

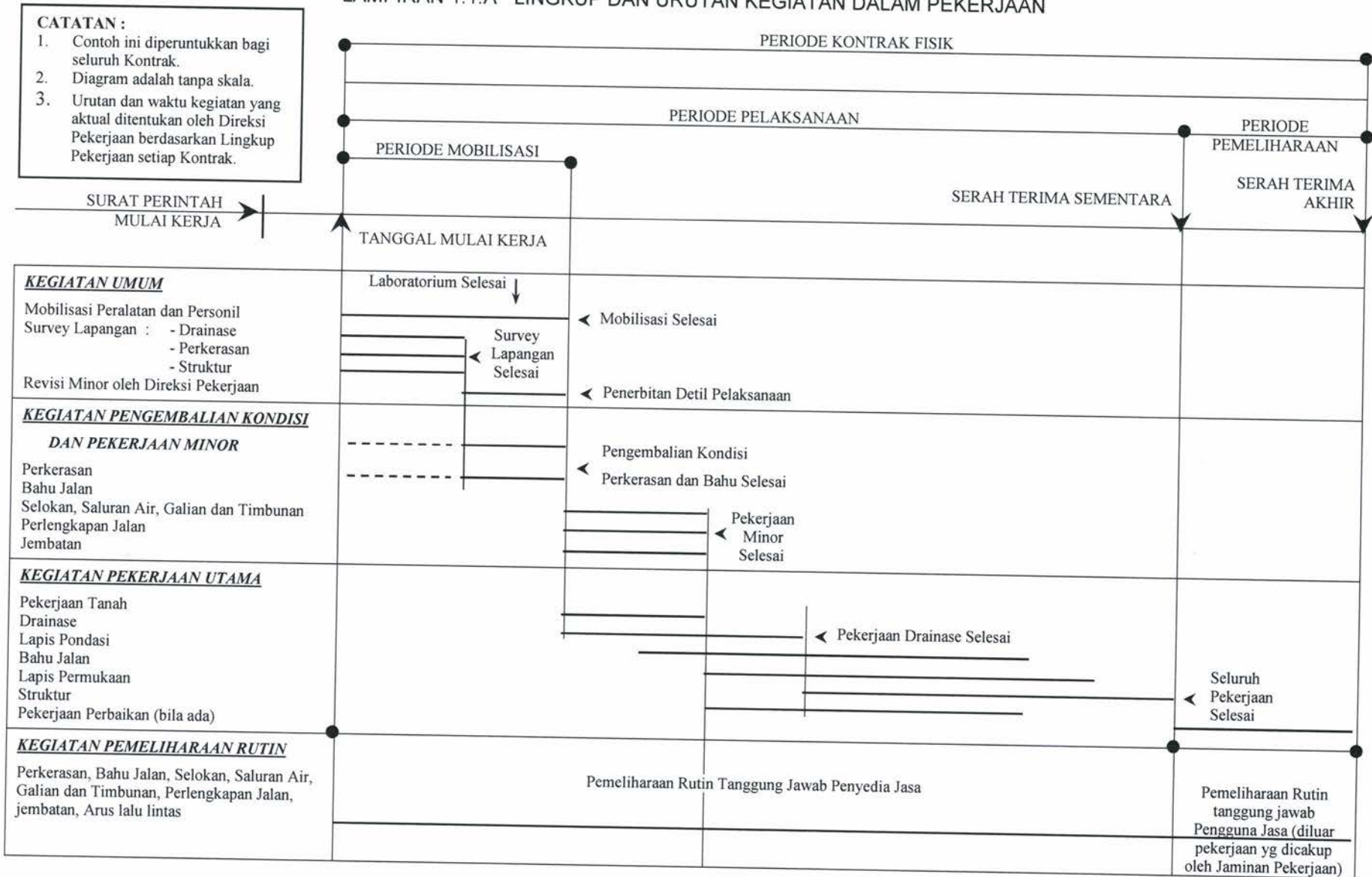
**LAMPIRAN 1.1.A**  
**LINGKUP DAN URUTAN KEGIATAN**  
**DALAM PEKERJAAN**

ASLI

TERKENDALI  
003

TIDAK  
TERKENDALI

LAMPIRAN 1.1.A LINGKUP DAN URUTAN KEGIATAN DALAM PEKERJAAN



*LAMPIRAN 1.4.A*

*DAFTAR PERALATAN LABORATORIUM  
UNTUK PEMERIKSAAN ASPAL DAN TANAH*

**DAFTAR PERALATAN LABORATORIUM  
UNTUK  
PEMERIKSAAN ASPAL DAN TANAH**

*Daftar rincian peralatan laboratorium ini hanyalah merupakan daftar peralatan laboratorium minimum yang harus dipersiapkan sebelum pelaksanaan lapangan dimulai. Setiap kekurangan peralatan pengujian yang diperlukan seperti yang tercantum di dalam daftar ini dengan cara apapun tidak akan membebaskan tanggung jawab Kontraktor untuk secara penuh melaksanakan semua pekerjaan pengujian sesuai spesifikasi atau sesuai perintah Direksi Pekerjaan.*

URAIAN	Kuantitas
<b>1. <u>PEMERIKSAAN TANAH</u></b>	
<b>1.1 <u>Pemeriksaan Kepadatan :</u></b>	
Standard Proctor mould	1
Standard Proctor hammer	1
Modified compaction mould	1
Modified compaction hammer	1
Straight edge	1
Sample ejector	1
Mixing spoon	1
Mixing trowel	1
Spatula	1
Mixing Pan	1
Aluminium pan 25 cm diameter	1
Wash bottle	1
Moisture cans	36
<b>1.2 <u>CBR Laboratorium :</u></b>	
Mechanical loading press	1
6000 lbs capacity Proving ring	1
CBR moulds	6
Spacer disk	1
Swell plate surcharge plate	3
Tripod attachment	3
Swell dial indicator	3
Surcharge weight	6
Slotted surcharge weight	6
Steel cutting edge	1



URAIAN	Kuantitas
<b>1.3 <u>Berat Jenis :</u></b>	
Pycnometer bottles of 100 cc capacity	3
Porcelain mortar and pestle	1
Hot plate, 1000 watts, 220 volts 50 cycle	1
<b>1.4 <u>Batas-batas Atterberg :</u></b>	
Standard liquid limit device	1
ASTM grooving tool	1
Evaporating dish	3
Flexible spatula	2
100 cm graduated cylinder	2
Casagrande grooving tool	1
Plastic limit glass plate	1
<b>1.5 <u>Analisa Saringan :</u></b>	
Hydrometer jars	3
Mechanical stirrer, electric powered 220 V 50 cycle	1
Dispersion cups with baffles	2
Hydrometer, scale 0 - 60 gr	1
Set brass sieves, 8 inches diameter, 75 mm, 50, 38, 25, 19, 12.5, 9.5, No. 4, 10, 30, 60, 100 including cover and pan	2
No. 200 brass sieves	4
Wet washing sieve	1
50 ml. Graduated cylinder	1
Sieve brushes for fine sieve	2
Sieve brushes for coarse sieves	2
<b>1.6 <u>Pemeriksaan Kepadatan Lapangan dengan Metode Kerucut Pasir (Sand Cone) :</u></b>	
Sand cone	1
Replacement jug	1
Field density plate	1
Spoon	1
Steel chisel, 1 inch	1
Rubber mallet	1
Sand scoop	1
1 gallon field cans	6
<b>1.7 <u>Kadar Air :</u></b>	
Speedy, moisture tester, 26 grams capacity	1
Cans "Speedy" reagent	6

URAIAN	Kuantitas
<b>2. <u>PEMERIKSAAN ASPAL</u></b>	
<b>2.1 <u>Pengujian Metode Marshall :</u></b>	
Stability compression machine 220 volt 50 cycles complete with 6000 lbs proving ring	1
Stability compaction mould 4"	4
Stability compaction mould 6" (if AC-Base to be used)	4
Mechanical compaction hammer for 4" mould	1
Mechanical compaction hammer for 6" mould (if AC-Base to be used)	1
Mould holder for 4" mould	1
Mould holder for 6" mould (if AC-Base to be used)	1
Stability mould 4"	1
Stability mould 6" (if AC-Base to be used)	1
Dial flow indicator	1
Pedestal	1
Water bath 220 V 50 cycle	1
Sample extractor	1
Stainless steel mixing bowls	2
<b>2.2 <u>Pemeriksaan Ekstraksi dengan Metode Sentrifugal :</u></b>	
Centrifuge extraction, 1500 gram capacity, 220 V 50 cycle	1
Boxes filter paper rings (100 - box)	10
Extractor bowl	1
Bowl cover	1
Bowl nut	1
<b>2.3 <u>Pemeriksaan Ekstraksi dengan Metode Refluks :</u></b>	
Reflux extractor set, 1000 gram capacity	1
Boxes filter paper (50 - box)	1
<b>2.4 <u>Berat Jenis Agregat Kasar :</u></b>	
Density Basket	1
Sample Splitter 1"	1
Sample Splitter 1/2"	1
<b>2.5 <u>Berat Jenis Agregat Halus :</u></b>	
Cone	1
Tamper	1
Pycnometer	1
Thermometer (Glass), 0 – 150 <sup>0</sup> C	3
Desiccator	1

URAIAN	Kuantitas
<b>2.6 <u>Kadar Pori Dalam Campuran (Metode Akurat) :</u></b>	
200 cc Conical Flask with neck large enough to admit 25 mm aggregate, with airtight ground glass stoppers	2
Vacuum pump ( + special oil)	1
Rubber tubing	1
Warm air fan	1
<b>2.7 <u>Pengeboran Benda Uji Inti :</u></b>	
Core drill machine, 7 HP, 4 cycle	1
9" extension shaft	1
18" strap wrench	1
Diamond bit 4" diameter (resettable)	2
Expanding adaptor	1
<b>2.8 <u>Termometer Logam :</u></b>	
0 - 100 <sup>o</sup> Metal Thermometer	1
0 - 250 <sup>o</sup> Metal Thermometer	1
<b>2.9 <u>Perlengkapan dan Peralatan :</u></b>	
Heavy duty balance complete with set of weights, scoop and counterweight	1
Triple beam scale complete with set of weights	1
Generator, 10 kVA	1
Double wall oven, 1600 W 240 volt 50 cycle	2
Plastic funnels	3
Sodium hexametaphosphate	1 lb.
Pairs asbestos gloves	2
Laboratory tongs	2
<b>2.10 <u>Penetrometer :</u></b>	
Penetration Apparatus	1
Penetration Needle	2
Sample Container diameter 55 mm, internal depth 35 mm	6
Water Batch min.10 litres, 25 + 0.1°C	1
Transfer Dish, min. 350 ml	1
Timing Device, accurate to within 0.1 s for 60 s interval	1
Thermometer, maximum scale error of 0.1 °C	1



URAIAN	Kuantitas
<b>2.11    <u>Titik Lembek :</u></b>	
Ring	2
Pouring Plate	1
Ball	2
BallCenter Guide	2
Bath (a glass vessel)	1
Ring Holder and Assembly	1
<b>2.12    Refusal Density Compactor of BS 598 Part 104 (1989) :</b>	<b>1 set</b>
<b>3.        <u>PENGUJIAN BETON (untuk pekerjaan jembatan)</u></b>	
Slump Cone	1
Cube moulds	10
“Speedy” moisture tester	1
Cube crushing machine (provisional)	1





*LAMPIRAN 1.8.A*  
*MANAJEMEN DAN KESELAMATAN*  
*LALU LINTAS*

*✍*

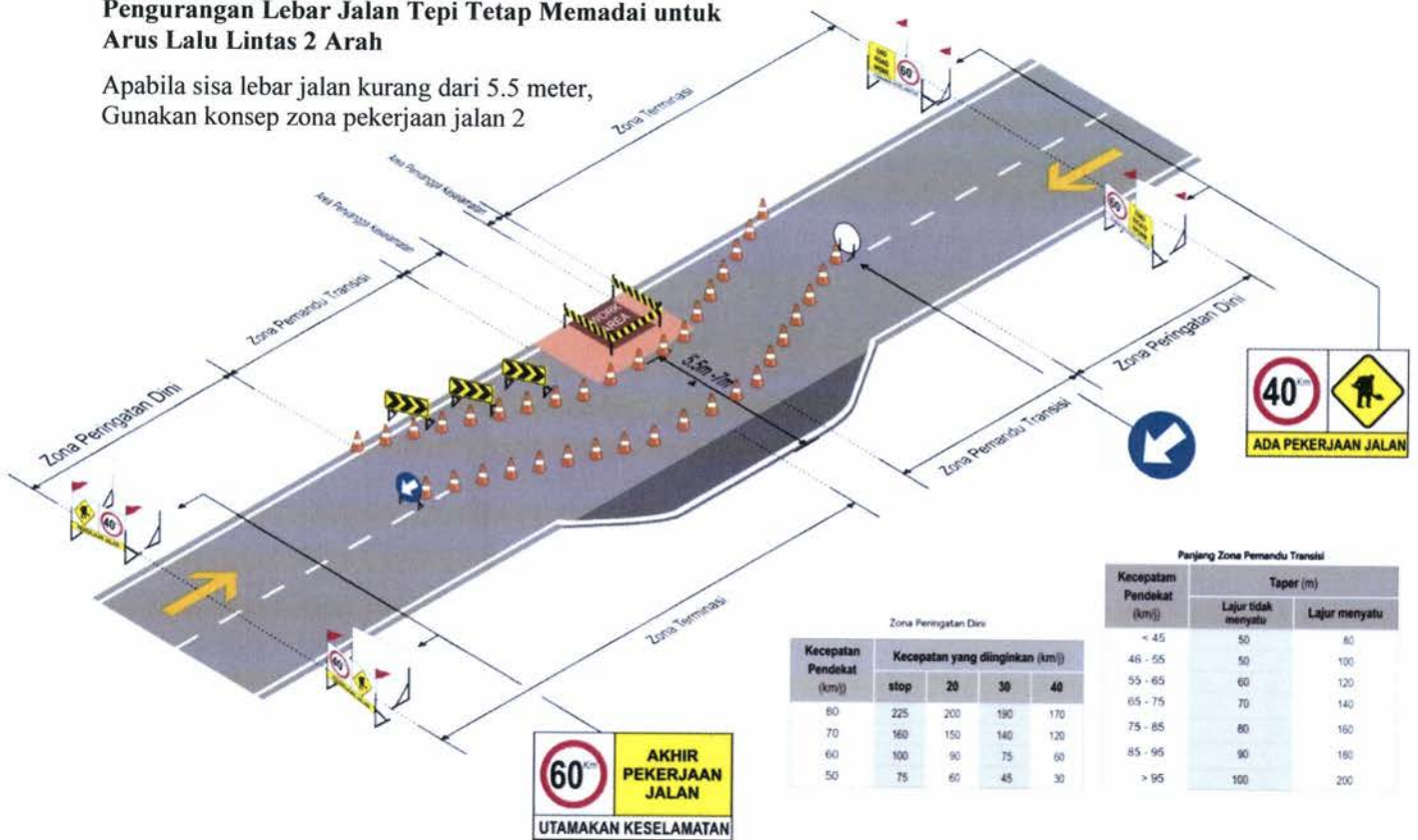
## LAMPIRAN 1.8.A

### Zona Pekerjaan Jalan

#### Kondisi Zona Pekerjaan Jalan 1

Pengurangan Lebar Jalan Tepi Tetap Memadai untuk Arus Lalu Lintas 2 Arah

Apabila sisa lebar jalan kurang dari 5.5 meter, Gunakan konsep zona pekerjaan jalan 2

