

OUTLINE

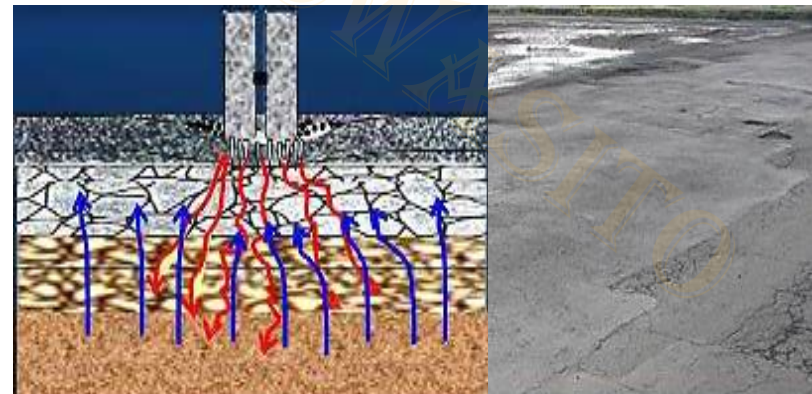
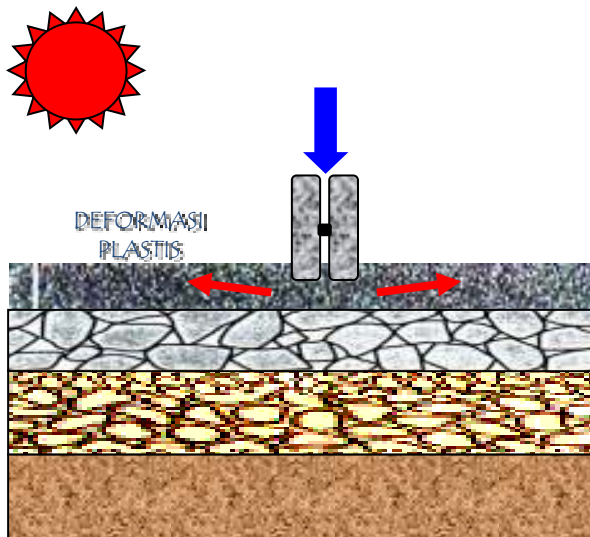
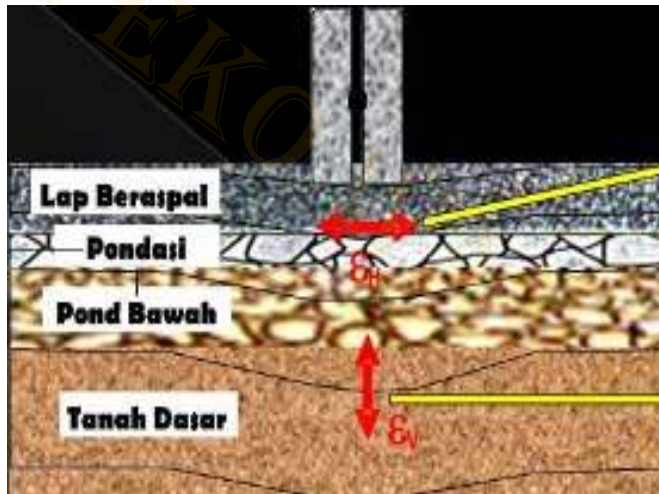


- Pendahuluan
- Pengawasan Pekerjaan Campuran Beraspal Panas
- Pengendalian Mutu Bahan
- Komposisi & Sifat Campuran (DMF & JMF)
- Pelaksanaan di Amp & Lapangan
- Hasil Pekerjaan (*End Product*)

PENDAHULUAN



Respon Perkerasan Akibat Beban (Dipengaruhi Lingkungan)



CAMPURAN BERASPAL PANAS



- Campuran beraspal panas = campuran antara agregat dan bahan aspal dengan atau tanpa bahan tambah yang komposisinya dirancang dengan seksama dicampur, dihampar dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu .
- Aspal berperan = pengikat dan Agregat = tulangan
- Sifat-sifat mekanis diperoleh dari friksi dan kohesi dari bahan-bahan pembentuknya.
- Friksi agregat diperoleh dari ikatan antar butir agregat (interlocking) dan kekuatannya tergantung dari gradasi, tekstur permukaan, bentuk butiran dan ukuran agregat maksimumnya.
- Sifat kohesi diperoleh dari sifat-sifat aspal yang digunakannya

SIFAT & PERSYARATAN CAMPURAN BERASPAL PANAS

- Stabilitas: Mampu mendukung beban LL tanpa deformasi
- Keawetan/DayaTahan : mampu menahan keausan akibat cuaca, iklim, dan gesekan roda kendaraan
- Impermeabilitas: kedap air
- Workabilitas: mudah dilaksanakan
- Kelenturan: tahan thd lendutan akibat LL tanpa retak
- Kekesatan (*Skid Resistance*): Keselamatan
- Ketahanan terhadap Lelah (*Fatigue Resistance*): mampu menahan repetisi beban LL selama umur pelayanan tanpa terjadi retak

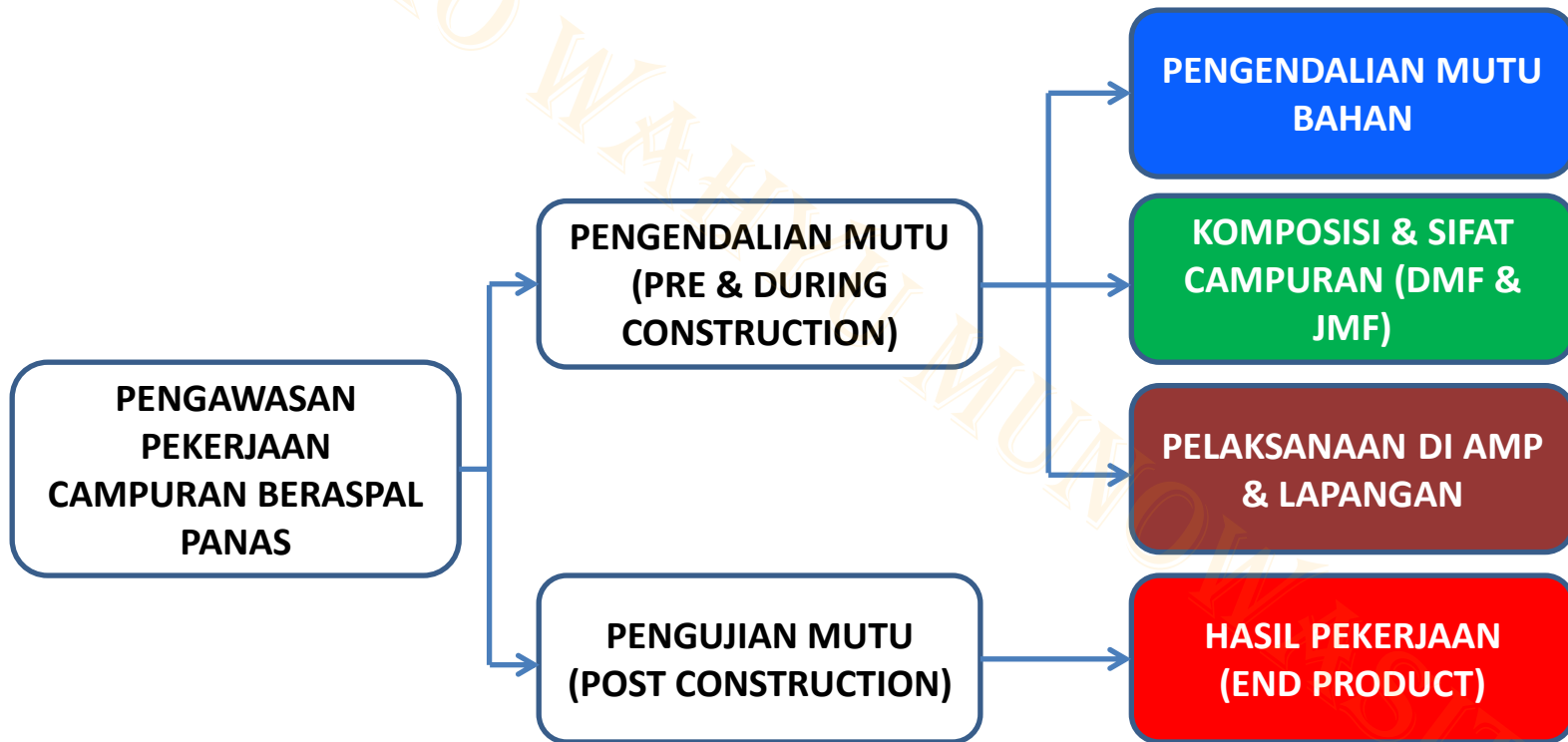


PENGAWASAN PEKERJAAN CAMPURAN BERASPAL PANAS

TUJUAN:

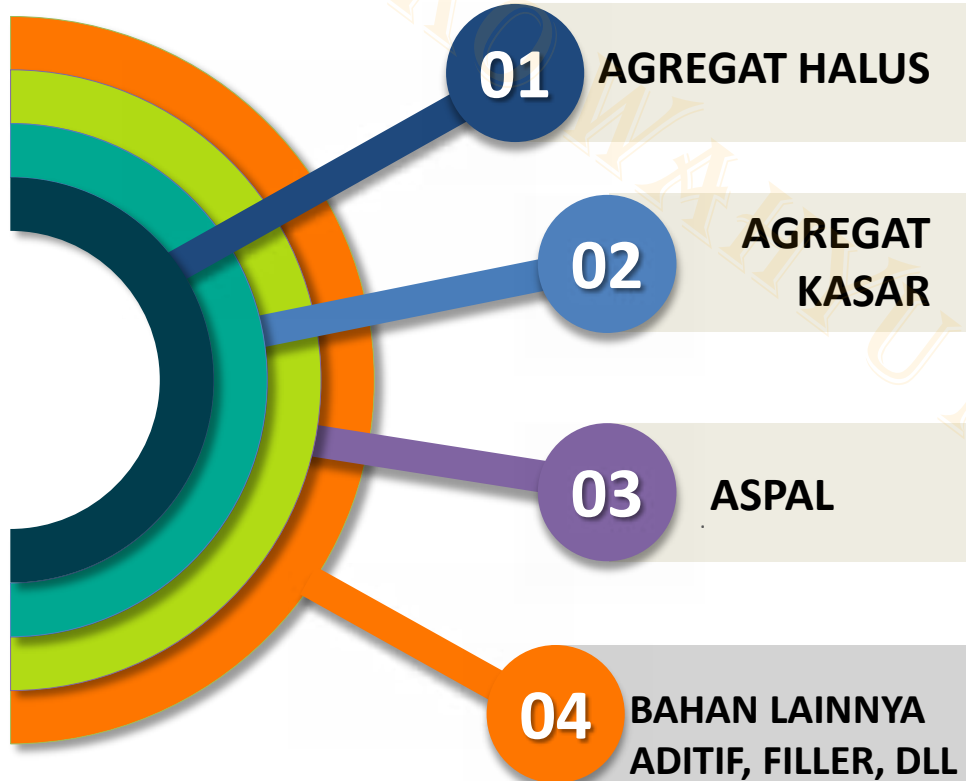
- Pekerjaan selesai dengan hasil sesuai spesifikasi (Pengendalian Mutu)
- Pekerjaan selesai tepat waktu (Pengendalian Waktu).
- Pelaksanaan pekerjaan tidak mengganggu kelancaran arus lalu-lintas (Pengaturan Lalu Lintas).
- Pekerjaan dilaksanakan mengutamakan keselamatan kerja.

