2.0	0.0	13.3	2.0	0.0	6.7	4.0	0.0
Sesudah dibalik selama 30 menit	16.7	6.0	5.0	18.3	7.0	6.0	21.7	11.0	6.0	16.7	5.0	11.7
Sesudah dibalik selama 2 jam	33.3	16.0	8.0	35.0	16.0	9.0	45.0	20.0	10.0	20.0	9.0	18.3
Sesudah dibalik selama 5 jam												
Sesudah dibalik selama 24 jam												

- Catatan:
1. Bila pada 10 menit chip yang terlepas > 70%, ada kemungkinan chip akan terangkat oleh roda pemadat
 2. Bila pada 30 menit chip yang terlepas > 35%, ada kemungkinan chip akan lepas akibat penyusutan
 3. Bila pada 120 menit chip yang terlepas < 35%, kemungkinan besar dihasilkan chip seal yang baik

HASIL UJI VIALIT TES

JENIS ASPAL E-70

	JENIS ASPAL E-70											
	TEMP 500 COATED 1 %			TEMP 500 COATED 1.5 %			TEMP 500 COATED 1.75%			TEMP 500 COATED 2.0 %		
	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8
Jumlah Batu	60	100	100	60	100	100	60	100	100	60	100	100
Berat Aspal	40	40	40	40	40	40	40	400	40	400	40	400
Jumlah/Berat Batu Jatuh												
Saat dibalik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sesudah diturunkan Bola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisa Batu yang masih menempel	60	100	100	60	100	100	60	100	100	60	100	100
Sesudah dibalik selama 10 menit	8	0	0	7	1	0	9	0	0	2	0	3
Sesudah dibalik selama 30 menit	13	7	3	18	7	3	20	9	4	11	5	2
Sesudah dibalik selama 2 jam	18	9	6	20	10	6	20	17	7	14	8	11
Sesudah dibalik selama 5 jam												
Sesudah dibalik selama 24 jam												

Parameter	JENIS ASPAL											
	TEMP 500 COATED 1 %			TEMP 500 COATED 1.5 %			TEMP 500 COATED 1.75%			TEMP 500 COATED 2.0 %		
	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8	3/4	1/2	3/8
Jumlah Batu	60	100	100	60	100	100	60	100	100	60	100	100
Berat Aspal	40	40	40	40	40	40	40	400	40	400	40	400
Persentase Jumlah/Berat Batu Jatuh												
Saat dibalik	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sesudah diturunkan Bola	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sesudah dibalik selama 10 menit	13.3	0.0	0.0	11.7	1.0	0.0	15.0	0.0	0.0	3.3	5.0	2.0
Sesudah dibalik selama 30 menit	21.7	7.0	3.0	30.0	7.0	3.0	33.3	9.0	4.0	18.3	5.0	7.0
Sesudah dibalik selama 2 jam	30.0	9.0	6.0	33.3	10.0	6.0	33.3	17.0	7.0	23.3	6.0	11.0
Sesudah dibalik selama 5 jam												
Sesudah dibalik selama 24 jam												

- Catatan :
1. Bila pada 10 menit chip yang terlepas > 70%, ada kemungkinan chip akan terangkat oleh roda pemadat
 2. Bila pada 30 menit chip yang terlepas > 35%, ada kemungkinan chip akan lepas akibat penyapuan
 3. Bila pada 120 menit chip yang terlepas < 35%, kemungkinan besar dihasilkan chip seal yang baik

TJ:306