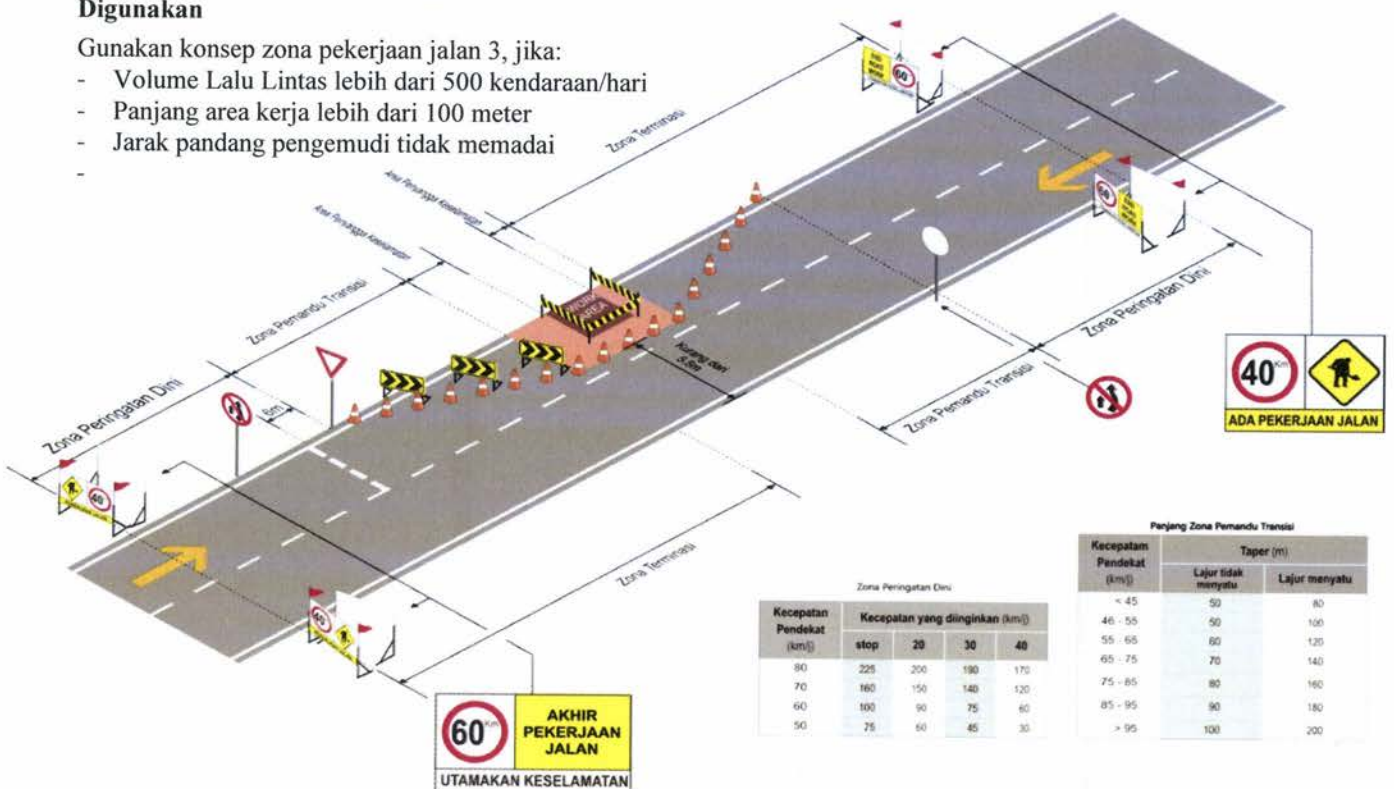


#### Kondisi Zona Pekerjaan Jalan 2

Pengurangan Lebar Jalan Hingga Hanya Satu Lajur Dapat Digunakan

Gunakan konsep zona pekerjaan jalan 3, jika:

- Volume Lalu Lintas lebih dari 500 kendaraan/hari
- Panjang area kerja lebih dari 100 meter
- Jarak pandang pengemudi tidak memadai

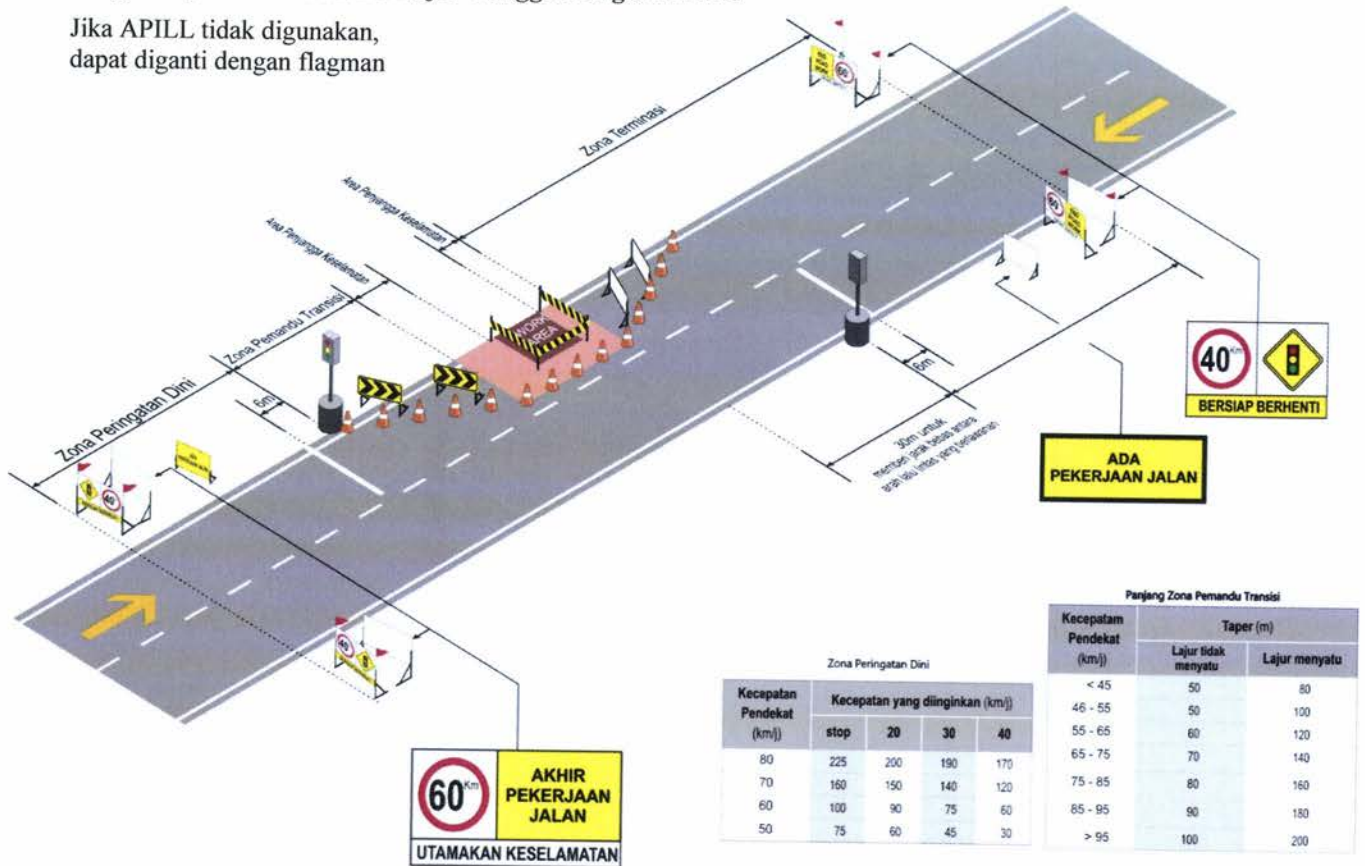


Lampiran 1.17.A-1

**Kondisi Zona Pekerjaan Jalan 3**

**Pengurangan Lebar Jalan 1 Lajur Tunggal dengan APILL**

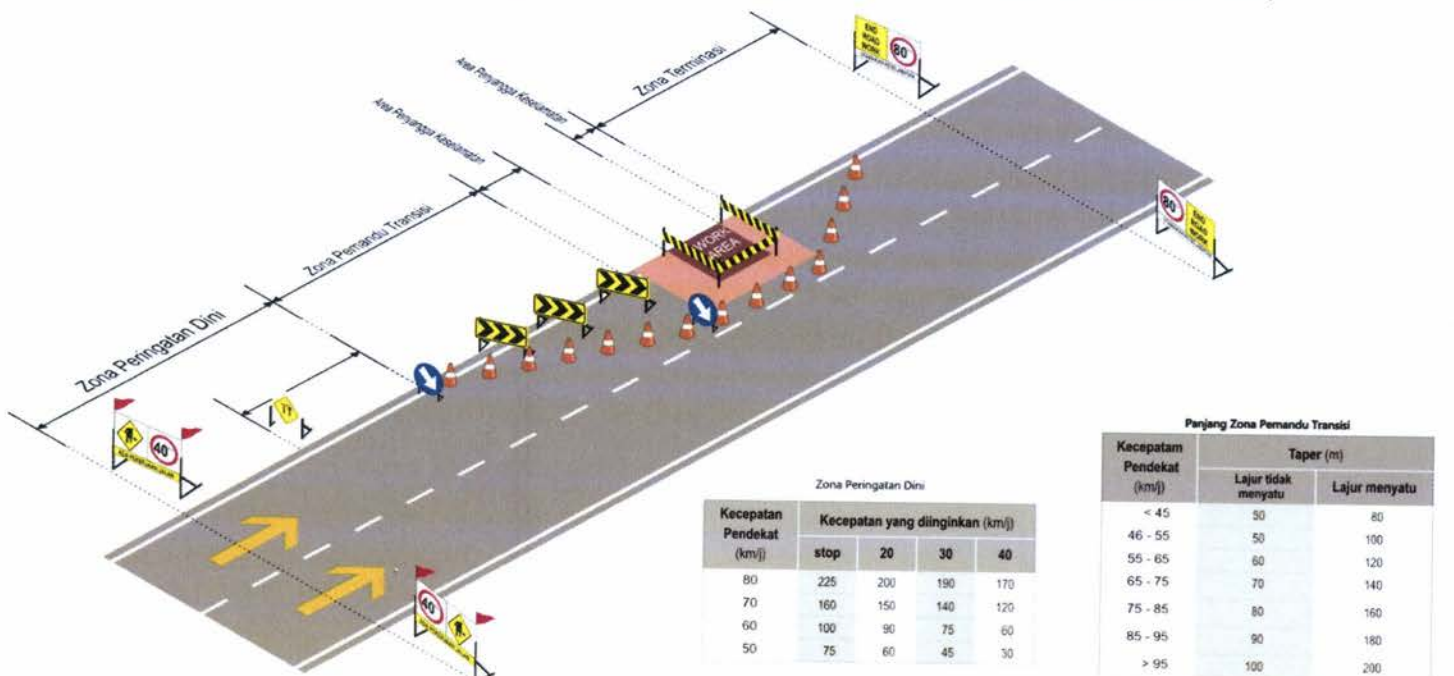
Jika APILL tidak digunakan, dapat diganti dengan flagman



Zona Peringatan Dini					Panjang Zona Pemandu Transisi		
Kecepatan Pendekat (km/j)	Kecepatan yang diinginkan (km/j)				Kecepatan Pendekat (km/j)	Taper (m)	
	stop	20	30	40		Lajur tidak menyatu	Lajur menyatu
80	225	200	190	170	< 45	50	80
70	160	150	140	120	46 - 55	50	100
60	100	90	75	60	56 - 65	60	120
50	75	60	45	30	66 - 75	70	140
					76 - 85	80	160
					86 - 95	90	180
					> 95	100	200

**Kondisi Zona Pekerjaan Jalan4**

**Pengurangan Lajur Kiri pada Jalan Multilajur –Terbagi (Divided) atau Tidak Terbagi (Undivided)**

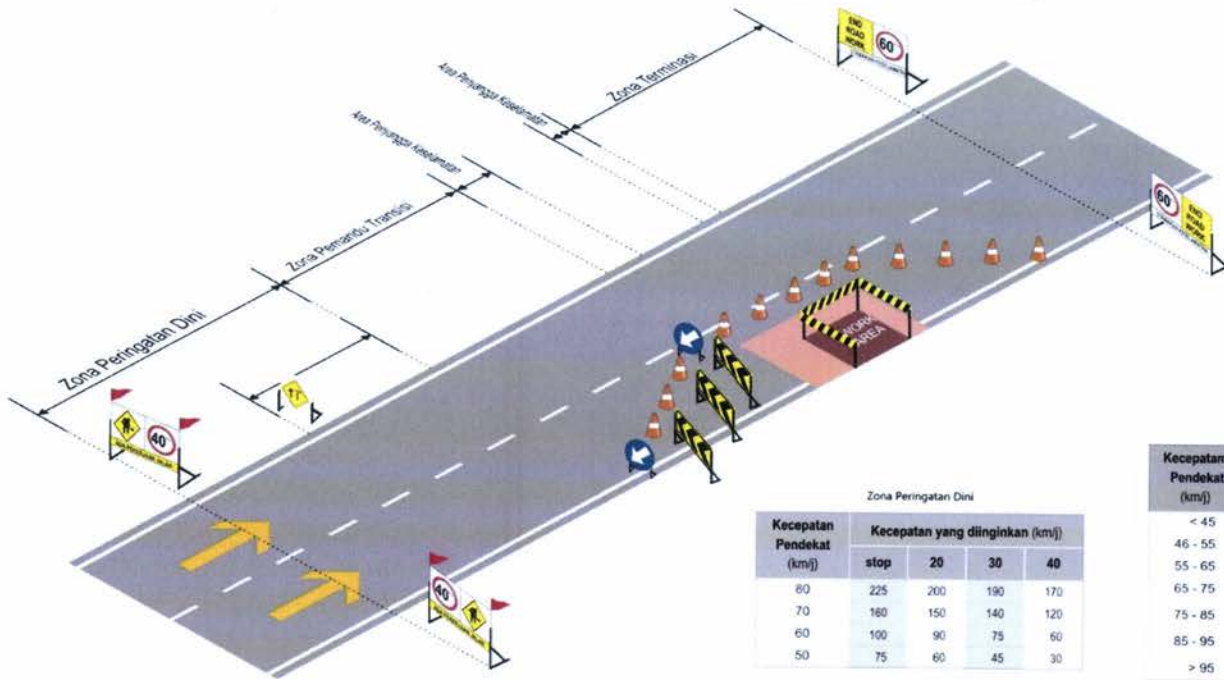


Zona Peringatan Dini					Panjang Zona Pemandu Transisi		
Kecepatan Pendekat (km/j)	Kecepatan yang diinginkan (km/j)				Kecepatan Pendekat (km/j)	Taper (m)	
	stop	20	30	40		Lajur tidak menyatu	Lajur menyatu
80	225	200	190	170	< 45	30	80
70	160	150	140	120	46 - 55	50	100
60	100	90	75	60	56 - 65	60	120
50	75	60	45	30	66 - 75	70	140
					76 - 85	80	160
					86 - 95	90	180
					> 95	100	200



**Kondisi Zona Pekerjaan Jalan 5**

Pengurangan Lajur Kanan pada Jalan Multilajur –Terbagi atau Tidak Terbagi



Zona Peringatan Dini

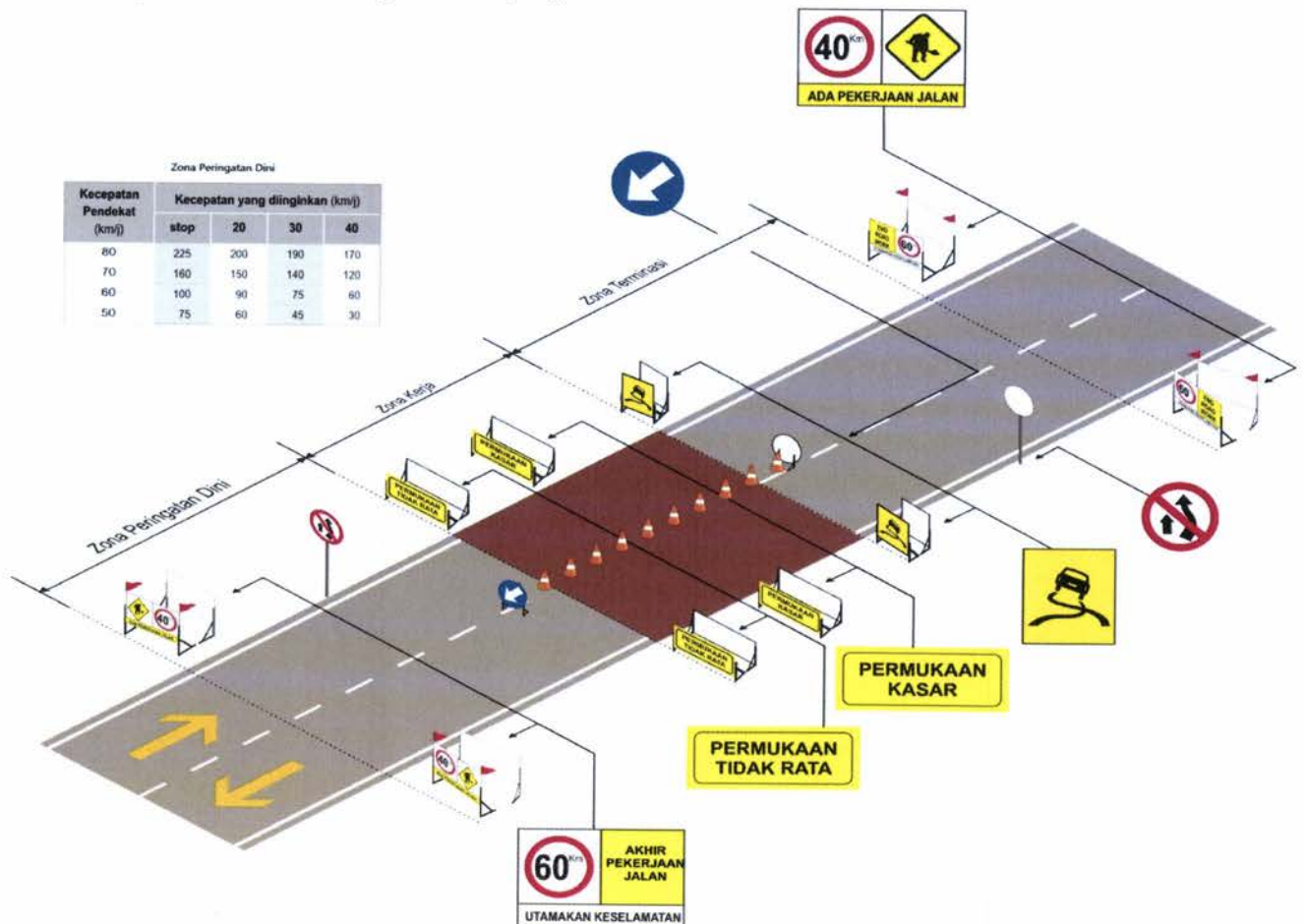
Kecepatan Pendekat (km/j)	Kecepatan yang diinginkan (km/j)			
	stop	20	30	40
80	225	200	190	170
70	180	150	140	120
60	100	90	75	60
50	75	60	45	30