PENGAWASAN PEKERJAAN CAMPURAN BERASPAL PANAS



Pengendalian Mutu Bahan

KOMPONEN BAHAN CAMPURAN BERASPAL PANAS



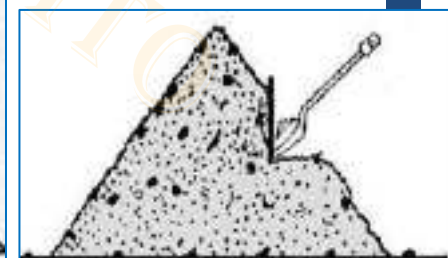
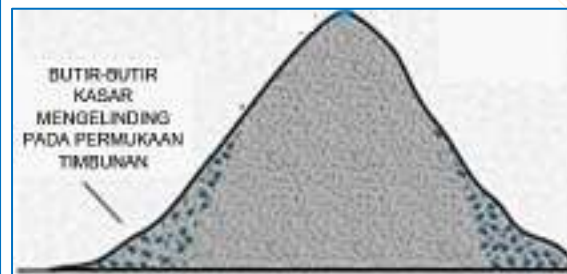
PENGAMBILAN CONTOH

Pengambilan contoh agregat (SNI 6889:2014)

- Tujuan: Mewakili sifat dan kondisi bahan aslinya



Ukuran agregat ⁴		Prakiraan massa minimum contoh uji dari lapangan ⁵ (kg)	Prakiraan volume minimum contoh uji dari lapangan (l)
Agregat halus			
(2,36 mm)	No. 8	10	8
(4,75 mm)	No. 4	10	8
Agregat kasar			
(9,50 mm)	3/8"	10	8
(12,5 mm)	1/2"	15	12
(19,0 mm)	3/4"	25	20
(25,0 mm)	1"	50	40
(37,5 mm)	1 1/2"	75	60
(50,0 mm)	2"	100	80
(63,0 mm)	2 1/2"	125	100
(75,0 mm)	3"	150	120
(90,0 mm)	3 1/2"	175	140



Reduksi contoh dengan Metoda pemisah mekanis / Metoda Perepatan (quartering)



a. PEMBENTUKAN
KERUCUT GUNDUKAN



b. PENGADUKAN



c. PEREMPATAN
(QUARTERING)



d. CONTOH SETELAH
TERBAGI EMPAT



e. DUA KUADRAN DIAMBIL
DIBUANG, DUA KUADRAN
DIPERTAHANKAN

PENGAMBILAN CONTOH

■ Pengambilan contoh aspal (SNI 06-6399-2002)



Dalam pengiriman	Yang diambil
2 - 8	2
9 - 27	3
28 - 64	4
65 - 125	5
126 - 216	6
217 - 343	7
344 - 512	8
513 - 729	9
730 - 1000	10
1001 - 1331	11

Ketentuan Agregat Kasar

Pengujian			Metoda Pengujian	Nilai
Kekekalan bentuk agregat terhadap larutan		natrium sulfat	SNI 3407:2008	Maks.12 %
		magnesium sulfat		Maks.18 %
Abrasi dengan mesin Los Angeles ¹⁾	Campuran AC Modifikasi dan SMA	100 putaran	SNI 2417:2008	Maks. 6%
		500 putaran		Maks. 30%
	Semua jenis campuran beraspal bergradasi lainnya	100 putaran		Maks. 8%
		500 putaran		Maks. 40%
Kelekatan agregat terhadap aspal			SNI 2439:2011	Min. 95 %
Butir Pecah pada Agregat Kasar		SMA	SNI 7619:2012	100/90 ^{*)}
		Lainnya		95/90 ^{**))}
Partikel Pipih dan Lonjong		SMA	ASTM D4791-10 Perbandingan 1 : 5	Maks. 5%
		Lainnya		Maks. 10 %
Material lolos Ayakan No.200			SNI ASTM C117: 2012	Maks. 1%

Ketentuan Agregat Halus

Pengujian	Metoda Pengujian	Nilai
Nilai Setara Pasir	SNI 03-4428-1997	Min.50%
Uji Kadar Rongga Tanpa Pemadatan	SNI 03-6877-2002	Min. 45
Gumpalan Lempung & Butir Mudah Pecah dalam Agregat	SNI 03-4141-1996	Maks 1%
Agregat Lolos Ayakan No.200	SNI ASTM C117: 2012	Maks. 10%

BAHAN PENGISI

Bahan pengisi yang ditambahkan (filler added) dapat berupa debu batu kapur (*limestone dust*), atau debu kapur padam atau debu kapur magnesium atau dolomit yang sesuai dengan AASHTO M303-89(2014), atau semen atau abu terbang tipe C dan F yang sumbernya disetujui oleh Pengawas Pekerjaan. Bahan pengisi jenis semen hanya diizinkan untuk campuran beraspal panas dengan bahan pengikat jenis aspal keras Pen.60-70.

BAHAN ANTI PENGELUPASAN

- Digunakan jika: $90 > \text{Stabilitas Sisa} \geq 75\%$
- Ditambahkan di timbangan aspal sesaat sebelum wet mix di pugmill
- 0,2 - 0,4% terhadap berat aspal

Abrasi dengan mesing Loss Angeles SNI 2417:2008

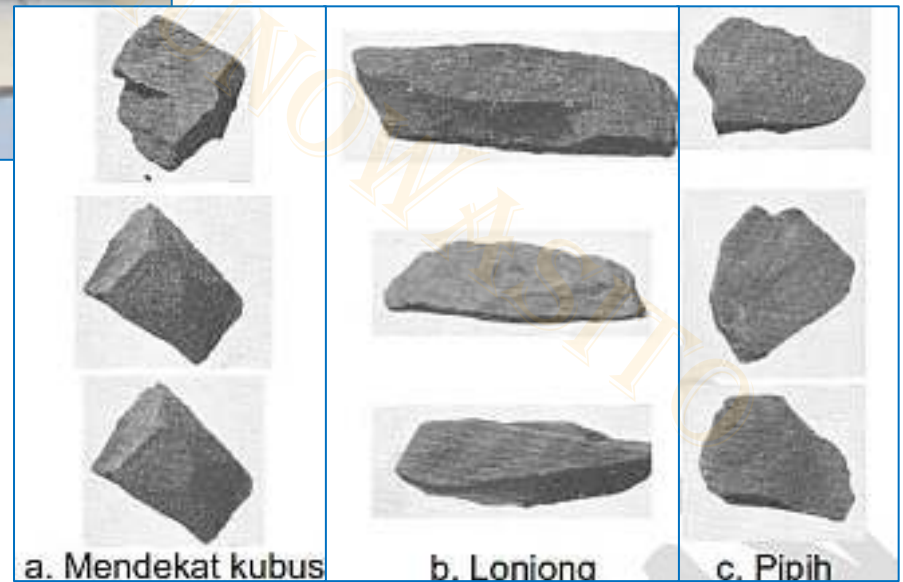


- Mengetahui durabilitas agregat secara mekanis
- Sbg indikator dari kualitas Quarry mempunyai komposisi mineral yang sama.
- Perhatikan: - sampel harus bersih - berat bola-bola baja

Partikel Pipih Lonjong (ASTM D4791-10)



Jangkar Ukur Rasio, Timbangan, Saringan dan Oven



Nilai Setara Pasir (SNI 034428-1997)



- Mengetahui proporsi relatif dari material lempung yang terdapat dalam agregat yang lolos saringan No. 4
- Kebersihan agregat
- Semakin besar nilai SE semakin bersih
- Di lapangan tes ini untuk memeriksa perubahan kualitas bahan selama produksi dan pemindahan.

PENGUNAAN AGREGAT YANG KOTOR



Masalah :

- ▶ Boulder yang kotor akan menghasilkan agregat yang kotor
- ▶ Fraksi abu batu tercampur lempung

Penyelesaian :

- Pasang saringan pemisah (scalping) 2 inchi
- Pencucian agregat



PASIR BERCAMPUR KERIKIL & KOTOR

Masalah :

- ▶ Pasir masih mengandung kerikil bulat $> 4,75$ mm
- ▶ Mengandung lempung (PI)

Penyelesaian :

- Pasang saringan No. 4 di atas bin dingin
- Pencucian pasir (dewatering)



PENCUCI PASIR

PENGENDALIAN MUTU BAHAN

Ketentuan Aspal Keras

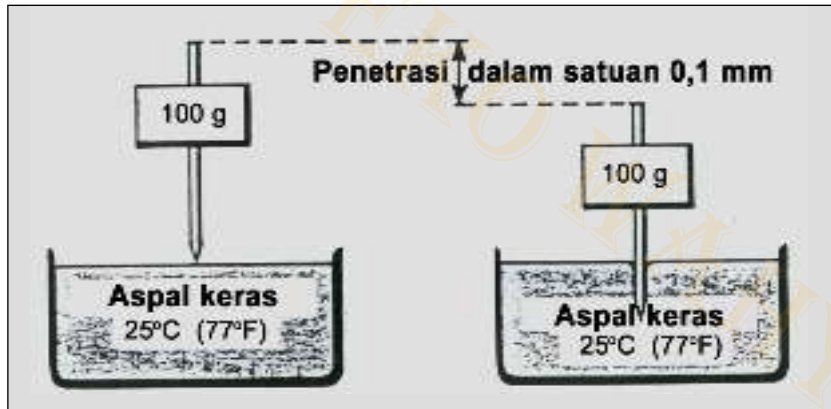
No.	Jenis Pengujian	Metoda Pengujian	Tipe I Aspal Pen.60-70	Tipe II Aspal Modifikasi Elastomer Sintetis	
				PG70	PG76
1.	Penetrasi pada 25°C (0,1 mm)	SNI 2456:2011	60-70	Dilaporkan ⁽¹⁾	
2.	Temperatur yang menghasilkan Geser Dinamis ($G^*/\sin\delta$) pada osilasi 10 rad/detik $\geq 1,0$ kPa, (°C)	SNI 06-6442-2000	-	70	76
3.	Viskositas Kinematis 135°C (cSt) ⁽³⁾	ASTM D2170-10	≥ 300	≤ 3000	
4.	Titik Lembek (°C)	SNI 2434:2011	≥ 48	Dilaporkan ⁽²⁾	
5.	Daktilitas pada 25°C, (cm)	SNI 2432:2011	≥ 100	-	
6.	Titik Nyala (°C)	SNI 2433:2011	≥ 232	≥ 230	
7.	Kelarutan dalam <i>Trichloroethylene</i> (%)	AASHTO T44-14	≥ 99	≥ 99	
8.	Berat Jenis	SNI 2441:2011	$\geq 1,0$	-	
9.	Stabilitas Penyimpanan: Perbedaan Titik Lembek (°C)	ASTM D 5976-00 Part 6.1 dan SNI 2434:2011	-	$\leq 2,2$	
10.	Kadar Parafin Lilin (%)	SNI 03-3639-2002	≤ 2		