Parjang Zona Pemandu Transisi

Kecepatan Pendekat (km/j)	Taper (m)	
	Lajur tidak menyatu	Lajur menyatu
< 45	50	80
46 - 55	50	100
55 - 65	60	120
65 - 75	70	140
75 - 85	80	160
85 - 95	90	180
> 95	100	200

**Kondisi Zona Pekerjaan Jalan 6**

Lalu Lintas Bergerak Melintasi Pekerjaan Jalan yang Belum Selesai

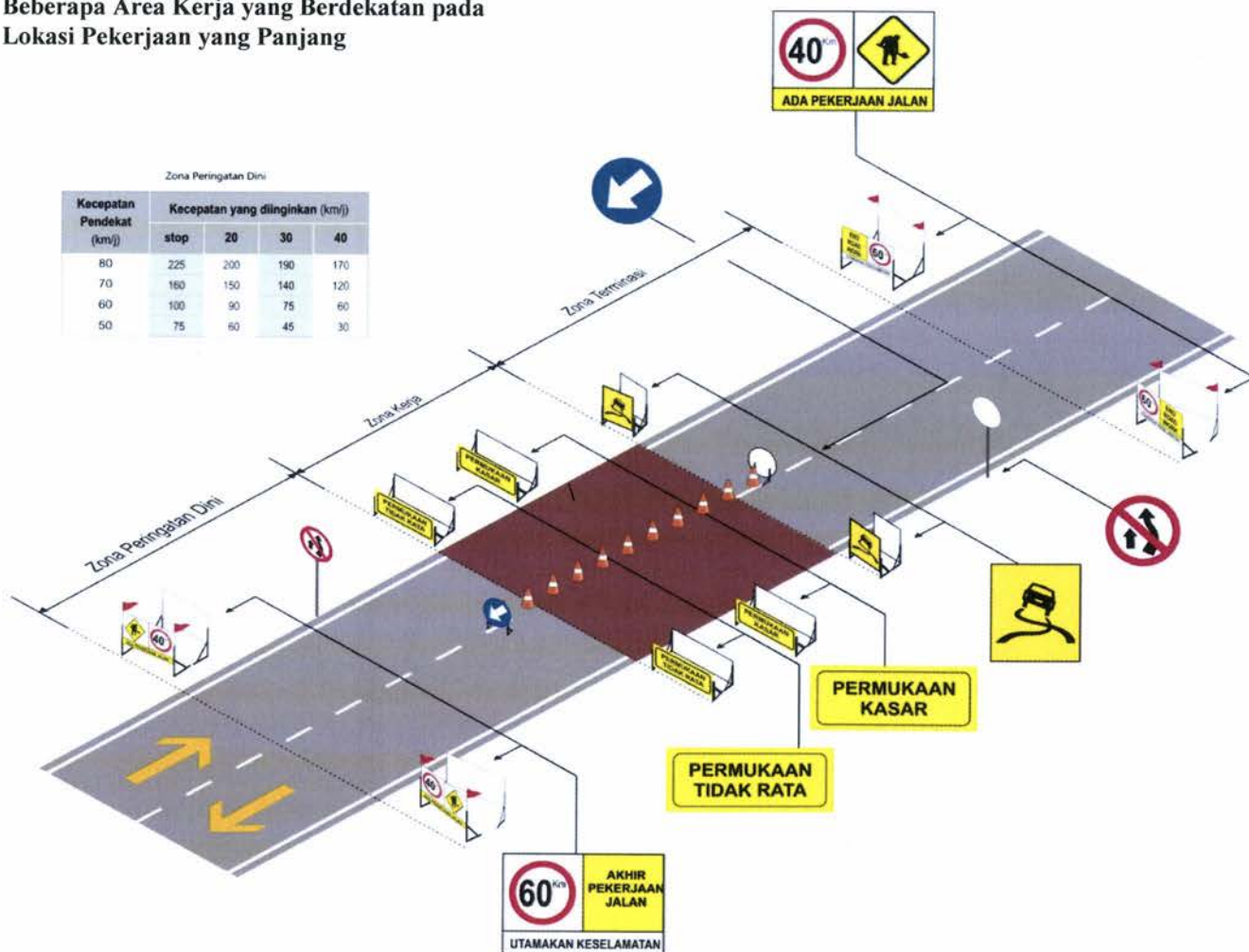


Zona Peringatan Dini

Kecepatan Pendekat (km/j)	Kecepatan yang diinginkan (km/j)			
	stop	20	30	40
80	225	200	190	170
70	180	150	140	120
60	100	90	75	60
50	75	60	45	30

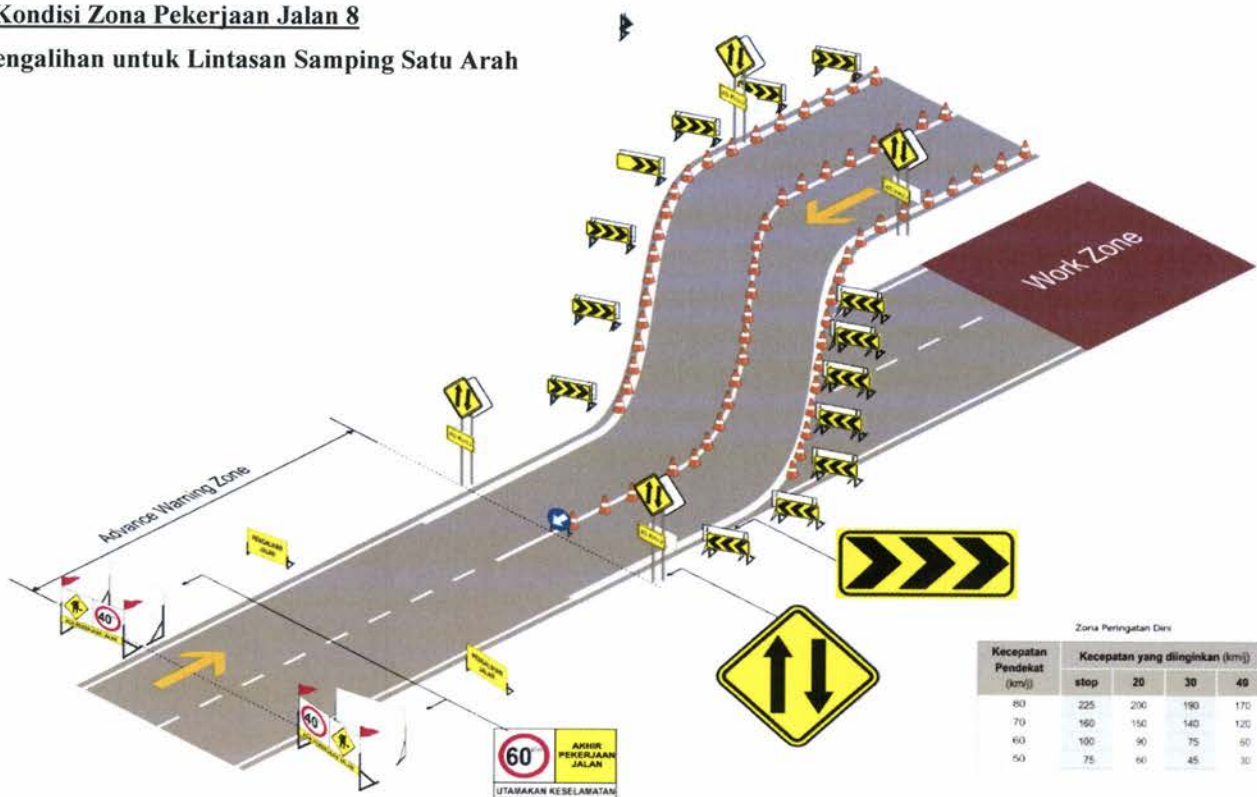
**Kondisi Zona Pekerjaan Jalan 7**

Beberapa Area Kerja yang Berdekatan pada Lokasi Pekerjaan yang Panjang



**Kondisi Zona Pekerjaan Jalan 8**

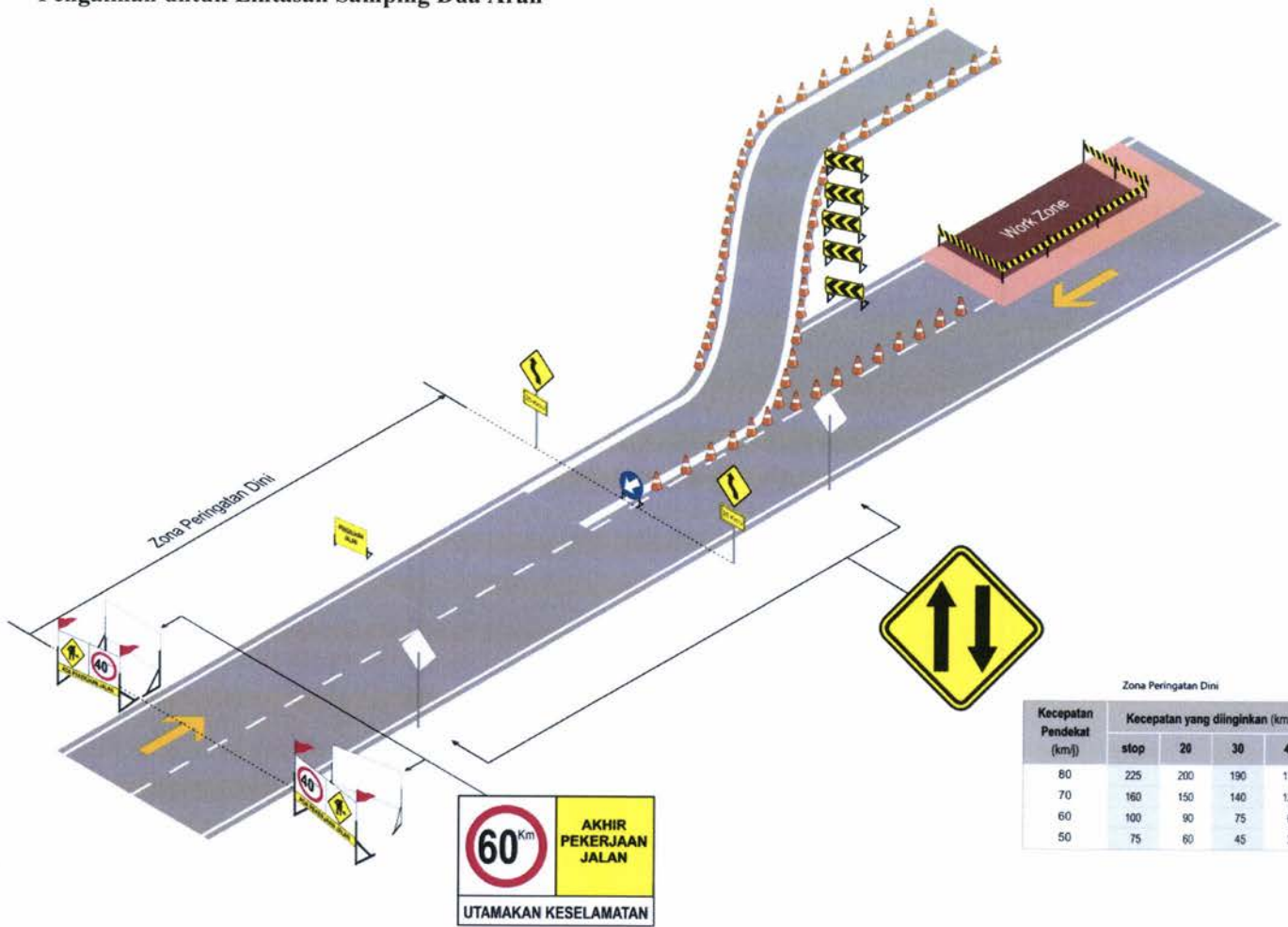
Pengalihan untuk Lintasan Sampung Satu Arah



Lampiran 1.17.A-4



**Kondisi Zona Pekerjaan Jalan 9**  
**Pengalihan untuk Lintasan Samping Dua Arah**



Zona Peringatan Dini

Kecepatan Pendekat (km/j)	Kecepatan yang diinginkan (km/j)			
	stop	20	30	40
80	225	200	190	170
70	180	150	140	120
60	100	90	75	60
50	75	60	45	30

## LAMPIRAN 1.8.B DAFTAR KETENTUAN MINIMUM PERLENGKAPAN JALAN SEMENTARA

Tabel 1.8.B.1

Rambu-rambu Konstruksi dan Pengalihan	Kuantitas Minimum									Keterangan*
	Kondisi Zona 1	Kondisi Zona 2	Kondisi Zona 3	Kondisi Zona 4	Kondisi Zona 5	Kondisi Zona 6	Kondisi Zona 7	Kondisi Zona 8	Kondisi Zona 9	
<b>Rambu Tetap</b>										
Rambu Batas Kecepatan	8	8	8	4	4	8	20	12	12	
Rambu Perintah Mengikuti Lajur	2	-	-	2	2	1	4	1	1	
Rambu Pengarah Tikungan	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Jumlah kebutuhan rambu minimum 3
Rambu Larangan Berjalan Terus ( <i>Giveaway</i> )	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
Rambu Larangan Menyalip Kendaraan Lain	-	2	-	-	-	2	4	-	-	
Rambu Peringatan Jalan Licin	-	-	-	-	-	4	-	-	-	
Rambu Pengarah Tikungan Ganda	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
Rambu APILL	-	-	4	-	-	-	-	-	-	
<b>Rambu Peringatan Sementara</b>										
Rambu Peringatan dengan Kata-Kata	8	8	8	4	4	16	24	10	10	
Rambu Peringatan Pekerjaan di Jalan	4	4	4	2	2	4	4	4	4	
Rambu Peringatan Lalu Lintas Dua Arah	-	-	-	-	-	-	-	2	4	
<i>Water Barrier</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>Traffic Cone</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Jumlah kebutuhan disesuaikan dengan lokasi pekerjaan. <b>Jarak antar cone</b>

<i>Police Line</i>	*	*	*	*	*	-	-	*	-	<b>maksimum 5m</b> Disesuaikan dengan luas zona kerja
<i>Concrete Barrier</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Disesuaikan dengan kebutuhan untuk lokasi pekerjaan dengan tepi luar yang curam atau Lalu-lintas cepat.
<i>Lampu Sementara</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Disesuaikan dengan kebutuhan pekerjaan.
<i>APILL Sementara</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	
<i>Marka Jalan Sementara</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Disesuaikan dengan kondisi pekerjaan.

Catatan: Direksi Pekerjaan dapat setiap saat selama pelaksanaan pekerjaan memerintahkan Penyedia Jasa untuk menambah peralatan yang dianggap perlu tanpa menyebabkan perubahan harga lump sum untuk Mobilisasi.

**Tabel 1.8.B.2**

<b>Zona Kerja: A-1 / A-2 / A-3 / A-4 / A-5 / A-6 / A-7 / A-8 / A-9</b>	
<b>HARI</b>	<b>JAM</b>
Minggu sampai Kamis	.....
Jumat	.....
Sabtu	.....

Pengoperasian yang memerlukan penutupan jalan harus dilaksanakan dalam jam-jam yang disebutkan di atas. Pengoperasian ini termasuk pemasangan dan pembongkaran rambu lalu lintas sementara dan pengalihan. Penutupan jalan diluar yang disebutkan dalam kerangka waktu yang disebutkan di atas akan menghasilkan penutupan jalan yang tidak sah dan dapat terjadi pemotongan yang disebutkan dalam Pasal 1.8.2.8) dari Spesifikasi ini.



## 1.8.1.4 Koordinasi antara Berbagai Kontrak Pekerjaan Sipil

Tabel 1.8.B.3

KONTRAK	TANGGAL	KENDALA KHUSUS

## 1.8.1.10 Kejadian Khusus dan Hari Libur

Tabel 1.8.B.4

KEJADIAN	TANGGAL	KENDALA KHUSUS
<i>"Ramadhan" sebagai contoh</i>		<i>Tidak boleh ada penutupan setelah matahari terbenam</i>

*LAMPIRAN 1.17*

*RENCANA KERJA PENGELOLAAN DAN  
PEMANTAUAN LINGKUNGAN (RKPPL)*

LAMPIRAN 1.17 : RENCANA KERJA PENGELOLAAN DAN PEMANTAUAN LINGKUNGAN (RKPL)

Nama Paket : .....  
 Ruas Jalan : .....  
 Provinsi : .....

Penyedia : .....

A. MOBILISASI DAN PERSIAPAN

Lokasi	Jenis Kegiatan	Rona Awal	Dampak	Pengelolaan Lingkungan	Foto Dokumentasi
Lokasi Quarry 1	<i>Misalnya Galian tanah untuk timbunan</i>	<i>Tanah Bukit</i>			
Lokasi Quarry 2	<i>Misalnya bahan batu pecah</i>	<i>Sungai</i>			
Jalan akses lokasi quarry ke base camp					
Lokasi base camp					
Jalan Akses base camp kelokasi kegiatan pekerjaan					

**B. RENCANA PELAKSANAAN KEGIATAN**

SISI KIRI				CL	SISI KANAN			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Jenis Kegiatan	Rona Awal	Dampak	Pengelolaan Lingkungan	Sta.	Pengelolaan Lingkungan	Dampak	Rona Awal	Jenis Kegiatan
				0+000				
				0+200				
				0+400				
				0+600				
				0+800				
				1+000				
				1+200				
				Dst.				

**Catatan Petunjuk Pengisian :**

1. Kolom 1 dan 9 diisi jenis kegiatan sebagaimana pada lokasi yang disebutkan dalam kolom 5.
2. Kolom 2 dan 8 diisi kondisi awal pada lahan lokasi tersebut.
3. Kolom 3 dan 7 diisi perkiraan dampak lingkungan yang mungkin terjadi pada pelaksanaan kegiatan pekerjaan.
4. Kolom 4 dan 6 diisi tindakan yang harus dilaksanakan dalam pengelolaan lingkungan (pencegahan dampak yang terjadi).
5. Kolom 5 diisi station pada lokasi kegiatan paling panjang setiap 200 meter atau setiap terjadi perubahan rona awal yang substansial.

**C. MONITORING PELAKSANAAN KEGIATAN**

Bulan : .....

No.	Sta. – Sta.	Progress Kegiatan	Pengelolaan Lingkungan	Pemantauan Dampak Lingkungan	Foto Dokumentasi
1					
2					
3					
4					
5					
Dst.					

**Catatan :**

1. Tuliskan Progress kegiatan dilapangan pada bulan terkait saja.
2. Diisi hasil pemantauan/monitoring dampak lingkungan dari kegiatan lapangan.

Tabel 1.17.(1) Kriteria Mutu Air Berdasarkan Kelas

PARAMETER	SATUAN	KELAS				KETERANGAN
		I	II	III	IV	
FISIKA						
Temperatur	°C	deviasi 3	deviasi 3	deviasi 3	deviasi 5	Deviasi temperatur dari keadaan alamiahnya
Residu Terlarut	mg/ L	1000	1000	1000	2000	
Residu Tersuspensi	mg/L	50	50	400	400	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, residu tersuspensi ≤5000 mg/L
KIMIA ANORGANIK						
pH		6-9	6-9	6-9	5-9	Apabila secara alamiah di luar rentang tersebut, maka ditentukan berdasarkan kondisi alamiah
BOD	mg/L	2	3	6	12	
COD	mg/L	10	25	50	100	
DO	mg/L	6	4	3	0	Angka batas minimum
Total Fosfat sbg P	mg/L	0,2	0,2	1	5	
NO <sub>3</sub> sebagai N	mg/L	10	10	20	20	
NH <sub>3</sub> -N	mg/L	0,5	(-)	(-)	(-)	Bagi perikanan, kandungan amonia bebas untuk ikan yang peka ≤0,02 mg/L sebagai NH <sub>3</sub>
Arsen	mg/L	0,05	1	1	1	
Kobalt	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	
Barium	mg/L	1	(-)	(-)	(-)	
Boron	mg/L	1	1	1	1	

PARAMETER	SATUAN	KELAS				KETERANGAN
		I	II	III	IV	
Selenium	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	
Kadmium	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	
Khrom (VI)	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,01	
Tembaga	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,2	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Cu ≤ 1 mg/L
Besi	mg/L	0,3	(-)	(-)	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Fe ≤ 5 mg/L
Timbal	mg/L	0,03	0,03	0,03	1	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Pb ≤ 0,1 mg/L
Mangan	mg/L	0,1	(-)	(-)	(-)	
Air Raksa	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,005	
Seng	mg/L	0,05	0,05	0,05	2	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Zn ≤ 5mg/L
Khlorida	mg/l	600	(-)	(-)	(-)	
Sianida	mg/L	0,02	0,02	0,02	(-)	
Fluorida	mg/L	0,5	1,5	1,5	(-)	
Nitrit sebagai N	mg/L	0,06	0,06	0,06	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, NO <sub>2</sub> _N ≤ 1 mg/L
Sulfat	mg/L	400	(-)	(-)	(-)	
Khlorin bebas	mg/L	0,03	0,03	0,03	(-)	Bagi ABAM tidak dipersyaratkan
Belereng sebagai H <sub>2</sub> S	mg/L	0,002	0,002	0,002	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, S sebagai H <sub>2</sub> S < 0,1 mg/L

PARAMETER	SATUAN	KELAS				KETERANGAN
		I	II	III	IV	
MIKROBIOLOGI						
Fecal coliform	jml/100 ml	100	1000	2000	2000	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, fecal coliform $\leq 2000$ jml/100ml dan total coliform $\leq 10000$ jml/100ml
Total coliform	jml/100 ml	1000	5000	10000	10000	
RADIOAKTIVITAS						
- Gross-A	Bq /L	0,1	0,1	0,1	0,1	
- Gross-B	Bq /L	1	1	1	1	
KIMIA ORGANIK						
Minyak dan Lemak	ug /L	1000	1000	1000	(-)	
Detergen sebagai MBAS	ug /L	200	200	200	(-)	
Senyawa Fenol sebagai Fenol	ug /L	1	1	a1	(-)	
aBHC	ug /L	210	210	210	(-)	
Aldrin / Dieldrin	ug /L	17	(-)	(-)	(-)	
Chlordane	ug /L	3	(-)	(-)	(-)	
DDT	ug /L	2	2	2	2	
Heptachlor dan heptachlor epoxide	ug /L	18	(-)	(-)	(-)	
Lindane	ug /L	56	(-)	(-)	(-)	
Methoxychlor	ug /L	35	(-)	(-)	(-)	
Endrin	ug /L	1	4	4	(-)	
Toxaphan	ug /L	5	(-)	(-)	(-)	



**Tabel 1.17.(2) Indeks Standar Pencemar Udara**

KATEGORI	RENTANG	PENJELASAN
Baik	0 - 50	Tingkat kualitas udara yang tidak memberikan efek bagi kesehatan manusia atau hewan dan tidak berpengaruh pada tumbuhan, bangunan ataupun nilai estetika
Sedang	51 – 100	Tingkat kualitas udara yang tidak berpengaruh pada kesehatan manusia ataupun hewan tetapi berpengaruh pada tumbuhan yang sensitif, dan nilai estetika
Tidak sehat	101 – 199	Tingkat kualitas udara yang tidak bersifat merugikan pada manusia ataupun kelompok hewan yang sensitif atau bisa menimbulkan kerusakan pada tumbuhan ataupun nilai estetika
Sangat tidak sehat	200 – 299	Tingkat kualitas udara yang dapat merugikan kesehatan pada sejumlah segmen populasi yang terpapar
Berbahaya	300 - lebih	Tingkat kualitas udara yang berbahaya yang secara umum dapat merugikan kesehatan yang serius pada populasi

**Tabel 1.17.(3) Baku Mutu Kebisingan**

Peruntukan Kawasan/Lingkungan Kesehatan	Tingkat Kebisingan db(A)
<b>a Peruntukan Kawasan</b>	
1. Perumahan dan Pemukiman	55
2. Perdagangan dan Jasa	70
3. Perkantoran dan Pergudangan	65
4. Ruang Terbuka Hijau	50
5. Industri	70
6. Pemerintahan dan Fasilitas Umum	60
7. Rekreasi	70
8. Khusus:	
- Bandar Udara	
- Stasiun Kereta Api	70
- Pelabuhan Laut	
- Cagar Budaya	60
<b>b. Lingkungan Kegiatan</b>	
1. Rumah Sakit atau sejenisnya	55
2. Sekolah atau sejenisnya	55
3. Tempat ibadah dan sejenisnya	55

**Tabel 1.17.(4) Baku Tingkat Getaran untuk Kenyamanan dan Kesehatan**

Frekuensi (Hz)	Nilai Tingkat Getaran, dalam micron ( $10^{-6}$ meter) Sifat : Tidak Mengganggu
4	< 100
5	< 80
6,3	< 70
8	< 50
10	< 37
12,5	< 32
16	< 25
20	< 20
25	< 17
31,5	< 12
40	< 9
50	< 8
63	< 6

Catatan :

Konversi :

Percepatan =  $(2\pi f)^2 \times$  simpangan Kecepatan =  $2\pi f \times$  simpangan

$\pi = 3,14$

**Tabel 1.17.(5) Baku Tingkat Getaran Mekanik Berdasarkan Dampak Kerusakan**

Getaran		Frekuensi	Batas Gerakan Peak (mm/detik)
Parameter	Satuan	(Hz)	Kategori A: Tidak menimbulkan kerusakan
Kecepatan Getaran	mm/detik	4	< 2
		5	< 7,5
Frekuensi	Hz	6,3	< 7
		8	< 6
		10	< 5,2
		12,5	< 4,8
		16	< 4
		20	< 3,8
		25	< 3,2
		31,5	< 3
		40	< 2
		50	< 1

*LAMPIRAN 3.2.A*  
*KLASIFIKASI TANAH*  
*KEMBANGSUSUT (EXPANSIVE SOIL)*  
*VAN DER MERVE*

## Grafik Klasifikasi Tanah Kembang Susut Van Der Merve

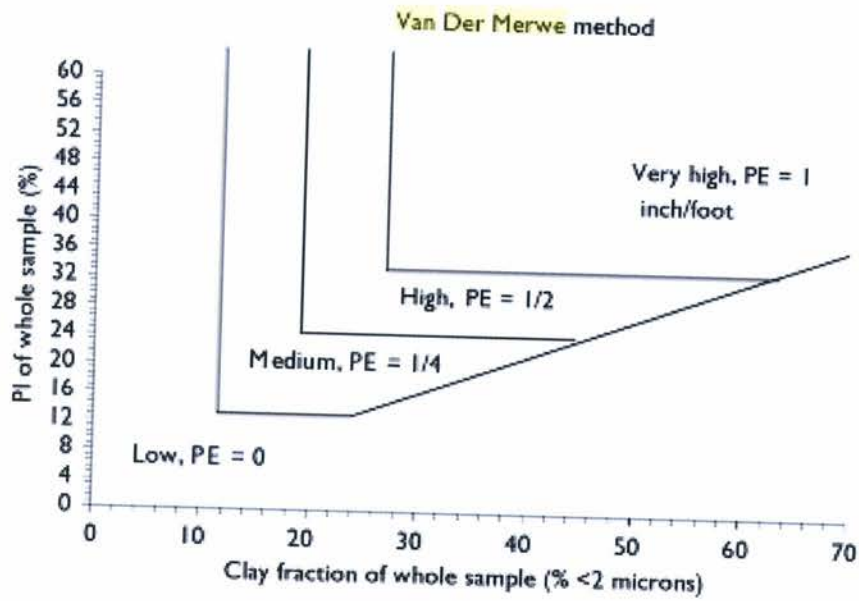


Figure 2.5 Expansivity classification by the Van Der Merve method (PE = potential expansivity).

Yang termasuk Tanah Kembang Susut dengan Potensi Kembang Susut RENDAH (Low Potential Expansive) dan boleh digunakan adalah :

- Untuk % lempung seluruh benda uji < 11,5 : IP = tidak dibatasi
- Untuk % lempung seluruh benda uji  $\geq 11,5$  & < 24 : IP < 13
- Untuk % lempung seluruh benda uji  $\geq 24$  :  $IP < (0,5339 \text{ \% lempung seluruh benda uji} + 0,2018)$

Catatan :

IP = Indeks Platisitas seluruh benda uji

Fraksi lempung = partikel lebih kecil dari 2 micron (< 0,002 mm)

LAMPIRAN 5.4.A  
*PROSEDUR LAPANGAN  
PENGUNAAN  
SKALA DCP UNTUK PENGENDALIAN  
KONSTRUKSI LAPIS PONDASI  
SEMEN TANAH*



**PROSEDUR LAPANGAN  
PENGUNAAN SKALA DCP UNTUK PENGENDALIAN  
KONSTRUKSI LAPIS PONDASI SEMEN TANAH**

**1. Cakupan**

Metode ini menguraikan prosedur yang sangat cepat untuk melaksanakan suatu evaluasi terhadap homogenitas, tebal dan kekuatan di tempat dari Pondasi Semen Tanah, yang diperlukan untuk tujuan pengendalian mutu konstruksi, dengan menggunakan Skala DCP (Scala Dynamic Cone Penetrometer). Instrumen ini telah digunakan selama 30 tahun oleh Queensland Main Road Department untuk evaluasi dan pengendalian mutu tanah dasar.

Pengujian ini menghasilkan rekaman yang menerus terhadap kekuatan tanah sampai kedalaman 90 cm di bawah permukaan yang ada tanpa perlu menggali sampai kedalaman pembacaan.

Pengujian dilaksanakan dengan mencatat jumlah tumbukan dan penetrasi yang dihasilkan dari kerucut metal yang didorong oleh beban jatuh. Kemudian dengan menggunakan grafik korelasi, pembacaan penetrometer diubah menjadi CBR yang setara nilainya atau kekuatan tekan tanpa pembatasan (UCS) yang nilainya setara.

**2. Peralatan**

- (i) DCP standar, (seperti ditunjukkan dalam Gambar), terdiri dari :
  - (a) 9.07 kg (20 lb) beban jatuh setinggi 50.8 cm (20 inch) pada batang dengan diameter 16 mm (5/8 inch) pada landasan (anvil).
  - (b) batang baja berdiameter 16 mm (5/8 inch) yang ujungnya tajam mempunyai luas 1.61 cm<sup>2</sup> (1/2 sq.in.) dengan sudut 30°.
- (ii) meteran dengan pengunci.
- (iii) formulir standar (contoh terlampir).

**3. Prosedur**

- (i) Satu orang mengoperasikan penetrometer, dan seorang lagi dengan meteran di tangan, mengukur dan mencatat kedalaman penetrasi untuk setiap tumbukan.
- (ii) Beban digunakan untuk menanamkan ujung kerucut sampai bagian yang berdiameter paling besar tepat memasuki perkerasan. Posisi ini merupakan posisi awal pengujian dan meteran ditarik dan dikunci dengan ujungnya ada di bawah bidang landasan.
- (iii) Ujung meteran digeser tanpa mengubah posisi kotak meteran yang ada di atas tanah, dan pengujian penetrasi dimulai.
- (iv) Penetrometer didorong oleh tumbukan beban jatuh. Bila material yang diuji sangat keras (penetrasi kurang dari 0,2 cm/tumbukan), dapat dilakukan sejumlah tumbukan (5 sampai 10) antara pembacaan penetrasi. Untuk material yang lebih lunak, pembacaan dilakukan setelah setiap tumbukan.
- (v) Dengan menggunakan meteran, dibuat catatan kedalaman (cm) dari ujung kerucut di bawah permukaan dari setiap atau sejumlah tumbukan.
- (vi) Penetrometer ditarik dengan menumbukkan beban ke atas pada Sekrup Penghenti.



- (vii) Karena untuk menarik instrumen digunakan terbuka ke atas, maka setelah sekian lama dapat terjadi pertambahan panjang batang bajanya, sehingga jarak jatuh perlu diperiksa secara periodik dan posisi Sekrup Penghenti bila perlu disesuaikan untuk menghasilkan tinggi jatuh tetap 50,8 cm.

#### 4. Perhitungan Tahanan Penetrasi Skala (SPR) atau Penetrabilitas (SPP)

Catatan jumlah tumbukan dan kedalaman dapat digunakan untuk membuat plot catatan variasi kedalaman dari mudahnya penetrasi terhadap tanah (cm\tumbukan) atau sukarnya penetrasi terhadap tanah (tumbukan/cm). Ukuran pertama disebut Penetrabilitas Skala Penetrometer (SPP) sedang yang kedua disebut Ketahanan Penetrasi Skala (SPR), yang satu merupakan kebalikan yang lain, yaitu :

$$SPP = \frac{1}{SPR} \quad \text{Atau :} \quad SPR = \frac{1}{SPP}$$

Karena SPR merupakan ukuran kekuatan tanah, ini merupakan nilai yang dirujukkan bila membandingkan hasilnya dengan ukuran-ukuran yang lain dari kekuatan tanah, seperti nilai CBR atau UCS. Namun selama pengujian adalah lebih mudah dan lebih teliti mengukur penetrasi dari setiap tumbukan (cm/tumbukan) dari pada mengukur jumlah tumbukan untuk penetrasi tertentu (tumbukan/cm), dan karenanya kemungkinan kesalahan dalam perhitungan lebih kecil jika SPP di-plot langsung dari pada SPR. Oleh karenanya, formulir standar untuk mencatat data pengujian dilengkapi dengan skala, yang mengecil dari kiri ke kanan, untuk memungkinkan plot langsung penetrabilitas tanah (cm/tumbukan).

Catatan grafik yang dihasilkan pada formulir-formulir ini menunjukkan kekuatan tanah (SPR) yang bertambah tinggi dari kiri ke kanan, sebagaimana umumnya ukuran kekuatan tanah yang lain.