PENGENDALIAN MUTU BAHAN

Ketentuan Aspal Keras (lanjutan)

No.	Jenis Pengujian	Metoda Pengujian	Tipe I Aspal Pen.60-70	Tipe II Aspal Modifikasi	
				Elastomer Sintetis	
				PG70	PG76
	Pengujian Residu hasil TFOT (SNI-06-2440-1991) atau RTFOT(SNI-03-6835-2002) :				
11.	Berat yang Hilang (%)	SNI 06-2441-1991	≤ 0,8	≤ 0,8	
12.	Temperatur yang menghasilkan Geser Dinamis ($G^*/\sin\delta$) pada osilasi 10 rad/detik ≥ 2,2 kPa, (°C)	SNI 06-6442-2000	-	70	76
13.	Penetrasi pada 25°C (% semula)	SNI 2456:2011	≥ 54	≥ 54	≥ 54
14.	Daktilitas pada 25°C (cm)	SNI 2432:2011	≥ 50	≥ 50	≥ 25
	Residu aspal segar setelah PAV (SNI 03-6837-2002) pada temperatur 100°C dan tekanan 2,1 MPa				
15.	Temperatur yang menghasilkan Geser Dinamis ($G^*\sin\delta$) pada osilasi 10 rad/detik ≤ 5000 kPa, (°C)	SNI 06-6442-2000	-	31	34

Penetrasi aspal keras SNI 2456:2011



Tujuan

- Mengetahui tingkat Kekerasan Aspal

Penilaian

- Makin Keras Aspal, makin kecil angka Penetrasi atau sebaliknya

Hubungan Nilai Penetrasi dalam Pelaksanaan:

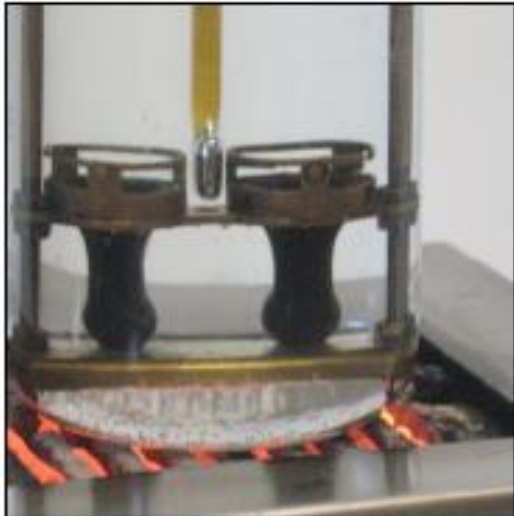
- Lokasi Penggunaan Aspal
- Jenis Konstruksi
- Kepadatan Lalu Lintas

Yang perlu Diperhatikan:

- Suhu Ruangan
- Berat beban jarum uji
- Waktu pembebanan

Hasil Penetrasi	0 - 49	50-149	150-249	250 - 500
Toleransi	2	4	12	20

Titik Lembek Aspal (SNI 2434:2011)



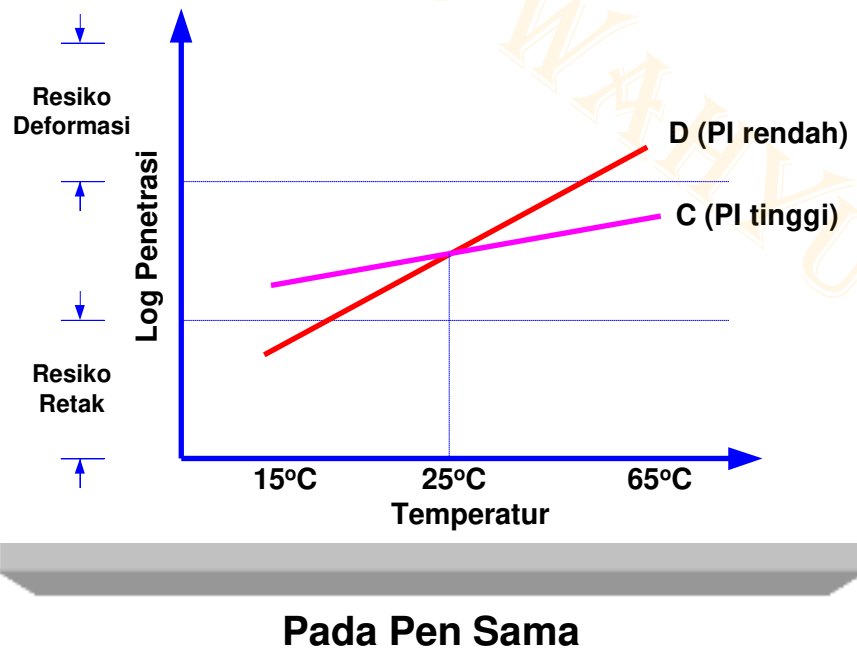
Tujuan

- Mengetahui kelelahan aspal akibat peningkatan pemanasan

Hal – hal yang Perlu Diperhatikan

- Suhu Pemanasan Aspal
- Kecepatan Pemanasan
- Apabila dalam Pengujian dilakukan duplo, perbedaan suhu melebihi 1°C , maka pengujian diulang
- Beban dan diameter bola baja

KEPEKAAN ASPAL TERHADAP TEMPERATUR



$$IP = \frac{20(1 - 25A)}{1 + 50A}$$

$$A = \frac{\log .Pen.T_1 - \log .800}{T_1 - TL}$$

Ket:

IP: Indeks Penetrasi

T_1 : Temperatur pengujian (25°C)

Pen T_1 : Nilai Penetrasi pada Temp. Pengujian

TL: Titik Lembek

Dari persamaan diatas terlihat bahwa **makin tinggi nilai titik lembek makin tinggi nilai IP**

PEMILIHAN TIPE ASPAL KINERJA

Zonasi temperatur perkerasan, Traffic Speed dan Traffic Level diperlukan untuk menentukan tipe aspal (PG asphalt) yang harus digunakan agar perkerasan tahan terhadap deformasi (rutting) dan retak.

Pemilihan PG

- Average 7-day maximum pavement design temperature, °C
- Koreksi Traffic Speed dan Traffic Level

Pengujian Laboratorium

-Ketahanan terhadap deformasi

(dynamic shear, $G^*/\sin \delta$ min 1 kPa (original), min 2,2 kPa (setelah RTFOT))

-Ketahanan terhadap retak

(dynamic shear, $G^*\sin \delta$ max 5000 kPa (setelah uji PAV))

Pengujian Aspal Kelas Kinerja

Rotational Viscometer
(original binder)

Handling
Pumping

Flow

Dynamic Shear Rheometer (DSR)

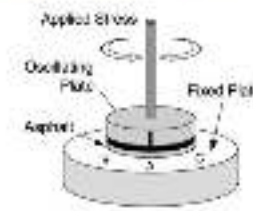
- Original binder
- TFOT / RTFO-aged binder
- PAV-aged binder