#### 5. Perhitungan CBR atau UCS yang setara

Data pengujian penetrasi berbentuk grafik dapat menunjukkan distribusi dengan kedalaman dari CBR atau UCS jika hubungan antara parameter-parameter ini dan penetrasi jumlah tumbukan diketahui. Contoh korelasi ditunjukkan pada grafik terlampir, tetapi hal ini bergantung kepada jenis tanah dan harus disesuaikan dengan tanah tertentu dalam kejadian tertentu. Untuk mendapatkan korelasi yang tepat untuk jenis tanah tertentu, pengujian penetrometer harus dilaksanakan pada, atau berdekatan dengan lokasi tempat pengambilan contoh tanah pada waktu konstruksi. Hasil CBR atau UCS dari contoh tanah ini kemudian dibandingkan dengan hasil pengujian penetrometer untuk memperoleh korelasi yang sesuai. Untuk material semen tanah, patut diperhatikan/dijaga bahwa kondisi pemeraman dari contoh CBR atau UCS sedekat mungkin mengikuti kondisi yang ada di lapangan dan melaksanakan pengujian penetrasi sesudah periode pemeraman yang sama dengan yang dilaksanakan di laboratorium.

*LAMPIRAN 6.1*

*FAKTOR KONVERSI TEMPERATUR  
PELAKSANAAN DI LAPANGAN KE  
TEMPERATUR STANDAR 15°C UNTUK  
PENGUKURAN VOLUME ASPAL CAIR  
DAN 15,6°C UNTUK ASPAL EMULSI*



## LAMPIRAN 6.1

**FAKTOR KONVERSI TEMPERATUR PELAKSANAAN DI LAPANGAN KE  
TEMPERATUR STANDAR 15°C UNTUK PENGUKURAN VOLUME ASPAL  
CAIR DENGAN KEPADATAN PADA 15°C  $\geq$  966 kg/m<sup>3</sup>**

Temp yg di-amati (°C)	Koreksi Faktor utk Vol. thd 15°C	Temp yg di-amati (°C)	Koreksi Faktor utk Vol. thd 15°C	Temp yg di-amati (°C)	Koreksi Faktor utk Vol. thd 15°C	Temp yg di-amati (°C)	Koreksi Faktor utk Vol. thd 15°C	Temp yg di-amati (°C)	Koreksi Faktor utk Vol. thd 15°C	Temp yg di-amati (°C)	Koreksi Faktor utk Vol. thd 15°C
0,5	1,0092	25,5	0,9937	50,5	0,9779	75,5	0,9625	100,5	0,9473	125,5	0,9323
1,0	1,0089	26,0	0,9934	51,0	0,9776	76,0	0,9622	101,0	0,9470	126,0	0,9320
1,5	1,0085	26,5	0,9928	51,5	0,9773	76,5	0,9619	101,5	0,9467	126,5	0,9317
2,0	1,0082	27,0	0,9925	52,0	0,9770	77,0	0,9616	102,0	0,9464	127,0	0,9314
2,5	1,0079	27,5	0,9922	52,5	0,9767	77,5	0,9613	102,5	0,9461	127,5	0,9311
3,0	1,0076	28,0	0,9918	53,0	0,9763	78,0	0,9609	103,0	0,9458	128,0	0,9308
3,5	1,0073	28,5	0,9915	53,5	0,9760	78,5	0,9606	103,5	0,9455	128,5	0,9305
4,0	1,0069	29,0	0,9912	54,0	0,9757	79,0	0,9603	104,0	0,9452	129,0	0,9302
4,5	1,0066	29,5	0,9909	54,5	0,9754	79,5	0,9600	104,5	0,9449	129,5	0,9299
5,0	1,0063	30,0	0,9906	55,0	0,9751	80,0	0,9597	105,0	0,9446	130,0	0,9296
5,5	1,0060	30,5	0,9903	55,5	0,9748	80,5	0,9594	105,5	0,9443	130,5	0,9293
6,0	1,0057	31,0	0,9900	56,0	0,9745	81,0	0,9591	106,0	0,9440	131,0	0,9290
6,5	1,0053	31,5	0,9897	56,5	0,9742	81,5	0,9588	106,5	0,9437	131,5	0,9287
7,0	1,0050	32,0	0,9894	57,0	0,9739	82,0	0,9585	107,0	0,9434	132,0	0,9284
7,5	1,0047	32,5	0,9891	57,5	0,9736	82,5	0,9582	107,5	0,9431	132,5	0,9281
8,0	1,0044	33,0	0,9887	58,0	0,9732	83,0	0,9578	108,0	0,9428	133,0	0,9278
8,5	1,0041	33,5	0,9884	58,5	0,9729	83,5	0,9576	108,5	0,9425	133,5	0,9275
9,0	1,0037	34,0	0,9881	59,0	0,9726	84,0	0,9573	109,0	0,9422	134,0	0,9272
9,5	1,0034	34,5	0,9878	59,5	0,9723	84,5	0,9570	109,5	0,9419	134,5	0,9269
10,0	1,0031	35,0	0,9875	60,0	0,9720	85,0	0,9567	110,0	0,9416	135,0	0,9266
10,5	1,0028	35,5	0,9872	60,5	0,9717	85,5	0,9564	110,5	0,9413	135,5	0,9263
11,0	1,0025	36,0	0,9869	61,0	0,9714	86,0	0,9561	111,0	0,9410	136,0	0,9260
11,5	1,0022	36,5	0,9866	61,5	0,9711	86,5	0,9558	111,5	0,9407	136,5	0,9257
12,0	1,0019	37,0	0,9863	62,0	0,9708	87,0	0,9555	112,0	0,9404	137,0	0,9254
12,5	1,0016	37,5	0,9860	62,5	0,9705	87,5	0,9552	112,5	0,9401	137,5	0,9251
13,0	1,0012	38,0	0,9856	63,0	0,9701	88,0	0,9548	113,0	0,9397	138,0	0,9248
13,5	1,0009	38,5	0,9853	63,5	0,9698	88,5	0,9545	113,5	0,9394	138,5	0,9246
14,0	1,0006	39,0	0,9850	64,0	0,9695	89,0	0,9542	114,0	0,9391	139,0	0,9242
14,5	1,0003	39,5	0,9847	64,5	0,9692	89,5	0,9539	114,5	0,9388	139,5	0,9239
15,0	1,0000	40,0	0,9844	65,0	0,9689	90,0	0,9536	115,0	0,9385	140,0	0,9236
15,5	0,9997	40,5	0,9841	65,5	0,9686	90,5	0,9533	115,5	0,9382	140,5	0,9233
16,0	0,9994	41,0	0,9838	66,0	0,9683	91,0	0,9530	116,0	0,9379	141,0	0,9230
16,5	0,9991	41,5	0,9835	66,5	0,9680	91,5	0,9527	116,5	0,9376	141,5	0,9227
17,0	0,9988	42,0	0,9832	67,0	0,9677	92,0	0,9524	117,0	0,9373	142,0	0,9224
17,5	0,9985	42,5	0,9829	67,5	0,9674	92,5	0,9521	117,5	0,9371	142,5	0,9222
18,0	0,9981	43,0	0,9825	68,0	0,9670	93,0	0,9518	118,0	0,9368	143,0	0,9219
18,5	0,9978	43,5	0,9822	68,5	0,9667	93,5	0,9515	118,5	0,9365	143,5	0,9216
19,0	0,9975	44,0	0,9819	69,0	0,9664	94,0	0,9512	119,0	0,9362	144,0	0,9213
19,5	0,9972	44,5	0,9816	69,5	0,9661	94,5	0,9509	119,5	0,9359	144,5	0,9210
20,0	0,9969	45,0	0,9813	70,0	0,9658	95,0	0,9506	120,0	0,9356	145,0	0,9207
20,5	0,9966	45,5	0,9810	70,5	0,9655	95,5	0,9503	120,5	0,9353	145,5	0,9204
21,0	0,9963	46,0	0,9807	71,0	0,9652	96,0	0,9500	121,0	0,9350	146,0	0,9201
21,5	0,9959	46,5	0,9804	71,5	0,9649	96,5	0,9497	121,5	0,9347	146,5	0,9198
22,0	0,9956	47,0	0,9801	72,0	0,9646	97,0	0,9494	122,0	0,9344	147,0	0,9195
22,5	0,9953	47,5	0,9798	72,5	0,9643	97,5	0,9491	122,5	0,9341	147,5	0,9192
23,0	0,9950	48,0	0,9794	73,0	0,9640	98,0	0,9488	123,0	0,9338	148,0	0,9189
23,5	0,9947	48,5	0,9791	73,5	0,9637	98,5	0,9485	123,5	0,9335	148,5	0,9186
24,0	0,9943	49,0	0,9788	74,0	0,9634	99,0	0,9482	124,0	0,9332	149,0	0,9183
24,5	0,9940	49,5	0,9785	74,5	0,9631	99,5	0,9479	124,5	0,9329	149,5	0,9180
25,0	0,9937	50,0	0,9782	75,0	0,9628	100,0	0,9476	125,0	0,9326	150,0	0,9177



**FAKTOR KONVERSI TEMPERATUR PELAKSANAAN DI LAPANGAN KE  
TEMPERATUR STANDAR 15°C UNTUK PENGUKURAN VOLUME ASPAL  
CAIR DENGAN KEPADATAN PADA 15°C > 850 kg/m<sup>3</sup> DAN < 966 kg/m<sup>3</sup>**

Temp yg di-amati (°C)	Koreksi Faktor utk Vol. thd 15°C	Temp yg di-amati (°C)	Koreksi Faktor utk Vol. thd 15°C	Temp yg di-amati (°C)	Koreksi Faktor utk Vol. thd 15°C	Temp yg di-amati (°C)	Koreksi Faktor utk Vol. thd 15°C	Temp yg di-amati (°C)	Koreksi Faktor utk Vol. thd 15°C	Temp yg di-amati (°C)	Koreksi Faktor utk Vol. thd 15°C
0,5	1,0104	25,5	0,9925	50,5	0,9749	75,5	0,9575	100,5	0,9404	125,5	0,9235
1,0	1,0101	26,0	0,9922	51,0	0,9745	76,0	0,9571	101,0	0,9400	126,0	0,9231
1,5	1,0097	26,5	0,9918	51,5	0,9742	76,5	0,9568	101,5	0,9397	126,5	0,9228
2,0	1,0094	27,0	0,9915	52,0	0,9738	77,0	0,9564	102,0	0,9393	127,0	0,9225
2,5	1,0090	27,5	0,9911	52,5	0,9735	77,5	0,9561	102,5	0,9390	127,5	0,9222
3,0	1,0086	28,0	0,9907	53,0	0,9731	78,0	0,9557	103,0	0,9387	128,0	0,9218
3,5	1,0083	28,5	0,9904	53,5	0,9728	78,5	0,9554	103,5	0,9383	128,5	0,9215
4,0	1,0079	29,0	0,9900	54,0	0,9724	79,0	0,9550	104,0	0,9380	129,0	0,9212
4,5	1,0076	29,5	0,9897	54,5	0,9721	79,5	0,9547	104,5	0,9376	129,5	0,9208
5,0	1,0072	30,0	0,9893	55,0	0,9717	80,0	0,9543	105,0	0,9373	130,0	0,9205
5,5	1,0068	30,5	0,9889	55,5	0,9714	80,5	0,9540	105,5	0,9370	130,5	0,9202
6,0	1,0065	31,0	0,9886	56,0	0,9710	81,0	0,9536	106,0	0,9366	131,0	0,9198
6,5	1,0061	31,5	0,9882	56,5	0,9707	81,5	0,9533	106,5	0,9363	131,5	0,9195
7,0	1,0058	32,0	0,9879	57,0	0,9703	82,0	0,9529	107,0	0,9359	132,0	0,9191
7,5	1,0054	32,5	0,9875	57,5	0,9700	82,5	0,9526	107,5	0,9356	132,5	0,9188
8,0	1,0050	33,0	0,9871	58,0	0,9696	83,0	0,9523	108,0	0,9353	133,0	0,9185
8,5	1,0047	33,5	0,9868	58,5	0,9693	83,5	0,9519	108,5	0,9349	133,5	0,9181
9,0	1,0043	34,0	0,9864	59,0	0,9689	84,0	0,9516	109,0	0,9346	134,0	0,9178
9,5	1,0040	34,5	0,9861	59,5	0,9686	84,5	0,9512	109,5	0,9342	134,5	0,9174
10,0	1,0036	35,0	0,9857	60,0	0,9682	85,0	0,9509	110,0	0,9339	135,0	0,9171
10,5	1,0032	35,5	0,9854	60,5	0,9679	85,5	0,9506	110,5	0,9336	135,5	0,9168
11,0	1,0029	36,0	0,9850	61,0	0,9675	86,0	0,9502	111,0	0,9332	136,0	0,9164
11,5	1,0025	36,5	0,9847	61,5	0,9672	86,5	0,9499	111,5	0,9329	136,5	0,9161
12,0	1,0022	37,0	0,9843	62,0	0,9668	87,0	0,9495	112,0	0,9325	137,0	0,9158
12,5	1,0018	37,5	0,9840	62,5	0,9665	87,5	0,9492	112,5	0,9322	137,5	0,9155
13,0	1,0014	38,0	0,9836	63,0	0,9661	88,0	0,9489	113,0	0,9319	138,0	0,9151
13,5	1,0014	38,5	0,9833	63,5	0,9658	88,5	0,9485	113,5	0,9315	138,5	0,9148
14,0	1,0007	39,0	0,9829	64,0	0,9654	89,0	0,9482	114,0	0,9312	139,0	0,9145
14,5	1,0004	39,5	0,9826	64,5	0,9651	89,5	0,9478	114,5	0,9308	139,5	0,9141
15,0	1,0000	40,0	0,9822	65,0	0,9647	90,0	0,9475	115,0	0,9305	140,0	0,9138
15,5	0,9998	40,5	0,9819	65,5	0,9644	90,5	0,9472	115,5	0,9302	140,5	0,9135
16,0	0,9993	41,0	0,9815	66,0	0,9640	91,0	0,9468	116,0	0,9298	141,0	0,9131
16,5	0,9989	41,5	0,9812	66,5	0,9637	91,5	0,9465	116,5	0,9295	141,5	0,9128
17,0	0,9986	42,0	0,9808	67,0	0,9633	92,0	0,9461	117,0	0,9292	142,0	0,9125
17,5	0,9982	42,5	0,9805	67,5	0,9630	92,5	0,9458	117,5	0,9289	142,5	0,9122
18,0	0,9978	43,0	0,9801	68,0	0,9626	93,0	0,9455	118,0	0,9285	143,0	0,9118
18,5	0,9975	43,5	0,9798	68,5	0,9623	93,5	0,9451	118,5	0,9282	143,5	0,9115
19,0	0,9971	44,0	0,9794	69,0	0,9619	94,0	0,9448	119,0	0,9279	144,0	0,9112
19,5	0,9968	44,5	0,9791	69,5	0,9616	94,5	0,9444	119,5	0,9275	144,5	0,9108
20,0	0,9964	45,0	0,9787	70,0	0,9612	95,0	0,9441	120,0	0,9272	145,0	0,9105
20,5	0,9961	45,5	0,9784	70,5	0,9609	95,5	0,9438	120,5	0,9269	145,5	0,9102
21,0	0,9957	46,0	0,9780	71,0	0,9605	96,0	0,9434	121,0	0,9265	146,0	0,9098
21,5	0,9954	46,5	0,9777	71,5	0,9602	96,5	0,9431	121,5	0,9262	146,5	0,9095
22,0	0,9950	47,0	0,9773	72,0	0,9598	97,0	0,9427	122,0	0,9258	147,0	0,9092
22,5	0,9947	47,5	0,9770	72,5	0,9595	97,5	0,9424	122,5	0,9255	147,5	0,9089
23,0	0,9943	48,0	0,9766	73,0	0,9592	98,0	0,9421	123,0	0,9252	148,0	0,9085
23,5	0,9940	48,5	0,9763	73,5	0,9588	98,5	0,9417	123,5	0,9248	148,5	0,9082
24,0	0,9936	49,0	0,9759	74,0	0,9585	99,0	0,9414	124,0	0,9245	149,0	0,9079
24,5	0,9933	49,5	0,9756	74,5	0,9581	99,5	0,9410	124,5	0,9241	149,5	0,9075
25,0	0,9929	50,0	0,9752	75,0	0,9578	100,0	0,9407	125,0	0,9238	150,0	0,9072



**FAKTOR KONVERSI TEMPERATUR PELAKSANAAN DI LAPANGAN KE  
TEM-PERATUR STANDAR 15,6°C UNTUK PENGUKURAN VOLUME ASPAL  
EMULSI**

Temp yg di-amati (°C)	Koreksi Faktor utk Vol. thd 15,6°C	Temp yg di-amati (°C)	Koreksi Faktor utk Vol. thd 15,6°C	Temp yg di-amati (°C)	Koreksi Faktor utk Vol. thd 15,6°C	Temp yg di-amati (°C)	Koreksi Faktor utk Vol. thd 15,6°C	Temp yg di-amati (°C)	Koreksi Faktor utk Vol. thd 15,6°C	Temp yg di-amati (°C)	Koreksi Faktor utk Vol. thd 15,6°C
10,0	1,00250	23,9	0,99625	38,3	0,98975	52,2	0,98350	66,1	0,97725	82,2	0,97000
10,6	1,00225	24,4	0,99600	38,9	0,98950	52,8	0,98325	66,7	0,97700	82,8	0,96975
11,1	1,00200	25,0	0,99575	39,4	0,98925	53,3	0,98300	67,2	0,97675	83,3	0,96950
11,7	1,00175	25,6	0,99550	40,0	0,98900	53,9	0,98275	67,8	0,97650	83,9	0,96925
12,2	1,00150	26,1	0,99525	40,6	0,98875	54,4	0,98250	68,3	0,97625	84,4	0,96900
12,8	1,00125	26,7	0,99500	41,1	0,98850	55,0	0,98225	68,9	0,97600	85,0	0,96875
13,3	1,00100	27,2	0,99475	41,7	0,98825	55,6	0,98200	69,4	0,97575	85,6	0,96850
13,9	1,00075	27,8	0,99450	42,2	0,98800	56,1	0,98175	70,0	0,97550	86,1	0,96825
14,4	1,00050	28,3	0,99425	42,8	0,98775	56,7	0,98150	70,6	0,97525	86,7	0,96800
15,0	1,00025	28,9	0,99400	43,3	0,98750	57,2	0,98125	71,1	0,97500	87,2	0,96775
15,6	1,00000	29,4	0,99375	43,9	0,98725	57,8	0,98100	71,7	0,97475	87,8	0,96750
16,1	0,99975	30,0	0,99350	44,4	0,98700	58,3	0,98075	72,2	0,97450	88,3	0,96725
16,7	0,99950	30,6	0,99325	45,0	0,98675	58,9	0,98050	72,8	0,97425	88,9	0,96700
17,2	0,99925	31,1	0,99300	45,6	0,98650	59,4	0,98025	73,3	0,97400	89,4	0,96675
17,8	0,99900	31,7	0,99275	46,1	0,98625	60,0	0,98000	73,9	0,97375	90,0	0,96650
18,3	0,99875	32,2	0,99250	46,7	0,98600	60,6	0,97975	74,4	0,97350	90,6	0,96625
18,9	0,99850	33,3	0,99200	47,2	0,98575	61,1	0,97950	77,2	0,97225	91,1	0,96600
19,4	0,99825	33,9	0,99175	47,8	0,98550	61,7	0,97925	77,8	0,97200	91,7	0,96575
20,0	0,99800	34,4	0,99150	48,3	0,98525	62,2	0,97900	78,3	0,97175	92,2	0,96550
20,6	0,99775	35,0	0,99125	48,9	0,98500	62,8	0,97875	78,9	0,97150	92,8	0,96525
21,1	0,99750	35,6	0,99100	49,4	0,98475	63,3	0,97850	79,4	0,97125	93,3	0,96500
21,7	0,99725	36,1	0,99075	50,0	0,98450	63,9	0,97825	80,0	0,97100		
22,2	0,99700	36,7	0,99050	50,6	0,98425	64,4	0,97800	80,6	0,97075		
22,8	0,99675	37,2	0,99025	51,1	0,98400	65,0	0,97775	81,1	0,97050		
23,3	0,99650	37,8	0,99000	51,7	0,98375	65,6	0,97750	81,7	0,97025		



*LAMPIRAN 6.2.A*

*METODE PENENTUAN UKURAN,  
BENTUKDAN GRADASI DARI  
SEALING CHIPUKURAN NOMINAL 9  
s/d 20 MM  
(Rujukan Pasal 6.2, Spesifikasi)*

**METODE PENENTUAN UKURAN, BENTUK DAN GRADASI  
DARI SELAIN CHIP UKURAN NOMINAL 9 s/d 20 MM  
(Rujukan Pasal 6.2 dari Spesifikasi ini)**

**1. Lingkup**

Metode pemeriksaan ini meliputi prosedur atau tata cara sampling dan penentuan prosentase material halus, rata-rata ukuran terkecil (ALD), rata-rata ukuran terbesar (AGD), distribusi ukuran terkecil, dan proporsi bidang pecah untuk ukuran nominal 9 s/d 20 mm batuan sealing chip, dengan ALD yang berkisar antara 3,5 hingga 12,6 mm.

**2. Peralatan**

- 2.1. Timbangan yang mampu menimbang tidak kurang dari 60 kg dengan pembacaan dapat dibaca hingga 10 gram atau kurang dan ketelitian  $\pm 10$  gram atau lebih kecil lagi.
- 2.2. Saringan diameter 450 mm, saringan ukuran 4,75 mm dan nampan (panci).
- 2.3. Peralatan ALD yang mempunyai landasan yang dilengkapi arloji pengukur yang dapat dibaca hingga 0,02 mm, dan dilengkapi dengan kaki pengukur diameter 16 mm (lihat gambar 1).
- 2.4. Kanal pengukur AGD, dengan panjang tidak kurang dari 1,0 m dan mempunyai pengukur yang terpasang dengan pembagian skala 1 mm (lihat gambar 1).
- 2.5. Oven pengering yang berventilasi yang mampu menjaga temperatur pada  $100^{\circ}\pm 10^{\circ}\text{C}$ .

**3. Pengambilan Contoh**

Untuk pengendalian produksi chip secara rutin, sampel harus diambil sedekat mungkin dengan alat pemecah batu; sampel-sampel ini harus diambil berkali-kali secara acak selama produksi dan diperiksa secara sendiri-sendiri.

Sampel untuk dievaluasi diterima atau tidaknya dari chip yang telah di-stokpile harus diambil secara acak dari tempat-tempat pada permukaan penimbunan material dan diperiksa secara sendiri-sendiri. Sampel harus diambil dengan sekop atau disekop dari daerah yang rata pada setiap lokasi yang telah dipilih, lebih baik menggunakan papan penyangga untuk mencegah jatuhnya chip dari permukaan yang tinggi ke dalam daerah yang akan diambil sampelnya. Sampel yang diperiksa untuk diterima atau tidaknya, tidak boleh diambil dari truk.

Sampel harus mempunyai berat tidak kurang dari 10 kg.

**4. Prosedur**

Bagi sampel menjadi 4 bagian yang sama dan periksa 1 sampel yang mewakili sebagai berikut :

Tahapan Pelaksanaan

- (1) Keringkan sampel hingga mencapai be- Catatan 1 :



- rat yang tetap.
- Oven harus tetap dijaga pada temperatur  $100^{\circ}\pm 10^{\circ}\text{C}$
- (2) Timbang sampel dan catat beratnya (lihat catatan 2 dan catatan 3).
- Catatan 2 :  
Semua penimbangan dalam pemeriksaan ini hingga 10 gram terdekat.
- Catatan 3 :  
Semua pemeriksaan harus dicatat pada lembar kerja terlampir.
- (3) Saring sampel dengan saringan 4,75 mm (lihat catatan 4).
- Catatan 4 :  
Lanjutkan pengayakan hingga semua material yang lebih kecil dari 4,75 mm lolos seluruhnya.
- (4) Timbang material yang tertahan pada saringan tsb. dan catat beratnya.
- (5) Dapatkan satu sub sampel tidak kurang dari 100 chip (lihat catatan 5).
- Catatan 5 :  
Sub sampel diperoleh dengan quatering material yang tertahan pada saringan 4,75 mm.
- (6) Ukurlah masing-masing chip yang ada dalam sub sampel (lihat catatan 6).
- Catatan 6 :  
Letakkan chip dengan sisi yang memberikan ketebalan minimum, tempatkan tepat ditengah-tengah di bawah kaki pengukur ALD.
- (7) Catat pembacaan yang didapat dari pengukuran tersebut (lihat catatan 7).
- Catatan 7 :  
Pembacaan diperoleh untuk setiap chip yang dicatat sebagai jumlah angka dalam peringkat tebal yang sesuai, seperti terlihat pada lembar kerja terlampir.

#### Tahapan Pelaksanaan

- (8) Menggunakan kanal AGD, letakkan sejumlah chip berderet sambung-menyambung dengan arah panjangnya. Catatlah panjang garis dan jumlah chip dalam kelompok tersebut (lihat catatan 8 dan 9).
- Catatan 8 :  
Panjang antrian diukur dalam 1 mm terdekat.



- (9) Periksa setiap chip dalam sub sampel untuk menentukan apakah benar-benar ia mempunyai 2 bidang muka yang pecah. Catat jumlah chip yang memenuhi persyaratan dalam hal di atas.

Catatan 9 :

Ukur semua chip di dalam sub sampel dengan cara yang sama.

## 5. Perhitungan

Contoh berikut merupakan perhitungan pokok yang diperlihatkan pada lembar kerja terlampir.

- 5.1. Menghitung prosentase yang lolos saringan 4,75 mm.

$$\% \text{ Lolos Saringan } 4,75 \text{ mm} = \frac{\text{Berat Yang Hilang (gram)}}{\text{Berat Permulaan (gram)}} \times 100\%$$

Dinyatakan dalam 0,1% terdekat.

- 5.2. Menghitung ALD.

$$\text{ALD} = \frac{\text{Jumlah ( ukuran tengah x jumlah batuan dalam peringkat ukuran )}}{\text{Jumlah batuan}}$$

$$\text{ALD} = \frac{\sum \{ (a) \times (b) \}}{\sum (b)}$$

Dinyatakan dalam 0,01 mm terdekat.

- 5.3. Prosentase chip di dalam ukuran 2,5 mm dari ALD dihitung hingga 1% terdekat.

- 5.4. Menghitung AGD.

$$\text{AGD} = \frac{\text{Jumlah panjang}}{\text{Jumlah batuan}}$$

$$\text{AGD} = \frac{\sum (f)}{\sum (e)}$$

Dinyatakan dalam 0,01 mm terdekat.

- 5.5. Nyatakan jumlah chip yang mempunyai bidang pecah paling sedikit 2 dalam prosentase jumlah total chip di dalam sub sampel dalam 1% terdekat.

- 5.6. Tentukan perbandingan AGD terhadap ALD dalam 0,01 terdekat.

## 6. Laporan

Untuk setiap laporan pemeriksaan, catat jumlah chip dalam sub sampel maupun :

- 6.1. ALD.



- 6.2. Prosentase chip/batuan dengan ukuran yang terkecil  $ALD \pm 2,5$  mm.
- 6.3. Prosentase chip/batuan yang mempunyai bidang pecah minimum dua.
- 6.4. Bandingkan AGD terhadap ALD.
- 6.5. Prosentase yang lolos saringan 4,75 mm.



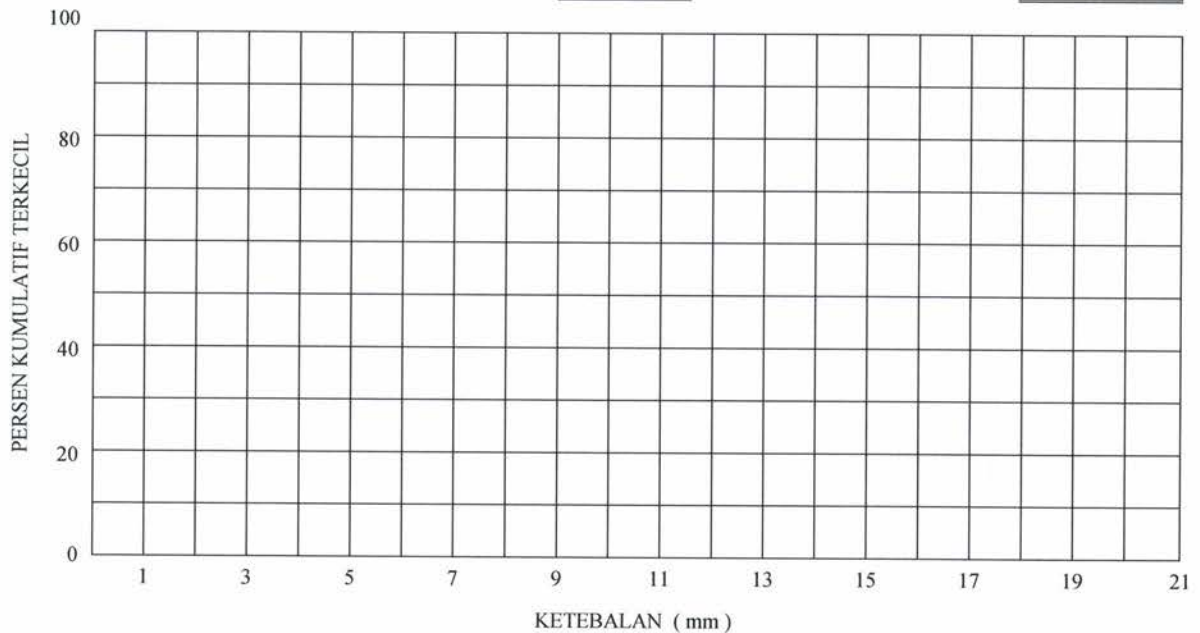


**PENETAPAN UKURAN DAN BENTUK DARI CHIPS  
UKURAN RATA-RATA TERKECIL (ALD) & UKURAN RATA-RATA TERBESAR  
(AGD)**

NAMA PROYEK :  
20....  
NAMA BAG. PROYEK :  
NOMOR TUMPUKAN :

TANGGAL : .... / .... /

KETEBALAN		JUMLAH BATUAN (dalam setiap ukuran rata-rata)	CATAT	Jumlah Catatan Kumulatif	Persen Kumulatif	(a) x (b)
Ukuran Antara (mm)	Ukuran Tengah (mm)					
(a)			(b)	(c)	(c) : $\Sigma(b)$	(d)
2 - 4	3					
4 - 6	5					
6 - 8	7					
8 - 10	9					
10 - 12	11					
12 - 14	13					
14 - 16	15					
16 - 18	17					
18 - 20	19					
20 - 22	21					
			$\Sigma(b)$		$\Sigma(d)$	



$$\text{UKURAN RATA-RATA TERKECIL (ALD)} = \frac{\Sigma(d)}{\Sigma(b)}$$

$$\text{ALD} = \dots\dots\dots \text{ mm.}$$

$$\% \text{ dalam daerah } 2,5 \text{ mm ALD} = \dots\dots\dots \% > 60\%$$

$$\% \text{ batuan dengan 2 bidang pecah atau lebih} = \dots\dots\dots \% > 60\%$$

**UKURAN TERBESAR**

( e ) ( f )

Jumlah Batuan	Panjang (mm)
$\Sigma (e) =$	$\Sigma (f) =$

UKURAN RATA-RATA TERBESAR (AGD) =  $\frac{\Sigma(f)}{\Sigma(e)}$

AGD = ..... mm.

KONTROL KEPIPIHAN ( AGD/ALD ) = ..... % < 2,30

PERSEN LOLOS SARINGAN 4,75 mm

Berat Dalam GRAM			
( h ) Kering Oven Permulaan	( i ) Tertahan Pada Saringan	( h - i ) Lolos Saringan	Persen Lolos $\frac{h-i}{h} \times \frac{100}{i}$

< 2%

Persentase yang lolos saringan harus lebih kecil dari 2%.



**LAMPIRAN 6.2.B**  
**PROSEDUR STANDAR**  
**PEMERIKSAAN**  
**UNTUK MENGUKUR TEKSTUR**  
**DENGAN MENGGUNAKAN**  
**METODE LINGKARAN PASIR**  
*(Rujukan Pasal 6.2. dalam Spesifikasi ini)*

**PROSEDUR STANDAR PEMERIKSAAN  
UNTUK MENGUKUR TEKSTUR  
DENGAN METODE LINGKARAN PASIR  
(Rujukan Pasal 6.2. dalam Spesifikasi ini)**

**1. Lingkup**

Tata cara pemeriksaan ini meliputi penentuan kedalaman tekstur rata-rata dari permukaan perkerasan dengan menggunakan pasir untuk mendapatkan volume dari rongga-rongganya. Metode ini cocok untuk mengukur permukaan dengan kedalaman tekstur rata-rata lebih besar dari 0,45 mm (garis tengah lingkaran pasir kurang dari 350 mm).

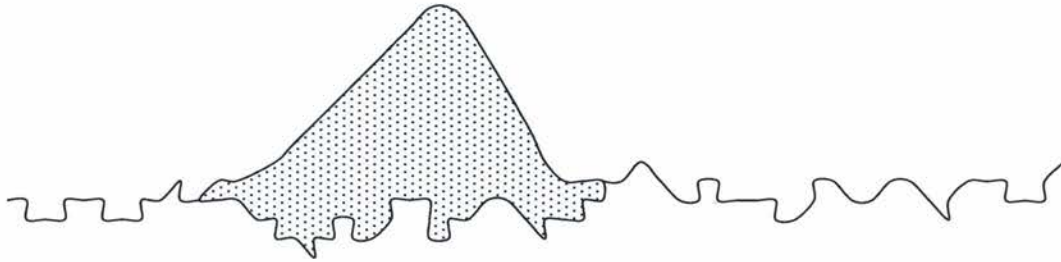
**2. Peralatan dan Material**

- 2.1. Sebuah penggaris atau pita ukur yang berskala dalam milimeter dengan panjang tidak kurang dari 400 mm.
- 2.2. Sebuah sikat halus atau kuas.
- 2.3. Sebuah papan penggaris dengan panjang antara 150 hingga 160 mm.
- 2.4. Sebuah silinder pengukur pasir dengan garis tengah 30 – 45 mm yang mempunyai volume sebelah dalam  $45 \pm 0,5$  ml. Permukaan atas silinder harus dipotong rata untuk mempermudah pembuangan kelebihan pasir dengan sapuan.
- 2.5. Sejumlah pasir kering dan bersih dengan butiran yang bulat, 100% lolos 600  $\mu$ m dan 100% tertahan pada saringan 300  $\mu$ m BS 410 (bila diperiksa dengan pengayakan).