Permanent
Deformation

Rutting

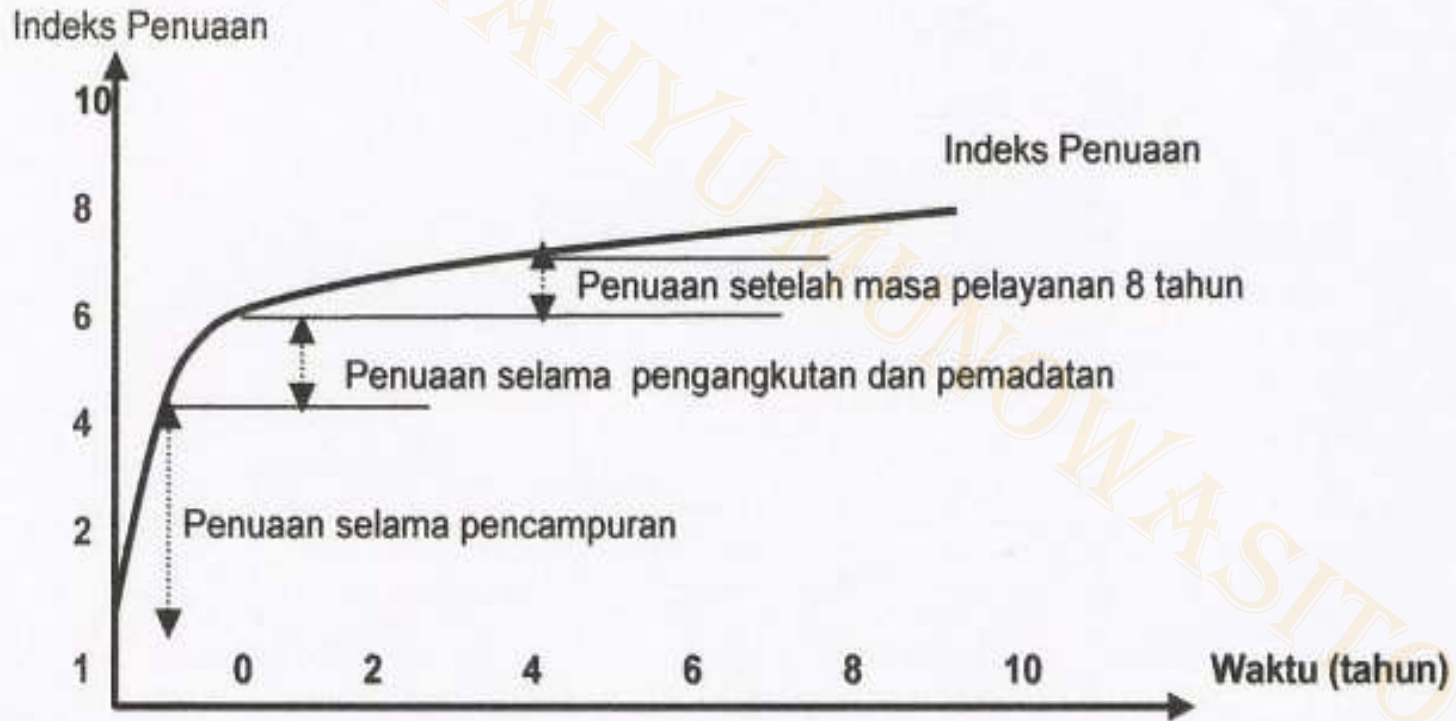
Fatigue
Cracking

Structural
Cracking



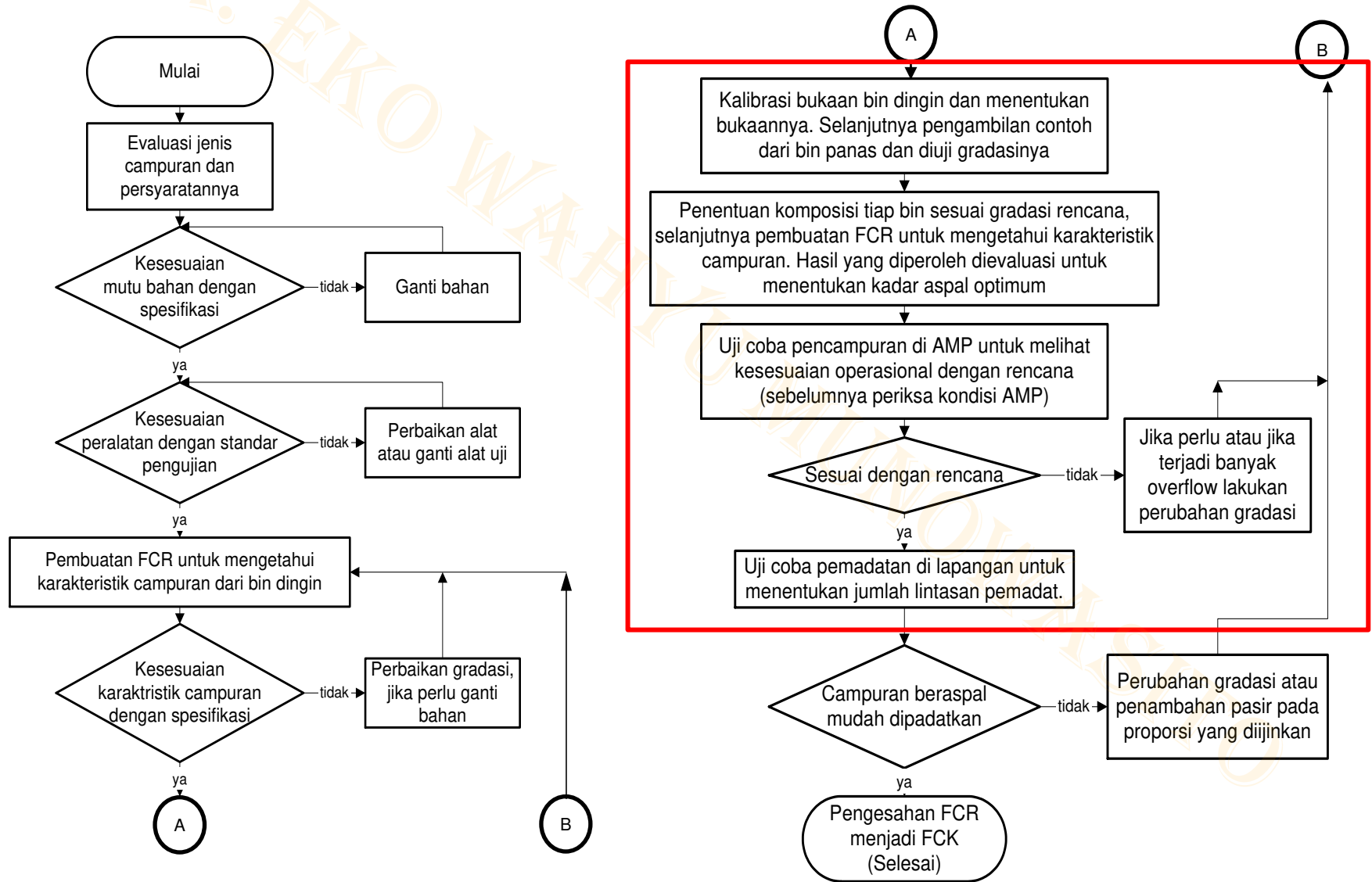
KECEPATAN PENUAAN ASPAL (SHELL, 1995)

Aspal mengalami penuan pada setiap tahapan



Komposisi & Sifat Campuran (DMF & JMF)

TAHAPAN DMF & JMF



Ketentuan Campuran Laston (AC)

Sifat-sifat Campuran		Laston		
		Lapis Aus	Lapis Antara	Fondasi
Jumlah tumbukan per bidang		75		112 ⁽³⁾
Rasio partikel lolos ayakan 0,075mm dengan kadar aspal efektif	Min.	0,6		
	Maks.	1,2		
Rongga dalam campuran (%) ⁽⁴⁾	Min.	3,0		
	Maks.	5,0		
Rongga dalam Agregat (VMA) (%)	Min.	15	14	13
Rongga Terisi Aspal (%)	Min.	65	65	65
Stabilitas Marshall (kg)	Min.	800		1800 ⁽³⁾
Pelelehan (mm)	Min.	2		3
	Maks.	4		6 ⁽³⁾
Stabilitas Marshall Sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam, 60 °C ⁽⁵⁾	Min.	90		
Rongga dalam campuran (%) pada Kepadatan membal (refusal) ⁽⁶⁾	Min.	2		

Ketentuan Campuran Laston Modifikasi (AC mod)

Sifat-sifat Campuran		Laston Modifikasi		
		Lapis Aus	Lapis Antara	Fondasi
Jumlah tumbukan per bidang		75		112 ⁽³⁾
Rasio partikel lolos ayakan 0,075mm dengan kadar aspal efektif	Min.	0,6		
	Maks.	1,2		
Rongga dalam campuran (%) ⁽⁴⁾	Min.	3,0		
	Maks.	5,0		
Rongga dalam Agregat (VMA) (%)	Min.	15	14	13
Rongga Terisi Aspal (%)	Min.	65	65	65
Stabilitas Marshall (kg)	Min.	1000		2250 ⁽³⁾
Pelelehan (mm)	Min.	2		3
	Maks.	4		6 ⁽³⁾
Stabilitas Marshall Sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam, 60 °C ⁽⁵⁾	Min.	90		
Rongga dalam campuran (%) pada Kepadatan membal (refusal) ⁽⁶⁾	Min.	2		
Stabilitas Dinamis, lintasan/mm ⁽⁷⁾	Min.	2500		

SIFAT CAMPURAN BERASPAL PANAS

Ketentuan Campuran *Stone Matrik Aspal* (SMA)

Sifat-sifat Campuran		SMA	SMA Mod
		Tipis, Halus dan Kasar	Tipis, Halus dan Kasar
Jumlah tumbukan per bidang		50	
Rongga dalam campuran (%) ⁽⁴⁾	Min.	4,0	
	Maks.	5,0	
Rongga dalam Agregat (VMA) (%)	Min.	17	
Rasio VCA_{mix}/VCA_{drc} ⁽¹⁾		< 1	
<i>Draindown</i> pada temperatur produksi, % berat dalam campuran (waktu 1 jam) ⁽²⁾	Maks.	0,3	
Stabilitas Marshall (kg)	Min.	600	750
Pelelehan (mm)	Min.	2	
	Maks.	4,5	
Stabilitas Marshall Sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam, 60 °C ⁽⁵⁾	Min.	90	
Stabilitas Dinamis (lintasan/mm ⁽⁷⁾)	Min.	2500	3000

SIFAT CAMPURAN BERASPAL PANAS

GRADASI CAMPURAN BERASPAL PANAS

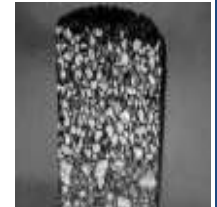
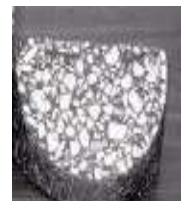
Grafik

Ilustrasi Gradasi

Ilustrasi Setting

Gradasi:

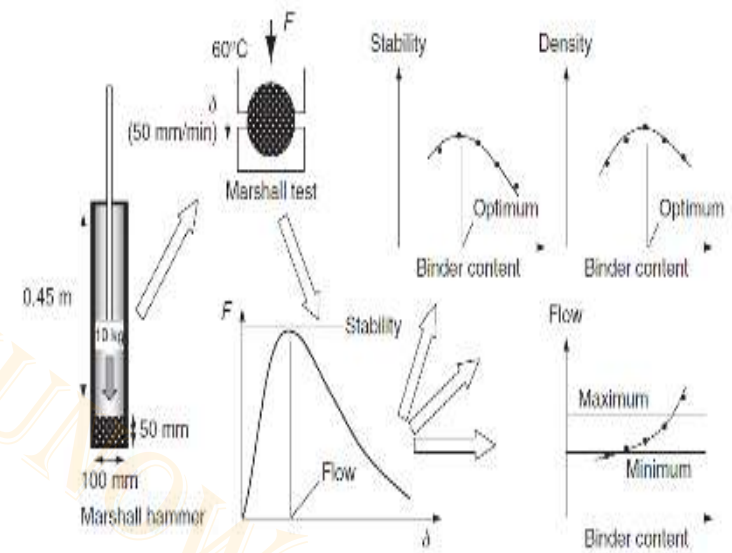
- Campuran Beraspal Gradasi Rapat
- Campuran Beraspal Gradasi Senjang
- Campuran Beraspal Gradasi Terbuka



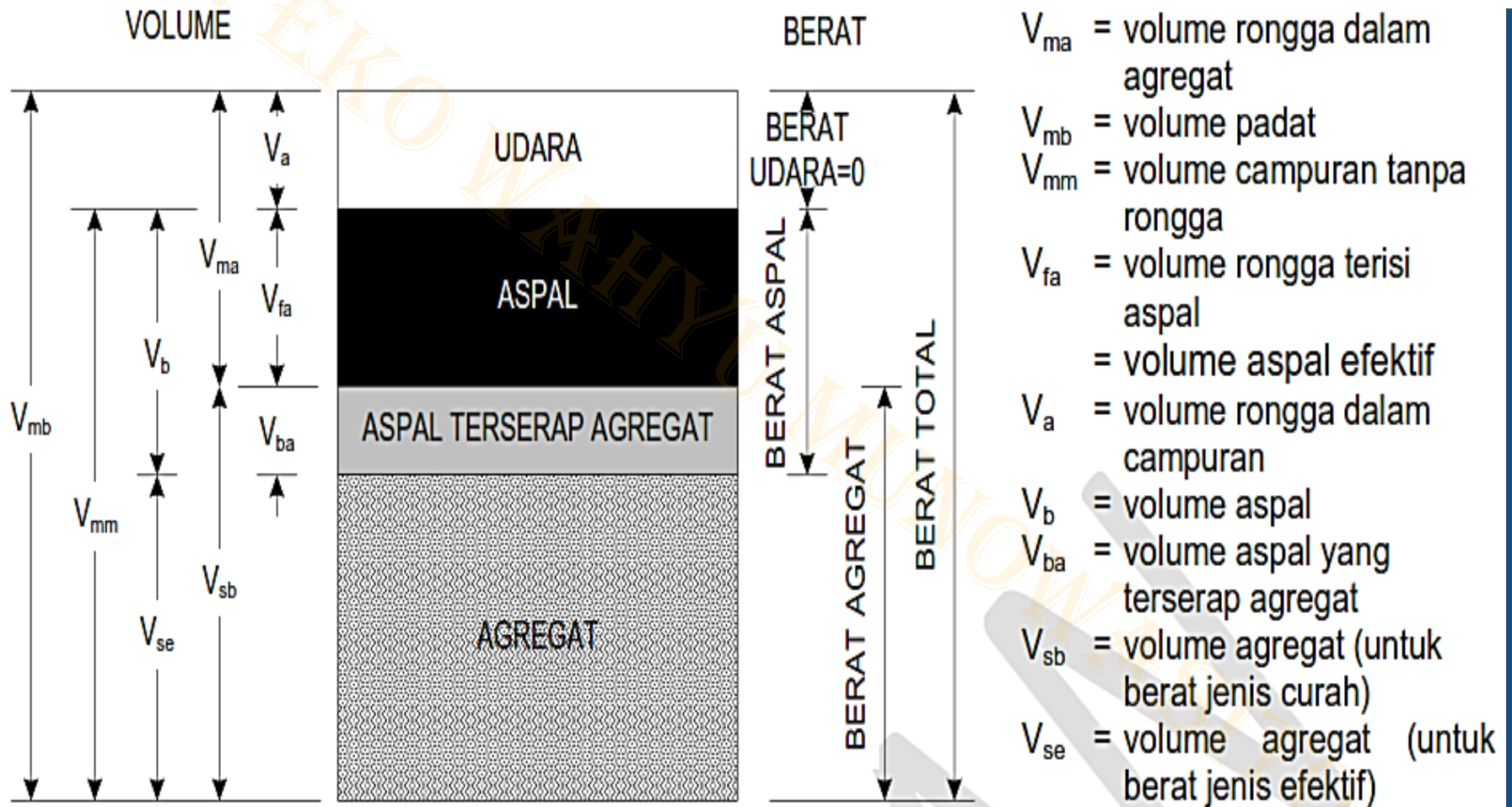
CAMPURAN BERASPAL PANAS

DESAIN CAMPURAN BERASPAL PANAS → UJI MARSHAL

- Untuk mendapatkan **Kadar Aspal Optimum**
- Bertujuan untuk memastikan **proporsi volumetrik** campuran beraspal yang sesuai
- Menentukan stabilitas untuk mengukur ketahanan campuran terhadap beban lalu lintas
- Uji kelelahan bertujuan untuk menentukan perubahan bentuk yang terjadi akibat beban lalu lintas