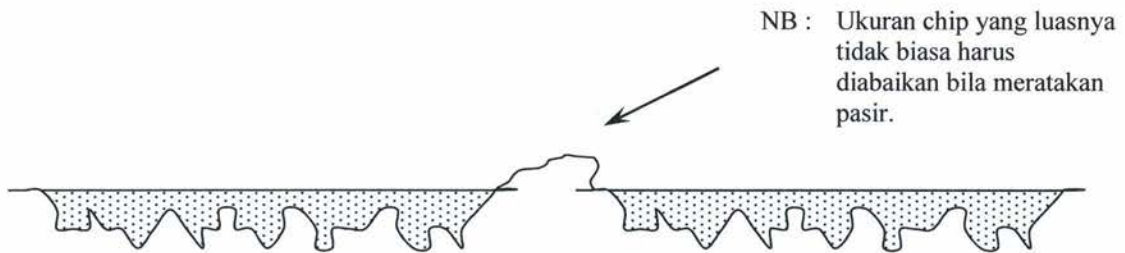
**3. Tata Cara Pemeriksaan**

- 3.1. Periksa bahwa daerah yang akan diperiksa cukup kering dan bebas dari kotoran. Sikat setiap material halus dari permukaan yang diperiksa.
- 3.2. Isi silinder dengan pasir dan ketuk-ketuk secara ringan hingga pasir berhenti memadat. Isi silinder hingga penuh dan sapu rata dengan hati-hati permukaan silinder dengan papan penggaris.
- 3.3. Tuangkan pasir dengan bentuk kerucut pada tengah-tengah daerah yang akan diperiksa (dalam keadaan berangin disarankan menggunakan ban atau penyekat angin mengelilingi pasir tersebut).
- 3.4. Dengan menggunakan papan penggaris, sebarkan pasir dalam bentuk lingkaran hingga cekungan-cekungan permukaan diisi rata sehingga bagian atas batuan perkerasan (lihat gambar 1). Bagian atas dari batuan yang lebih besar harus hanya persis terlihat melalui lapisan pasir.
- 3.5. Ukurlah garis tengah jejak lingkaran, dua kali, arah dari pengukuran yang kedua kira-kira tegak lurus terhadap yang pertama. Ambil harga rata-rata dari pengukuran ini untuk memberikan harga D, yang merupakan garis tengah lingkaran pasir.





- (i) Volume pasir yang telah ditentukan dituangkan pada permukaan jalan.
- (ii) Pasir dihamparkan membentuk suatu lingkaran.



GAMBAR 1

#### 4. Perhitungan

Kedalaman tekstur rata-rata dapat dihitung dengan membagi volume pasir dengan luas dari lingkaran pasir.

$$\text{Rata-rata kedalaman tekstur} = \frac{57300}{D^2} \text{ mm} \quad (\text{D dalam mm})$$

#### 5. Laporan

- 5.1. Catatan diameter lingkaran pasir dalam milimeter hingga 5 mm terdekat. Tekstur yang menghasilkan diameter melebihi 350 mm (tidak dapat diukur secara tepat dengan cara ini) harus dilaporkan sebagai "lebih besar dari 350 mm".
- 5.2. Catat kedalaman tekstur rata-rata hingga 0,1 mm terdekat (tidak diperlukan untuk penelitian perencanaan pelaburan).
- 5.3. Catat lokasi, tanggal, waktu dan nama orang yang melaksanakan pemeriksaan tersebut.

*LAMPIRAN 6.2.C*

*METODE RANCANGAN*  
*LABURAN ASPAL SATU LAPIS*  
*(BURTU)*  
*DAN LABURAN ASPAL DUA LAPIS*  
*(BURDA)*  
*(Rujukan Pasal 6.2, Spesifikasi)*



**METODE RANCANGAN**  
**LABURAN ASPAL SATU LAPIS (BURTU)**  
**DAN LABURAN ASPAL DUA LAPIS (BURDA)**  
**(Rujukan Pasal 6.2 dari Spesifikasi ini)**

**1. Lingkup**

Metode Rancangan ini menakup prosedur yang dipakai untuk menghitung takaran pemakaian aspal dan agregat penutup untuk pekerjaan “BURTU” dan “BURDA”. Takaran pemakaian bitumen yang dihitung hanya berlaku untuk pekerjaan pelaburan di atas Lapis Pondasi Atas (LPA) berbutir yang telah padat yang telah diberi lapis resap pengikat, atau di atas lapis permukaan aspal yang keras dan kedap air. Bila lapis di bawahnya masih lunak, atau mengandung bitumen berlebihan, atau telah lapuk dan porus, takaran pemakaian bitumen perlu penyesuaian lebih lanjut ke atas atau ke bawah untuk pengaruh absorpsi bitumen oleh lapis permukaan ini atau tertanamnya chip.

Takaran pemakaian agregat kadang-kadang perlu dinaikkan sedikit jika keseragaman penebaran agregat kurang dari yang optimum. Penyesuaian akhir dari hal-hal ini harus dilakukan dengan percobaan di lapangan.

**2. Persyaratan**

- 2.1. Hasil pengukuran terkecil rata-rata (ALD) dari agregat penutup (laburan chip) yang akan digunakan untuk suatu kepanjangan jalan khusus yang akan dilabur untuk setiap 75 m<sup>3</sup> rencana pemakaian bahan, harus diambil contoh seberat 10 kg untuk diuji, dan ALD yang diperoleh dari hasil pengujian setiap contoh tersebut harus dicatat berdasarkan nomor tumpukan dan hasilnya dipakai sebagai ALD rancangan. Cara pengujian diuraikan dalam Lampiran 6.2.A.
- 2.2. Tiga Pengukuran Lingkaran Pasir, yang ditempatkan pada alur roda (2 ban) yang terdekat dengan tepi jalan ditambah satu harga pada sumbu jalan; jarak penempatan lingkaran pasir diambil setiap 200 m lari. Metode pengujian diuraikan dalam Lampiran 6.2.A.
- 2.3. Data perkiraan volume lalu lintas harian per jalur yang melintasi perkerasan segera setelah pelaburan.

**3. Takaran Pemakaian Bitumen Untuk BURTU dan Lapis Pertama BURDA**

- 3.1. Hitung takaran pemakaian bahan residu aspal semen (R) dalam satuan liter/m<sup>2</sup> (tidak termasuk bahan pelarut untuk aspal cair maupun bahan pengemulsi untuk aspal emulsi).

Dimana :  $R = (0,138 \times ALD + e) \times T_f$

ALD = Ukuran rata-rata terkecil (mm) dari setiap tumpukan yang didapat dengan cara pengukuran seperti ditetapkan pada butir 2.1.

e = Jumlah aspal semen yang diperlukan untuk mengisi lapis tekstur di bawahnya. Pengukuran diameter lingkaran pasir (2.2.), gunakan kolom (1) dan (3), dalam Tabel I (terlampir) dan ambil satu harga “e” untuk setiap 1 km panjang dengan mengambil rata-rata nilai-nya.



$T_f$  = Angka faktor untuk memungkinkan menaikkan takaran pemakaian pada volume lalu lintas rendah untuk maksud mengundurkan kerusakan keawetan. Nilai  $T_f$  diambil dari kolom (3) dan (4) pada Tabel I (terlampir), berhubungan dengan perkiraan nilai rata-rata perhitungan volume lalu lintas (2.3.).

3.2. Angka Faktor Bahan Pelarut atau Bahan Pengemulsi

Takaran pemakaian residu (R) harus dinaikkan menurut angka faktor perbandingan :

$$\frac{100}{(100 - \% \text{ bahan pelarut atau bahan pengemulsi})}$$

untuk maksud kompensasi bahan pelarut atau pengemulsi di dalam bahan pengikat yang kemudian akan menguap. Takaran pemakaian residu dimaksud adalah sama dengan Takaran Rancangan Aspal Semen dan tidak termasuk minyak tanah bahan pelarut atau bahan pengemulsi. Bahan pelarut atau bahan pengemulsi dicampur dengan Aspal Semen untuk maksud menurunkan sementara viskositas bahan pengikat dengan maksud meningkatkan daya adhesi batuan chip.

3.3. Volume (suhu) dari Faktor Muai ( $t_{ef}$ ).

Untuk mendapatkan takaran rancangan pemakaian residu pada suhu 15°C, perlu diadakan kompensasi atas volume muai bahan pengikat pada suhu semprot, dimana takaran pemakaian dikendalikan dengan jalan mengukur “Volume Tangki” (dari hasil pembacaan Tongkat Celup Ukur) pada suhu semprot. Suhu semprotan untuk aspal keras dan aspal cair adalah suhu yang memberikan nilai viskositas tetap pada 65 centistokes. Viskositas ini dipakai untuk pekerjaan pengkalibrasian seluruh grafik peralatan semprot aspal dan tinggi dari batang semprot untuk maksud menghasilkan ketebalan semprotan aspal yang merata (yaitu pendistribusian bahan pengikat yang rata dalam arah melintang) melintang jalan.

3.4. Faktor Reduksi Lapis Pertama.

Takaran pemakaian untuk Lapis Pertama BURDA harus dikurangi 10% dari takaran hasil perhitungan terakhir di atas.

**4. Takaran Pemakaian Bitumen Untuk Lapis Kedua BURDA**

Takaran pemakaian bitumen yang kedua harus sesuai dengan Tabel I di bawah ini :

**Tabel I : Takaran Pemakaian Kedua Pada BURDA**

Nama Pelaburan	Takaran Pemakaian Pengikat (liter/m <sup>2</sup> )
DBST – 1	0,80
DBST – 2	0,60





Catatan : Pada gradien yang tajam dan tikungan serta lokasi-lokasi lain dimana gesekan dan daya sudut dari kendaraan berat sangat besar, diijinkan untuk menaikkan takaran pemakaian dengan 75% maksimum, asalkan jumlah takaran pemakaian yang pertama dan kedua tidak berubah.

## 5. Takaran Pemakaian Agregat Penutup

Untuk BURTU dan Lapis Pertama BURDA, tujuan pemakaian chip adalah menghampar agregat hanya secukupnya, sehingga agregat itu bersentuhan sisi dengan sisi, dan pada tahap itu seluruh permukaan bitumen harus tertutup agregat. Chipping yang berlebihan mengakibatkan tidak tersedia cukup ruang untuk chip terletak rata di atas pengikat bila digilas, dan karenanya harus dihindari.

Perkiraan takaran yang diperlukan adalah :

$$\text{Takaran} = \frac{1000}{(1,5 \text{ ALD} + 0,6)} \text{ m}^2 / \text{m}^3$$

dimana : ALD = ukuran terkecil rata-rata dari agregat penutup (mm),

dengan pengandaian bahwa ada pengendalian yang ketat terhadap pemakaian chip. Kuantitas dapat dinaikkan jika keseragaman penebaran tidak optimum.

Untuk agregat dari Lapis Kedua BURDA, persamaan di atas hanya merupakan perkiraan awal yang masih kasar. Jumlah sesungguhnya dari chip kecil yang dapat ditahan oleh tekstur permukaan lapis yang pertama harus ditentukan dari percobaan lapangan.

## 6. Ringkasan

### 6.1. Takaran Semprotan.

Takaran pemakaian bahan aspal pada suhu semprot (juga "Takaran Semprot") adalah :

$$\text{SR} = (0,138 \times \text{ALD} + e) \times T_f \times \frac{100}{(100 - \text{pelarut/pengemulsi})} \times t_{ef}$$

$$\text{SR} = R \times \frac{100}{(100 - \text{pelarut/pengemulsi})} \times t_{ef}$$

yaitu lihat pasal (3.1.), (3.2.) dan (3.3.) di atas.

Takaran semprot akan ditetapkan oleh Direksi Pekerjaan memakai Lampiran Lembar Kerja dan diberikan kepada Kontraktor untuk dilaksanakan.

### 6.2. Pengendalian Mutu.

Volume dari bahan aspal yang telah tersemprot dipantau dengan cara mengukur perbe-daan volume tanki mula-mula dan akhir pada setiap selesai satu semprot lari. Volume ini dibagi dengan luas daerah yang telah disemprot, didapat takaran pemakaian, hasil ini dibandingkan dengan rancangan pemakaian.

$$\text{Takaran Pemakaian Semprotan Yang Dicapai} = \frac{\text{Volume Awal} - \text{Volume Akhir (Ltr)}}{\text{Luas Daerah Semprotan (m}^2\text{)}}$$

Dimana :

$$\text{Nilai dari Luas Daerah Semprotan (m}^2\text{)} = \text{Panjang X Lebar}$$

$$\text{dipakai} = \text{Panjang X 0,1 X Jumlah nozel yang}$$



## FORMAT PERHITUNGAN PEMAKAIAN BAHAN ASPAL UNTUK LABURAN PERTAMA

### A. TAKARAN PEMAKAIAN RESIDU

(1). Ukuran Rata-rata Terkecil (ALD) Agregat Penutup mm. = \_\_\_\_\_  
(Lampiran 6.2.A)

(2). Nilai Rata-rata "e" mm. = \_\_\_\_\_  
{ Lampiran 6.2.B, dan Tabel I kolom (1) & (2) terlampir }

(3). Volume Lalu Lintas = \_\_\_\_\_ kendaraan/hari/jalur.  
 $T_f =$  \_\_\_\_\_  
{ Periksa Tabel I, kolom (3) dan (4) }

(A) Takaran Pemakaian Residu =  $(0,138 \times \text{ALD} + e) \times T_f$

$R =$  \_\_\_\_\_ Ltr/m<sup>2</sup>

pada 15°C untuk Aspal Cair dan 15,6°C untuk Aspal Emulsi

### B. ANGKA FAKTOR BAHAN PELARUT ATAU PENGEMULSI

Persentase Bahan Pelarut atau Pengemulsi

Dalam Bahan Pengikat = ..... (a)

(B) Angka Faktor Bahan Pelarut atau Pengemulsi =  $100 : (a)$

= \_\_\_\_\_

### C. FAKTOR MUAI VOLUME

Suhu Semprot = ..... (b)

(Periksa Tabel dalam Lampiran 6.1.A Faktor Konversi untuk Aspal Cair atau Aspal Emulsi mana yang digunakan)

(C) Faktor Muai Volume,  $T_f =$  \_\_\_\_\_

(Periksa Tabel dalam Lampiran 6.1.A Faktor Konversi untuk Aspal Cair atau Aspal Emulsi, mana yang digunakan)

### D. TAKARAN SEMPROT (PADA SUHU PENYEMPROTAN)

Takaran Semprot { pada suhu semprot (b) } =  $(A) \times (B) / (C)$

= \_\_\_\_\_ Liter/m<sup>2</sup>.

**TABEL I**  
**RUMUS TAKARAN PEMAKAIAN ASPAL RESIDUAL**

$$\text{Takaran Residual} = R$$

$$R = (0,138 \times \text{ALD} + e) \times T_f$$

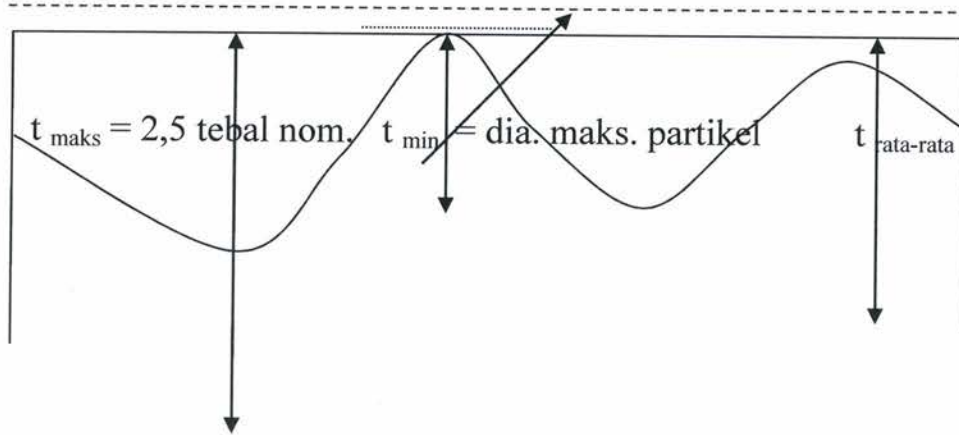
Diameter Lingkar Pasir ( $\varnothing$ ) (mm)	Aspal Yang Dibutuhkan Untuk Mengisi Rongga (voids) Permukaan (e) (Liter/m <sup>2</sup> )	Lalu Lintas Dalam Jalur (kend/hari/jalur)	T <sub>f</sub>
(1)	(2)	(3)	(4)
150	0,49		
155	0,45	5	1,596
160	0,42	10	1,523
165	0,39	20	1,451
170	0,37	30	1,409
175	0,34		
180	0,32	40	1,379
185	0,30	50	1,356
190	0,29	75	1,314
195	0,27	100	1,284
200	0,25		
210	0,22	150	1,242
220	0,20	200	1,212
230	0,18	300	1,170
240	0,16	400	1,140
250	0,14		
260	0,13	500	1,117
270	0,12	750	1,074
280	0,11	1.000	1,044
290	0,10	1.500	1,002
300	0,09		
325	0,07	2.000	0,972
350	0,05	3.000	0,930
400	0,03	4.000	0,900
500	0,00	5.000	0,877



*LAMPIRAN 6.3*  
*CAMPURAN ASPAL PANAS*

LAMPIRAN 6.3.A

Penjelasan Pasal 6.3.1.(4).(i) adalah sebagai berikut :



Permukaan Lama yang memerlukan *levelling*, menurut pendapat Direksi Pekerjaan.