SIFAT CAMPURAN BERASPAL PANAS



CAMPURAN BERASPAL PANAS

Sifat-sifat campuran	Rentang kadar aspal yang memenuhi Spesifikasi									
	4		5		6		7		8	
Kepadatan (gr/cc)										
Rongga diantara Agrgat (%) (VMA)										
Rongga terisi aspal (%) (VFB)										
Rongga dalam campuran (%) (VIM)										
Stabilitas (kg)										
Kelelehan (mm)										
Rasio filler terhadap abu										
Kadar aspal Rencana										

Toleransi dalam Spesifikasi Umum untuk kadar aspal adalah $\pm 0,3\%$

Penentuan KAO pada JMF

Percobaan Pencampuran & Pemadatan

Percobaan campuran di instansi pencampur aspal (*Asphalt Mixing Plant, AMP*) dan penghamparan percobaan yang memenuhi ketentuan akan menjadikan DMF dapat disetujui sebagai JMF.

Segera setelah DMF disetujui oleh Pengawas Pekerjaan, Penyedia Jasa harus melakukan penghamparan percobaan paling sedikit 50 ton untuk setiap jenis campuran yang diproduksi dengan AMP, dihampar dan dipadatkan di lokasi yang ditetapkan (di luar atau di dalam kegiatan pekerjaan) oleh Pengawas Pekerjaan dengan peralatan dan prosedur yang diusulkan. Bilamana Pengawas Pekerjaan menerima penghamparan percobaan ini sebagai bagian dari pekerjaan, maka penghamparan percobaan ini akan diukur dan dibayar sebagai bagian dari Pekerjaan. Tidak ada pembayaran untuk penghamparan percobaan yang dilaksanakan di luar kegiatan pekerjaan.

PELAKSANAAN DI AMP

PENGENDALIAN MUTU DI AMP

Penimbunan (stock pile):

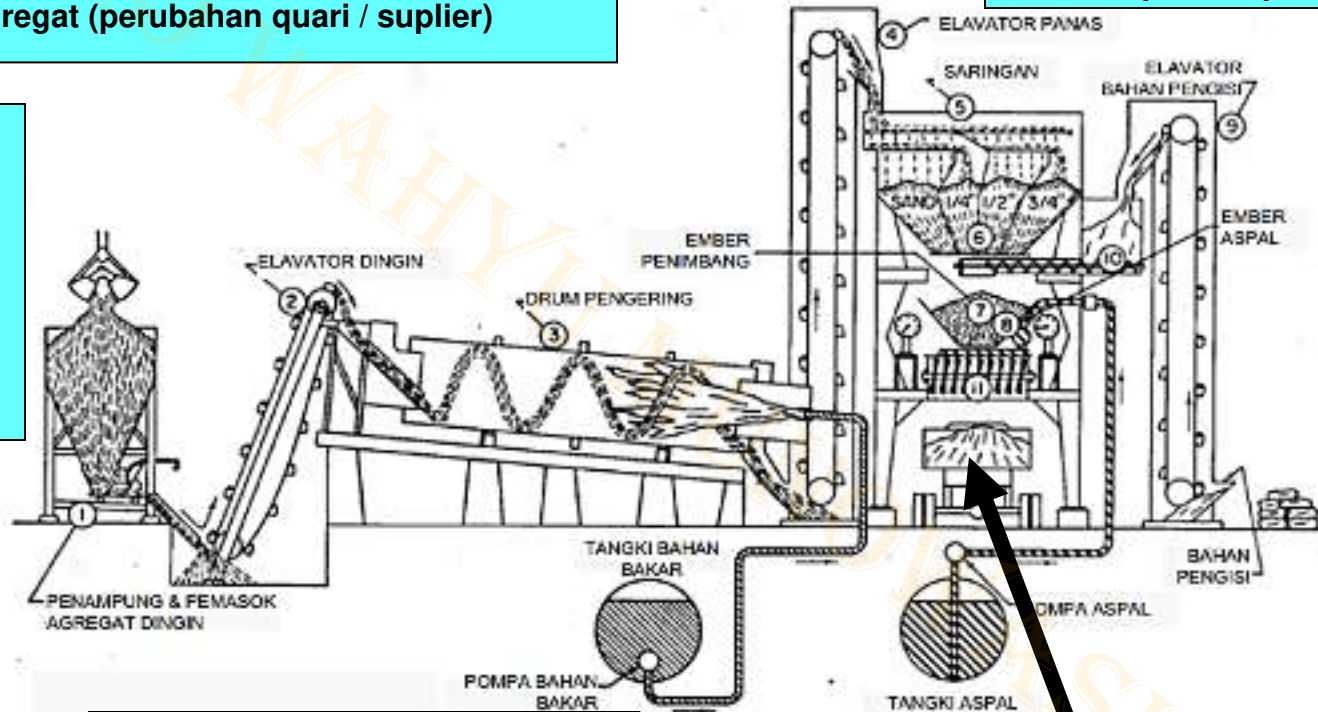
- agregat kubikal dan bersih
- tidak segregasi/degradasi
- tidak ada perubahan tampak visual agregat (perubahan quari / supplier)

Bin Dingin:

- kalibrasi bukaan
- pemisah antar bin (agregat tidak bercampur)
- kelengkapan (penggetar, tenaga pembersih)

Pemeriksaan:

- saringan baik
- timbangan (kalibrasi)
- temperatur pencampuran
- waktu pencampuran



Pengering (dryer) :

- pembakaran sempurna (lihat warna asap)
- kontrol temperatur
- sudu-sudu (mangkok) pengaduk baik
- sudut kemiringan dryer

Pemeriksaan :

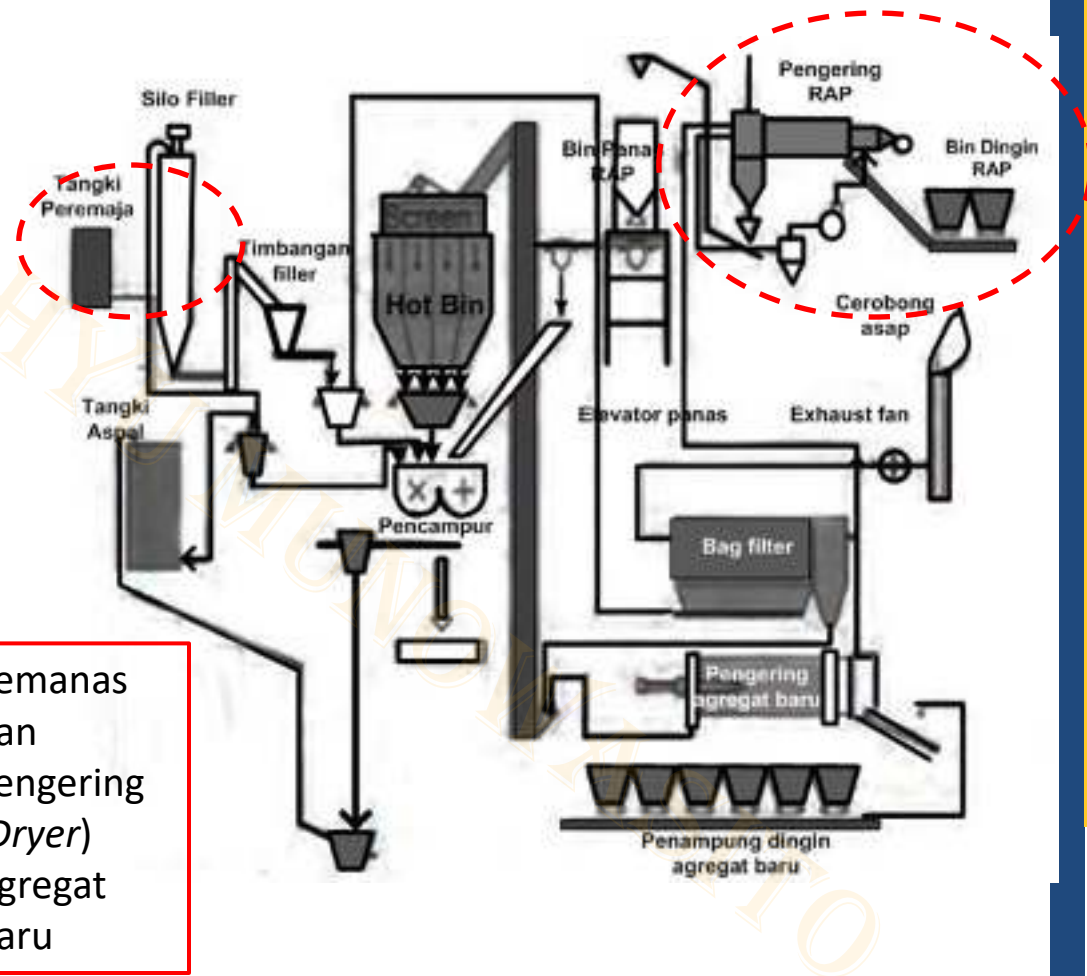
- perhatikan tampak visual campuran
- periksa temperatur camp. di atas truk
- bak truk bersih dan pengangkutan dilindungi dengan terpal

Skh-1.6.27 Campuran Beraspal Panas Daur Ulang Pencampuran di AMP

Pemanas
dan
Pengering
(Dryer)
RAP



Pemanas
dan
Pengering
(Dryer)
Agregat
Baru



Tipikal Unit Produksi Campuran Aspal sistim takaran (timbangan) untuk campuran beraspal panas daur ulang

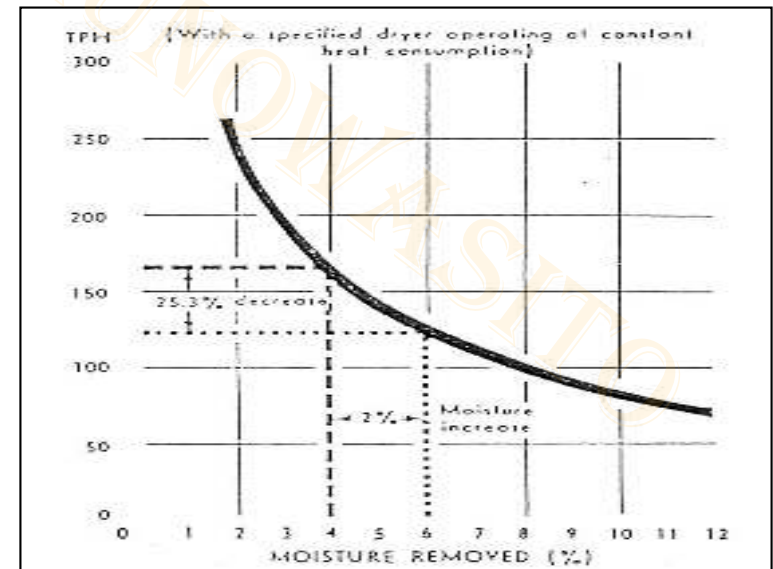
AGREGAT TERCAMPUR DI STOCKPILE & COLD BIN



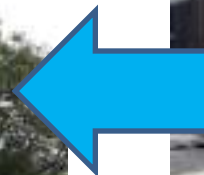
Perlindungan Bin Dingin Dari Hujan



- Kadar air yang tidak terkontrol dapat menyebabkan terganggunya proses produksi dan penurunan kapasitas produksi
- Naiknya kadar air dari 4% ke 6% akan menurunkan kapasitas produksi sebesar 25% (grafik)



Perlindungan Bin Dingin Dari Hujan



Kondisi Lubang Pengeluar Agregat (Gate) Cold Bin Tidak Memenuhi Syarat

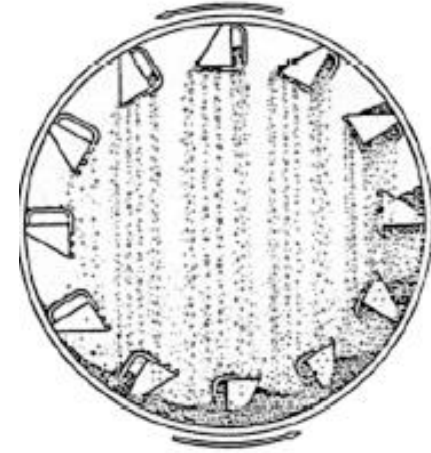


Bukaan harus dapat diatur sesuai dengan kebutuhan (kalibrasi)

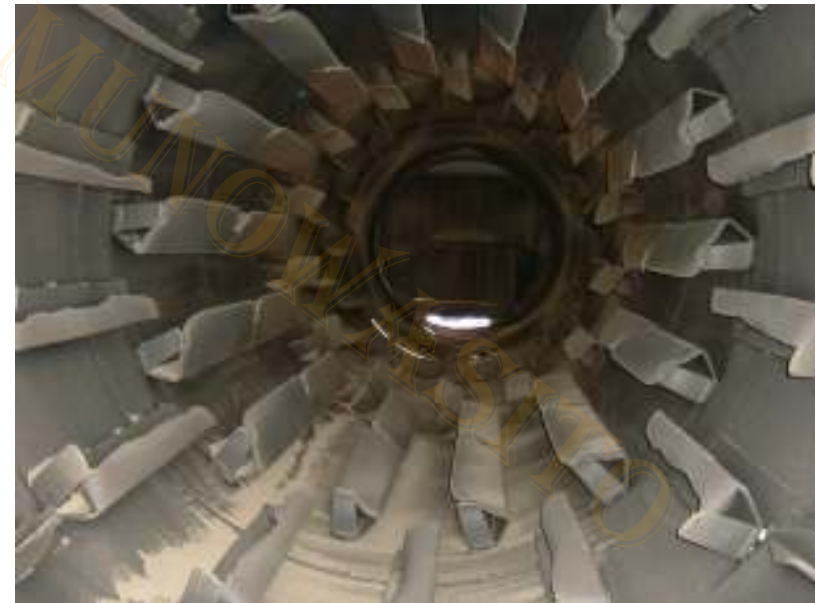


Untuk menghindari Penyumbatan & diskontinuitas aliran agregat, gunakan penggetar (agregat kasar) dan ban berjalan (agregat halus) pada bukaan bin dingin

Sudu-sudu di Dalam Drum Pengering Sudah Jelek



Bentuk pengering, kecepatan putaran, diameter, panjang, jumlah dan desain dari sudu-sudu mempengaruhi lamanya waktu yang diperlukan dalam proses pengeringan.



Kondisi sedang

Bahan Bakar Pemanas Agregat

Bahan bakar yang digunakan untuk memanaskan agregat haruslah minyak tanah atau solar dengan berat jenis maksimum 860 kg/m^3 atau gas Elpiji atau LNG (*Liquefied Natural Gas*) atau gas yang diperoleh dari batu bara. Batu bara yang digunakan dalam proses gasifikasi haruslah min. 5.500 K.Cal/kg. Ketentuan lebih lanjut penggunaan alat pencampur aspal dengan bahan bakar batu bara dengan sistem tidak langsung (*indirect*), mengacu pada Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum Nomor 10/SE/M/2011 Tanggal 31 Oktober 2011, Perihal Pedoman Penggunaan Batu Bara untuk Pemanas Agregat pada Unit Produksi Campuran Beraspal (AMP).

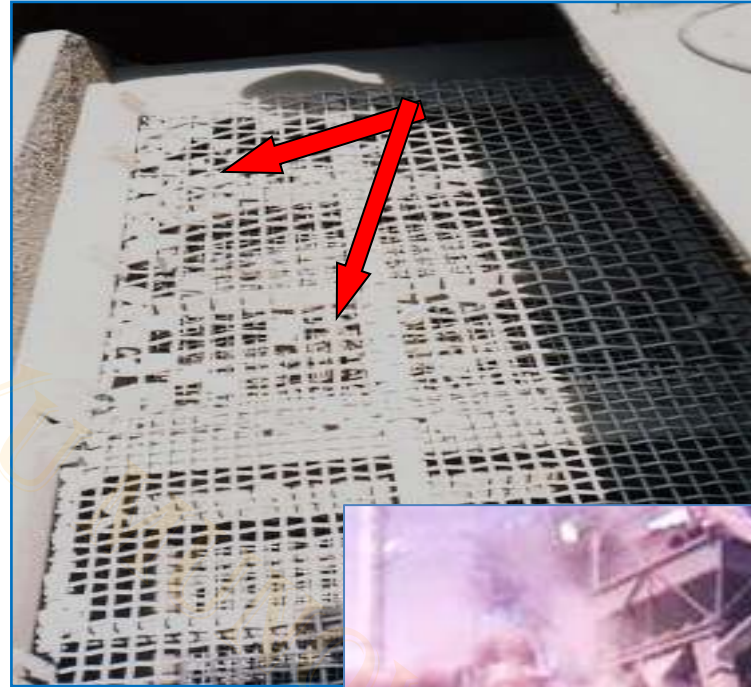
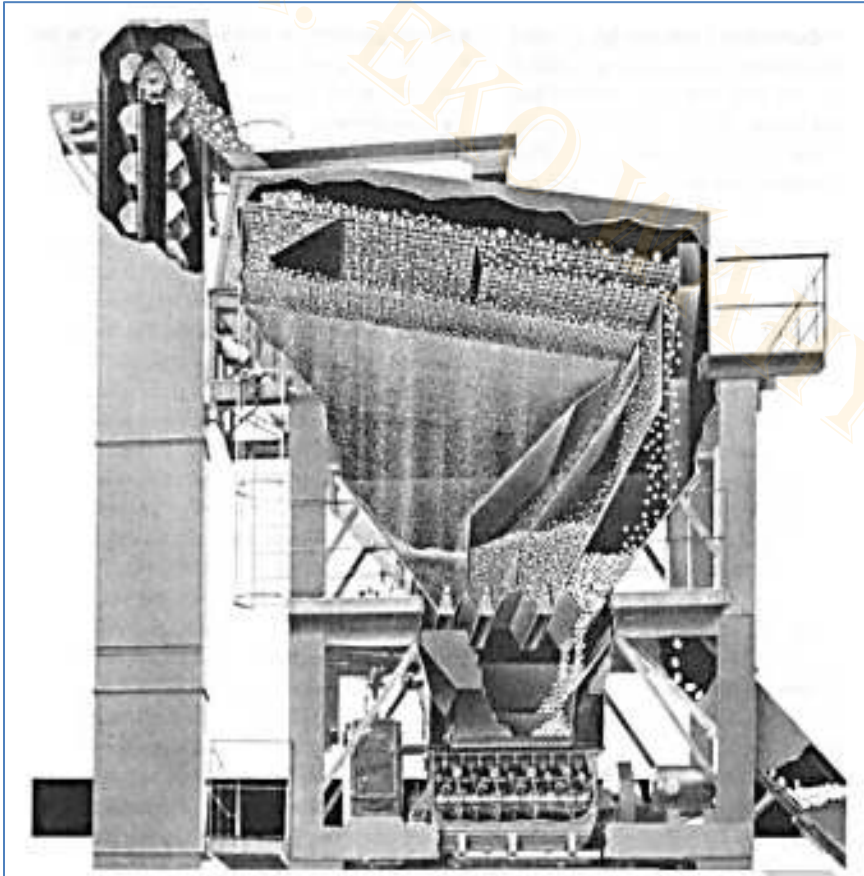
Agregat yang diambil dari pemasok panas (*hot bin*) atau pengering (*dryer*) tidak boleh mengandung jelaga dan atau sisa minyak yang tidak habis terbakar.

Bahan Bakar/Pengeringan Tidak Sempurna



Pemanasan tidak sempurna yang berakibat agregat terselimuti jelaga.

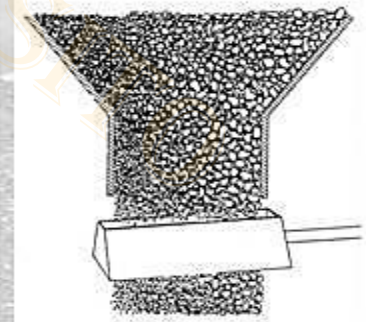
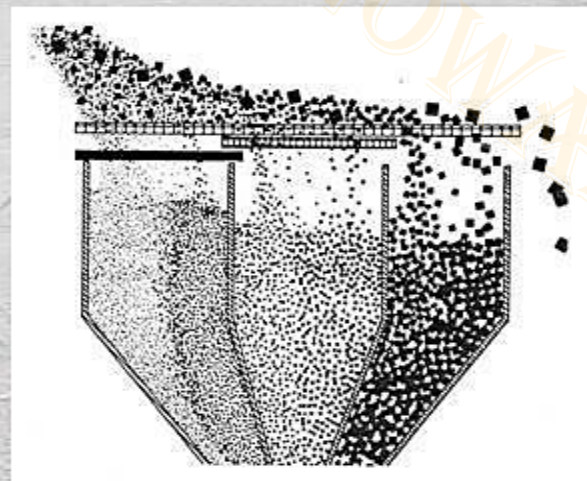
Saringan Panas Tidak Sempurna



Pengambilan Contoh Uji di Hot Bin



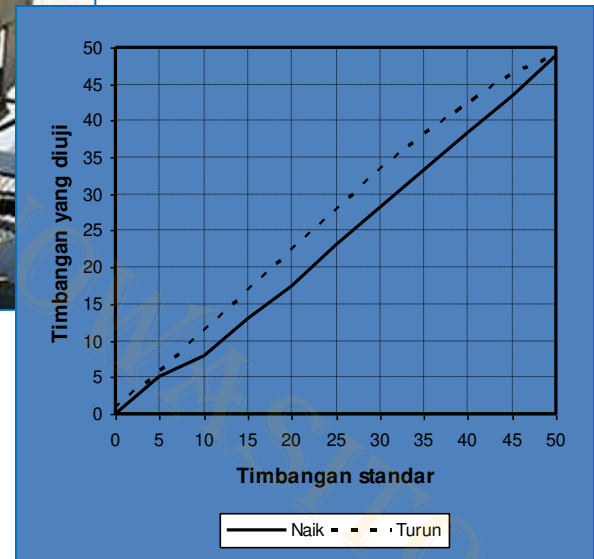
- Pengambilan contoh uji fraksi agregat pada setiap bin panas.
- Terjadi segregasi horizontal agregat pada setiap bin panas jangan mengambil contoh uji dari pintu bin panas menggunakan singkup menggunakan alat yang dapat menampung semua pengeluaran agregat dari dari bin panas.



Timbangan Tidak Berfungsi Dengan Baik



Selain dikalibrasi secara rutin (tahunan) oleh instansi resmi, perlu juga dilakukan pengecekan timbangan secara berkala tiap bulan, hasilnya seperti grafik



Tangi Penyimpanan Aspal



- Temperatur aspal pada tangki aspal sesuai yang disyaratkan.
- Termometer aspal sudah dikalibrasi.
- Pompa aspal yang ada di tangki, dapat berfungsi dengan baik.
- Dilengkapi alat pemanas aspal
- Pompa oil pemanas berfungsi dengan baik
- Mobil tangki yang datang ke AMP, aspalnya harus di uji sifat-sifatnya (penetrasi dan titik lembek).

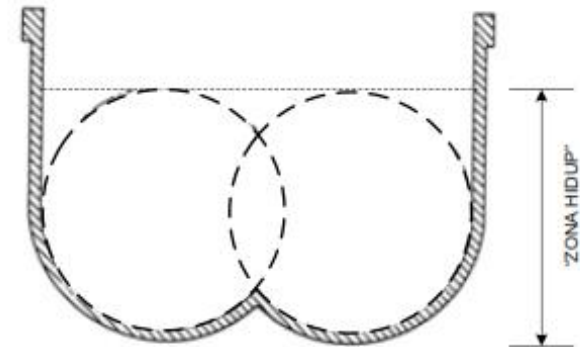
Alat Pencampur (Pugmill)



a. campuran terlalu penuh
(overfilled)



b. Campuran terlalu sedikit
(underfilled)



c. "Zona hidup" unit pengaduk

Dalam pencampur terjadi dua cara pencampuran, yaitu pencampuran kering dan pencampuran basah (setelah aspal ditambah). Lamanya pencampuran kering harus seminimal mungkin untuk meminimalkan degradasi agregat, waktunya 5 atau 10 detik. Pencampuran basah harus seminimal mungkin untuk menghindari degradasi dan oksidasi atau penuaan (aging) dari aspal waktunya 25 atau 30 detik. Jadi lamanya pencampuran di pugmill antara 30 sampai 40 detik. Pengisian campuran beraspal di pencampur (pugmill) terlalu banyak menyebabkan hasil pengadukan menjadi kurang sempurna sementara pengisian terlalu sedikit kurang efisien

Prosedur Pelaksanaan	Viskositas Aspal (Pas)	Perkiraan Temperatur Aspal (°C)	
		Tipe I	Tipe IIB
Pencampuran, rentang temperatur sasaran	0,2 - 0,5	145 – 155	155 – 165
Menuangkan campuran aspal dari alat pencampur ke dalam truk	± 0,5	135 – 150	145 – 160

Campuran tidak homogen



Pemeriksaan dan Pengamatan Campuran

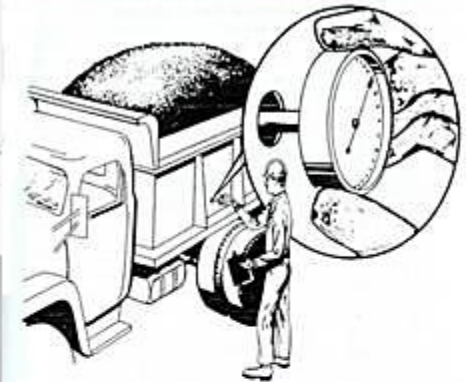


- Temperatur campuran beraspal diatas truk diperiksa sebelum meninggalkan AMP.
- Pengamatan secara visual campuran beraspal diatas truk selama produksi.
- Ambil contoh uji untuk pengujian sifat fisik campuran dengan jenis, jumlah dan frekuensi sesuai dengan persyaratan.

Penimbangan, Pengukuran Temperatur dan Pengangkutan



- Campuran beraspal diatas truk sebelum meninggalkan AMP ditimbang.
- Berat campuran beraspal dicatat pada surat pengiriman.



- Campuran diatas truk ditutup dengan terpal untuk mempertahankan temperatur campuran sampai dilapangan.
- Surat pengiriman(Tiket), untuk pengendalian kuantitas dan kualitas.



**Terpal Harus
Menutup sampai
Keluar Bak dan diikat**

Bahan dan Pengujian	Frekuensi pengujian
Aspal :	
Aspal berbentuk drum	$\sqrt[3]{}$ dari jumlah drum
Aspal curah	Setiap tangki aspal
- Pengujian penetrasi untuk aspal tipe I dan stabilitas penyimpanan (perbedaan titik lembek) untuk aspal tipe II	
Serat Selulosa (untuk SMA)	$\sqrt[3]{}$ dari jumlah kemasan
Panjang Serat	
Gradasi	
pH	
Penyerapan minyak	
- Kadar air	
Agregat :	
- Abrasi dengan mesin Los Angeles	Setiap 5.000 m ³
- Gradasi agregat yang ditambahkan ke tumpukan	Setiap 1.000 m ³
- Gradasi agregat dari penampung panas (hot bin)	Setiap 250 m ³ (min. 2 pengujian per hari)
- Nilai setara pasir (sand equivalent)	Setiap 250 m ³
Campuran :	
- Suhu di AMP dan suhu saat sampai di lapangan	Setiap batch dan pengiriman
- Gradasi dan kadar aspal	Setiap 200 ton (min. 2 pengujian per hari)
- Kepadatan, stabilitas, pelelehan, Marshall Quotient (untuk HRS), rongga dalam campuran Stabilitas Marshall Sisa atau <i>Indirect Tensile Strength Ratio</i> (ITSR).	Setiap 200 ton (min. 2 pengujian per hari)
- Rongga dalam campuran pd. Kepadatan Membal dan Rasio VCmix/Vdrc (untuk SMA)	Setiap 3.000 ton
- Campuran Rancangan (<i>Mix Design</i>) Marshall	Setiap perubahan agregat/rancangan

PELAKSANAAN DI LAPANGAN

Pengendalian Mutu Di Penghamparan



Lubang Tambalan Tidak Dibentuk Persegi



Kerusakan Jalan Sebelum Overlay Tidak Diperbaiki Dulu

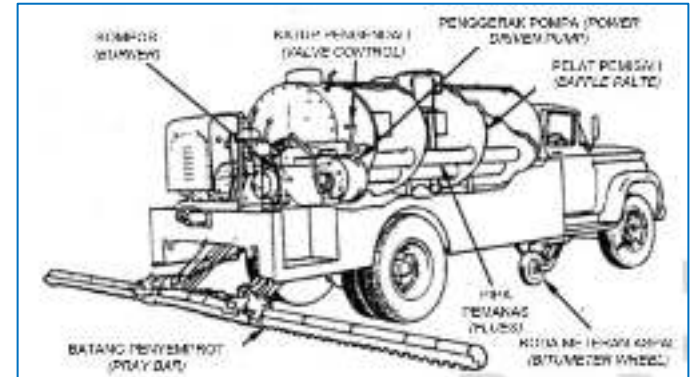


Retak- retak pada permukaan jalan lama tanpa diperbaiki langsung dilapis dengan lapisan baru



Retak refleksi timbul diatas lapisan yang baru setelah berumur tiga bulan

Pemberian Tack Coat Tidak Merata



- PERMUKAAN EXISTING TIDAK BERSIH
- BAN TRUK MENGOTORI
- TACK COAT TIDAK MERATA
- KADAR TACK COAT KURANG
- **SLIPPAGE CRACK**

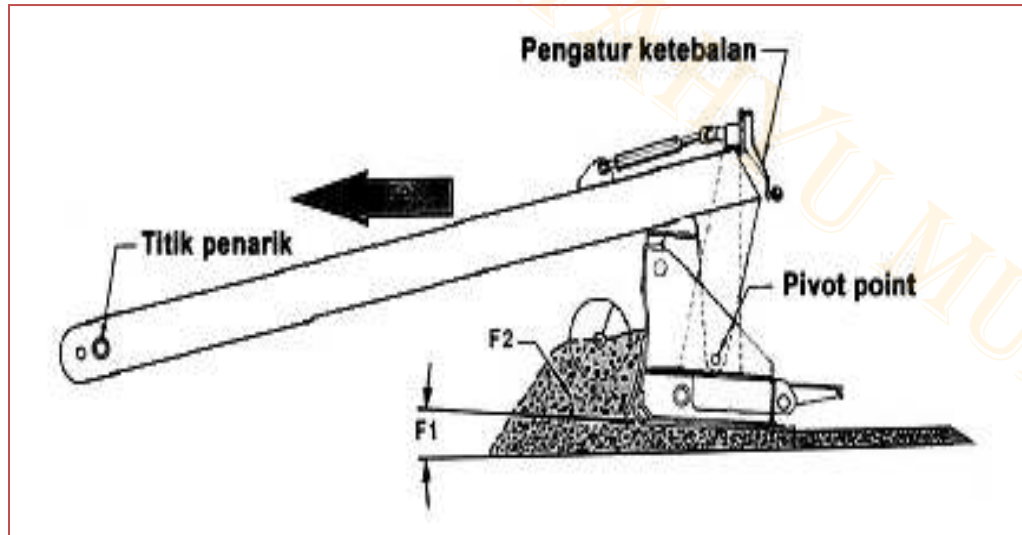
Penghamparan Pada Kondisi Jalan Basah



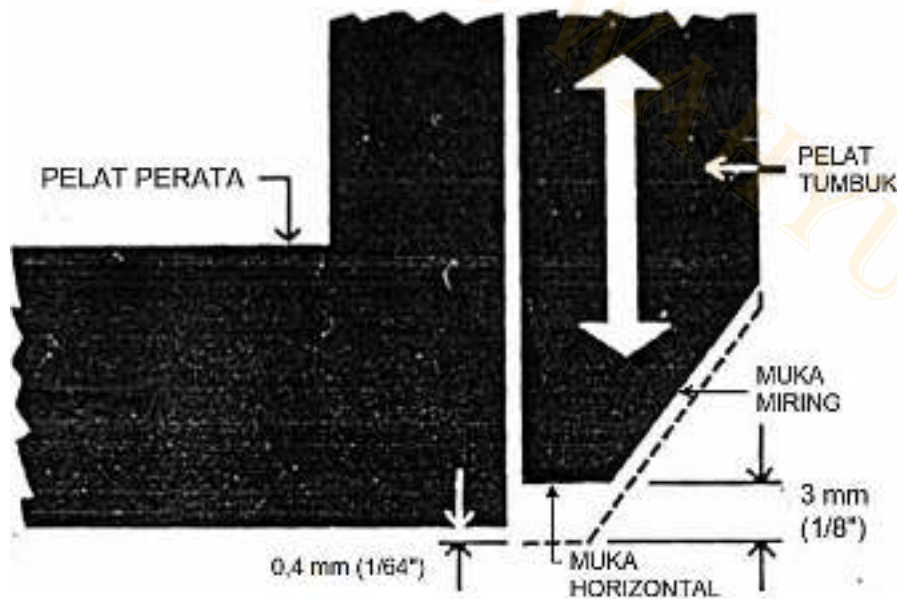
Truk Tidak Ditutup Terpal, Dan Bak Truk Dilapis Solar Secara Berlebihan



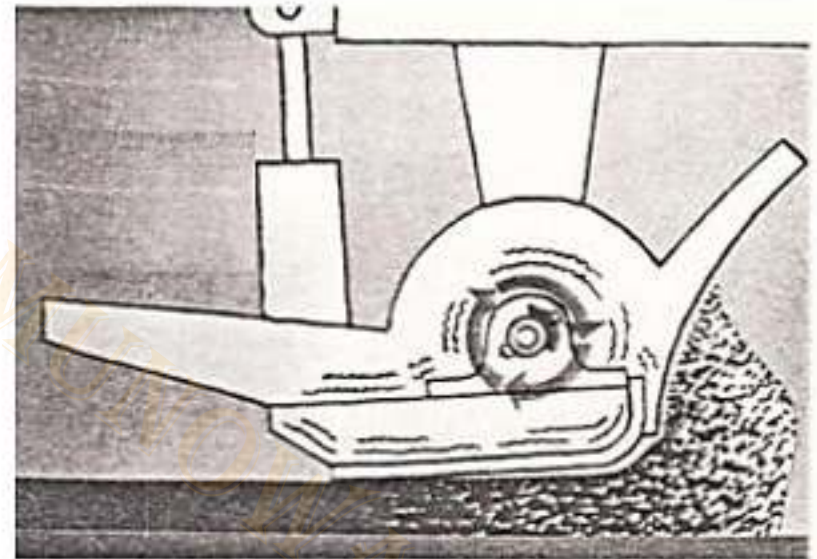
Penghamparan Bergelombang Akibat Pengisian Tidak Konstan Atau Terlalu Sering Merubah Ketebalan



Tekstur Terbuka Dan Kasar Akibat Prapemadatan Tidak Berfungsi



a. Sistem pemadat jenis pelat tumbuk

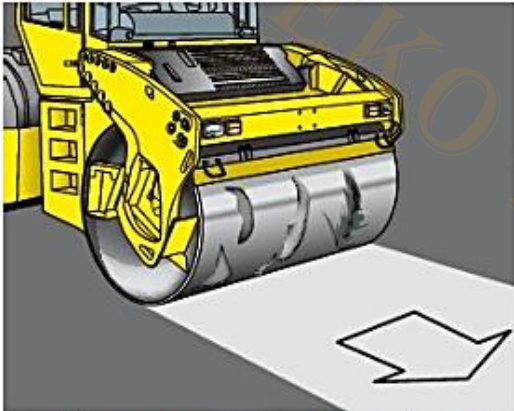


b. Sistem pemadat jenis vibrator

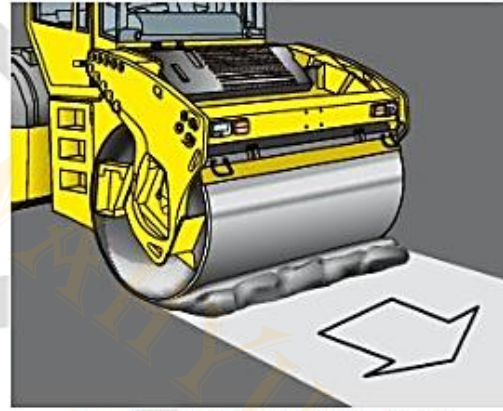
Hotmix Ditebar Dibelakang Mesin Penghampar Kemudian di Raking



Persoalan Pada Pemadatan Beton



a. Campuran menempel pada roda



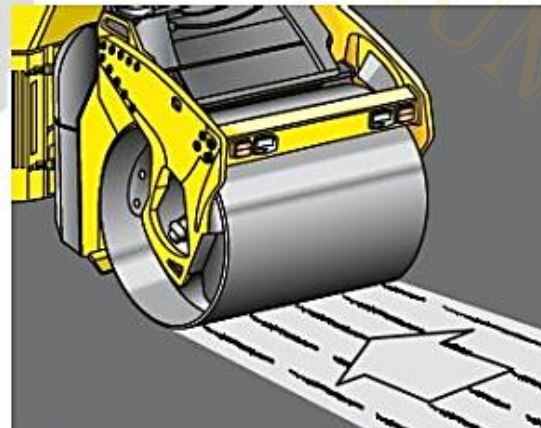
b. Campuran terdorong



c. Campuran meleleh ke samping



d. Retak melintang di belakang mesin pemadat



e. Retak memanjang di belakang mesin pemadat



f. Contoh retak memanjang & melintang (mesin pemadat terlalu)

Pembasahan Pada Roda Pemadat Tidak Baik



Tampak Jejak Roda Pada Perkerasan



HASIL PEKERJAAN (*END PRODUCT*)

Pengujian Lapisan Terhampar



- Ketebalan Lapisan Beraspal (dibandingkan dgn tebal rencana)
- Kepadatan Lapisan Beraspal (dibandingkan terhadap JSD)

Pengendalian Mutu

Laplsan yang dihampar :

- Benda uji inti (core) berdiameter 4" untuk partikel ukuran maksimum 1" dan 6" untuk partikel ukuran di atas 1", baik untuk pemeriksaan pema-datan maupun tebal lapisan bukan perata:

Benda uji inti paling sedikit harus diambil dua titik pengujian per penampang melintang per lajur dengan jarak memanjang antar penampang melintang yang diperiksa tidak lebih dari 100 m.

Toleransi Pelaksanaan :

- Elevasi permukaan, untuk penampang melintang dari setiap jalur lalu lintas.

Paling sedikit 3 titik yang diukur melintang pada paling sedikit setiap 12,5 meter memanjang sepanjang jalan tersebut.

Kondisi Hasil Uji Core Drill



Kondisi Hasil Uji Core Drill



Terjadi kerusakan berupa alur sampai kedalaman sekitar 5 cm pada umur sekitar 3 bulan.

Hasil Pengujian Contoh Blok Campuran

[illegible]

Pengukuran & Pembayaran

Kekurangan Tebal	Pengurangan (% Harga Satuan)
0 – 1 kali toleransi	0 %
>1 – 2 kali toleransi	20 % atau diperbaiki
>2 – 3 kali toleransi	30 % atau diperbaiki
> 3 kali toleransi	Harus Diperbaiki

Jenis Campuran	Kepadatan	Pengurangan (% Harga Satuan)
Campuran	$\geq 98 \%$	0 %
Beraspal	97 - < 98 %	10 % atau diperbaiki
Lainnya	96 - < 97 %	20 % atau diperbaiki
	95 - < 96 %	30 % atau diperbaiki
	< 95 %	Harus Diperbaiki

- ~~Tidak ada Total Lost~~, → Pengurangan harga satuan.
- Jika Pekerjaan Beraspal multi lapis, tebal aktual < Gambar, Diperbaiki dengan + tebal lapis berikutnya.
- Tebal total semua lapis tidak boleh kurang dari tebal total dalam gambar MINUS 5 mm


F-07 Contoh Format Laporan Ketidaksesuaian (Oleh Pengawas Pekerjaan)

PERNYATAAN KETIDAKSESUAIAN			
(Logo dan Nama Kontraktor)	No.:	Tanggal Pengajuan:	
Nomor Kontrak	:	Nama Paket	:
Tanggal Kontrak	:	Kontraktor	:
Detail Data Ketidaksesuaian			
Nama proyek	:	Referensi:	
Kegiatan Pekerjaan	:	<input type="checkbox"/> Kualitas	<input type="checkbox"/> Material
		<input type="checkbox"/> Dimensi & Posisi (X,Y,Z)	<input type="checkbox"/> Lainnya :
Lokasi Pekerjaan	:	Jenis Ketidaksesuaian:	
Info Lainnya	:	<input type="checkbox"/> Drawing BQ	<input type="checkbox"/> Material yg disetujui
		<input type="checkbox"/> Spesifikasi	<input type="checkbox"/> Metode Kerja/WI/SOP
Uraian Ketidaksesuaian			
Kondisi Aktual:		Kondisi Scharusnya:	
<p>Pemeriksaan Setelah Tindak Lanjut :</p> <p>(Diterima / Tidak Diterima) Tanggal :</p>			
Pengajuan dan Persetujuan			
Tanggal pengajuan:/...../.....	Diterima tanggal:/...../.....	Diterima tanggal:/...../.....	
Diajukan oleh:	Diverifikasi oleh:	Diperiksa dan Disetujui oleh:	
Kontraktor:	Direksi Teknis/ Konsultan Pengawas:	Direksi Lapangan/ Konsultan MK:	
Nama :	Nama :	Nama :	
Tanggal :	Tanggal:	Tanggal:	

Pelaporan Ketidaksesuaian (Oleh Pengawas)

SE Menteri PUPR No 15 Tahun 2019

Tata Cara Penjaminan Dan Pengendalian Mutu Pekerjaan Konstruksi Di Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat

	DAFTAR SIMAK PEKERJAAN CAMPURAN ASPAL PANAS (6.3)	
	No. Dokumen : Tgl. Berlaku :	Revisi ke : Tanggal :



Kontraktor :		Request No. :	
Konsultan :		Hari / Tanggal :	
Lokasi Penghamparan :		Jalur : Ka / Ki	
No.	Pemeriksaan	Jenis Pemeriksaan	Keterangan
Penghamparan			
1.	Penghamparan	<ul style="list-style-type: none"> Jam Penghamparan Arah Penghamparan terhadap persyaratan Temperatur campuran pada alat penghampar saat menunggu pasokan Tebal gembur 	<input type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak sesuai °C cm
Pemadatan			
1.	Penggilasan Awal / Breakdown	<ul style="list-style-type: none"> Temperatur Jam Penggilasan Kecepatan penggilasan Urutan penggilasan terhadap persyaratan Jumlah lintasan °C km/jam <input type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak sesuai
2.	Penggilasan Kedua	<ul style="list-style-type: none"> Temperatur Jam Penggilasan Kecepatan penggilasan Urutan penggilasan terhadap persyaratan Jumlah lintasan °C km/jam <input type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak sesuai
3.	Penggilasan Akhir	<ul style="list-style-type: none"> Temperatur Jam Penggilasan Kecepatan penggilasan Urutan penggilasan terhadap persyaratan Jumlah lintasan Kerataan dan kelandaian °C km/jam <input type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak sesuai
TANDA TANGAN		CATATAN	
Nama Jelas :			

Daftar Simak

Terima kasih...