**LAMPIRAN 6.3.B****Modifikasi Marshall Untuk Agregat Besar (> 1" & ≤ 2")**

Prosedur modifikasi Marshall (ASTM D5581-07a) pada dasarnya sama dengan cara Marshall asli (ASTM D6927-06) kecuali beberapa perbedaan sehubungan dengan digunakannya ukuran benda uji yang lebih besar.

- a) Berat penumbuk 10,206 kg dan mempunyai landasan berdiameter 14,94 cm. Hanya alat penumbuk yang dioperasikan secara mekanik dengan tinggi jatuh 45,7 cm yang digunakan.
- b) Benda uji berdiameter 15,24 cm dan tinggi 9,52 cm.
- c) Berat campuran aspal yang diperlukan sekitar 4 kg.
- d) Peralatan untuk pemadatan dan pengujian (cetakan dan pemegang cetakan / breaking head) secara proporsional lebih besar dari Marshall normal untuk menyesuaikan benda uji yang lebih besar.
- e) Campuran aspal dimasukkan bertahap ke dalam cetakan dalam dua lapis yang hampir sama tebalnya, setiap kali dimasukkan ditusuk-tusuk dengan pisau untuk menghindari terjadinya keropos pada benda uji.
- f) Jumlah tumbukan yang diperlukan untuk cetakan yang lebih besar adalah 1,5 kali (75 atau 112) dari yang diperlukan untuk cetakan yang lebih kecil (50 atau 75 tumbukan) untuk memperoleh energi pemadatan yang sama.
- g) Kriteria rancangan harus dimodifikasi sebaik-baiknya. Stabilitas minimum harus 2,25 kali dan nilai kelelahan harus 1,5 kali, masing-masing dari ukuran cetakan normal.
- h) Serupa dengan prosedur normal, bilamana tebal aktual benda uji berbeda maka nilai-nilai di bawah ini harus digunakan untuk koreksi terhadap nilai stabilitas yang diukur dengan tinggi standar benda uji adalah 9,52 cm :

TINGGI PERKIRAAN (mm)	VOLUME CETAKAN (cm <sup>3</sup> )	FAKTOR KOREKSI
88,9	1608 - 1626	1,12
90,5	1637 - 1665	1,09
92,1	1666 - 1694	1,06
93,7	1695 - 1723	1,03
95,2	1724 - 1752	1,00
96,8	1753 - 1781	0,97
98,4	1782 - 1810	0,95
100,0	1811 - 1839	0,92
101,6	1840 - 1868	0,90

**Catatan :**

Penting untuk digarisbawahi bahwa untuk menentukan rongga dalam campuran dengan kepadatan membal (refusal), disarankan untuk menggunakan penumbuk bergetar (vibratory hammer). Pecahnya agregat dalam campuran menjadi bagian yang lebih kecil mungkin dapat dihindari.



### LAMPIRAN 6.3.C

#### PROSEDUR PENGUJIAN ANGULARITITAS AGREGAT KASAR

SNI 7619 : 2012 :

**Menentukan Persentase Butir Pecah dalam Kerikil)**

1) Umum :

Sifat-sifat agregat dengan kriteria angularitas adalah untuk menjamin gesekan antar agregat dan ketahanan terhadap alur (rutting).

Angularitas agregat kasar didefinisikan sebagai persen berat butiran agregat yang lebih besar dari 4,75 mm (No.4) dengan satu bidang pecah atau lebih.

Suatu pecahan didefinisikan sebagai suatu yang bersudut, kasar atau permukaan pecah pada butiran agregat yang dihasilkan dari pemecahan batu, dengan cara buatan lainnya, atau dengan cara alami. Kriteria angularitas mempunyai suatu nilai minimum dan tergantung dari jumlah lalu lintas serta posisi penempatan agregat dari permukaan perkerasan jalan.

Suatu muka dipandang pecah hanya bila muka tersebut mempunyai proyeksi luas paling sedikit seluas seperempat proyeksi luas maksimum (luas penampang melintang maksimum) dari butiran dan juga harus mempunyai tepi-tepi yang tajam dan jelas.

2) Prosedur :

- a) Ambillah agregat kasar tertahan yang sudah dicuci dan dikeringkan sekitar 500 gram.
- b) Pisahkan bahan yang tertahan ayakan No.4 (4,5 mm) dan buanglah bahan yang lolos No.4 (4,75 mm), kemudian timbanglah sisanya (B).
- c) Pilihlah semua fraksi pecah dalam contoh dan tentukan beratnya dalam gram terdekat (A).

3) Perhitungan :

Angularitas Agregat Kasar =  $(A / B) \times 100$

Dimana :

A = berat fraksi pecah.

B = berat total contoh yang tertahan ayakan No.4 (4,75 mm).

4) Pelaporan :

Laporkan angularitas dalam persen terdekat.





## LAMPIRAN 6.3.D

## PROSEDUR PENGUJIAN ANGULARITAS AGREGAT HALUS

(SNI 03-6877-2002, Metode Pengujian untuk menentukan Rongga Udara dalam Agregat Halus yang tidak dipadatkan)  
(sebagaimana dipengaruhi oleh Bentuk Butiran, Tekstur Permukaan dan Gradasi)

## 1) Umum :

Sifat-sifat agregat dengan kriteria angularitas adalah untuk menjamin gesekan antar agregat dan ketahanan terhadap alur (rutting).

Angularitas agregat halus didefinisikan sebagai persen rongga udara pada agregat lolos ayakan No.8 (2,36mm) yang dipadatkan dengan berat sendiri.

Angularitas agregat halus diukur pada agregat halus yang terkandung dalam agregat campuran, diuji sesuai dengan SNI 03-6877-2002, Metode Pengujian untuk menentukan Rongga Udara dalam Agregat Halus yang tidak dipadatkan (sebagaimana dipengaruhi oleh Bentuk Butiran, Tekstur Permukaan dan Gradasi).

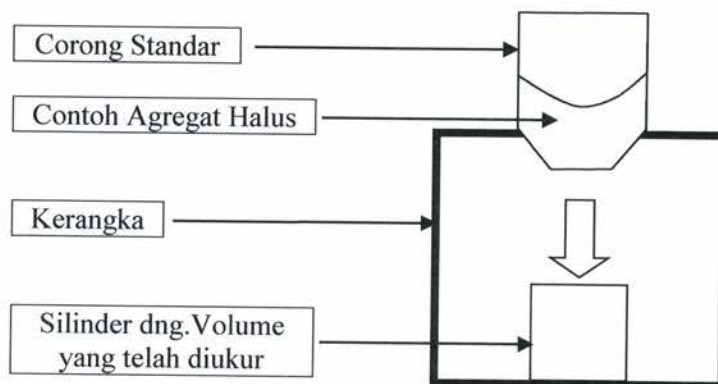
Semakin tinggi rongga udara berarti semakin tinggi persentase bidang pecah dalam agregat halus.

2) Prosedur :

- a) Ambillah agregat halus lolos ayakan No.8 (2,36 mm) yang sudah dicuci dan dikering-kan, kemudian tuangkan ke dalam silinder kecil yang sudah diukur dan dikalibrasi volumenya (V) melalui corong standar yang dipasang diatas silinder dengan suatu kerangka dan mempunyai jarak tertentu.
- b) Hitung dan timbang berat agregat halus yang diisi ke dalam silinder yang sudah diukur volumenya.
- c) Ukurlah Berat Jenis Kering Oven agregat halus (Gsb)
- d) Hitung volume agregat halus dengan menggunakan Berat Jenis Kering Oven agregat halus (W/Gsb).

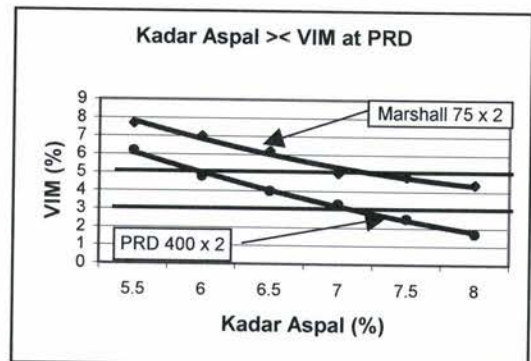
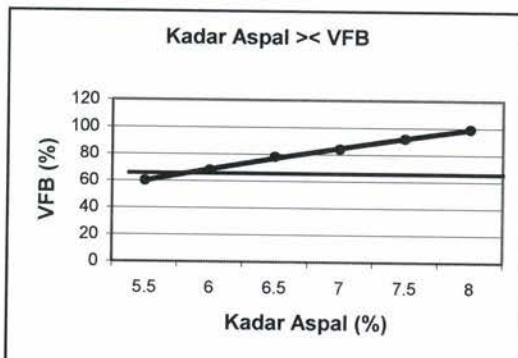
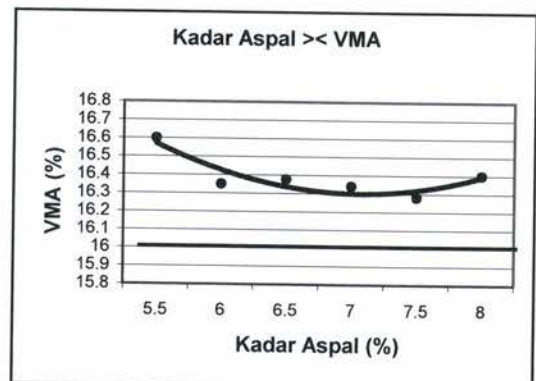
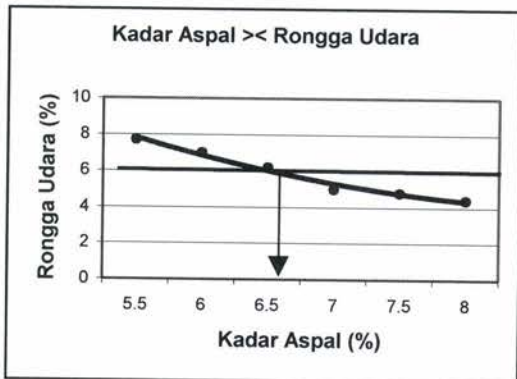
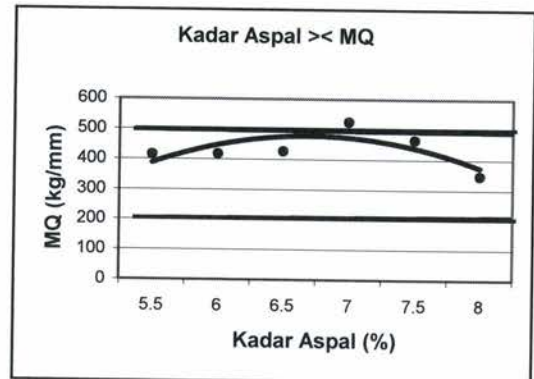
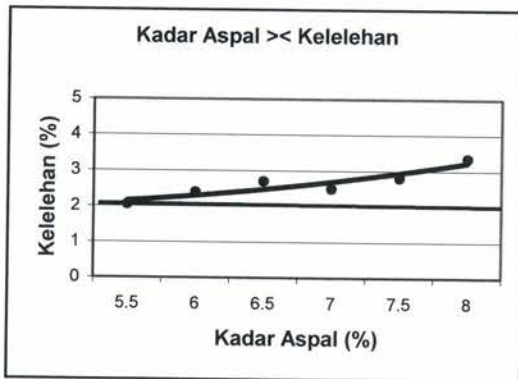
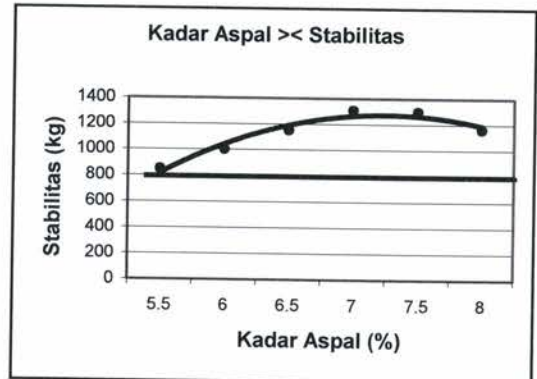
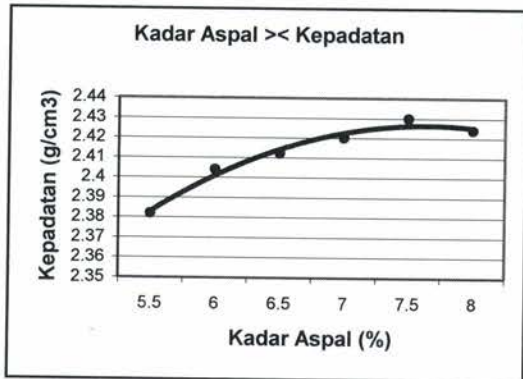
3) Perhitungan :

Hitung rongga udara dengan rumus berikut ini : 
$$\frac{V - (W/Gsb)}{V} \times 100\%$$



LAMPIRAN 6.3.E

Contoh Grafik-grafik Data Marshall



**LAMPIRAN 6.3.F**

**Contoh Grafik Balok (Bar Chart) untuk Menunjukkan Data Rancangan Campuran and Pemilihan Kadar Aspal Rancangan.**

Sifat-sifat Campuran	Rentang Kadar Aspal Total Yang Memenuhi Persyaratan																				
	4				5				6				7				8				
Rongga dalam Agregat (VMA)									=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	
Rongga Terisi Aspal (VFB)									=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	
Stabilitas Marshall									=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	
Kelelehan									=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	
Marshall Quotient									=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	
Stabilitas Sisa									=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	
Rongga dalam Campuran pada Ke- padatan Membal (VIM at PRD)									=	=	=	=									
Superposisi rentang kadar aspal yang memenuhi semua persyaratan													Rentang dimana semua parameter yang di- syaratkan dipenuhi								

Catatan :

Kadar aspal rancangan dalam contoh ini adalah 6,5%



*LAMPIRAN 6.5.A*

*METODE PENYIAPAN OPTIMUM  
UNTUK KADAR BITUMEN RESIDUAL  
CAMPURAN DINGIN KELAS E*



**METODE PENYIAPAN OPTIMUM  
UNTUK KADAR BITUMEN RESIDUAL  
CAMPURAN DINGIN KELAS E**

**1. Percobaan Kadar Bitumen**

Campuran yang mempunyai kadar bitumen berikut harus diuji :

JENIS CAMPURAN	KADAR RESIDUAL BITUMEN ( % Terhadap Berat Total Campuran )			
	E / 10	3,5	4,5	5,5
E / 20	3,0	4,0	5,0	6,0

**2. Pengujian Pencampuran**

2.1. Umum

Pengujian ini mengukur kemampuan bitumen emulsi untuk menyebar secara merata ke seluruh campuran. Hal ini juga memungkinkan teknisi laboratorium menetapkan tingkat mudahnya campuran dikerjakan.

2.2. Peralatan

- (a) Timbangan kapasitas minimum 5 kg dan dengan ketelitian  $\pm 1,0$  gram.
- (b) Alat pencampur, lebih baik yang mekanis dan mampu menghasilkan kemudahan pencampuran agregat, air dan aspal bila digunakan. Pencampuran tangan dengan harus dilakukan dengan baik sehingga air bitumen emulsi menyelimuti seluruh agregat secara merata.
- (c) Pelat pemanas  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .
- (d) Sediakan mangkok pencampur yang berdasar bulat (kapasitas kira-kira 5 liter).
- (e) Sediakan sendok dapur pengaduk 25 cm terbuat dari logam.
- (f) Gelas ukur 100 ml.

2.3. Prosedur

- (a) Ambil sampel yang representatif untuk masing-masing bahan pengikat (emulsi atau cutback) yang akan dipakai untuk proyek tersebut.
- (b) Ambil sampel yang representatif dari agregat yang diusulkan.
- (c) Tentukan dan catat kadar air dari agregat.
- (d) Pisahkan sampel tersebut ke dalam ukuran-ukuran dengan batas-batas sebagai berikut :

19	-	12,7
12,7	-	9,5
9,5	-	4,75
4,75	-	0

Buang bagian agregat yang tertahan pada saringan 19 mm.



- (e) Timbang empat bagian/takaran agregat untuk pengujian campuran. Berat penakaran tersebut harus didasarkan pada ukuran butiran nominal maksimum di dalam agregat seperti di bawah ini :

UKURAN BUTIRAN NOMINAL MAKSIMUM (mm)	BERAT PENAKARAN
19	1.200 gram minimum
9,5	750 gram minimum

Catatan : Penakaran tersebut harus disiapkan dengan mencampurkan fraksi-fraksi secara tepat untuk masing-masing batas ukuran agar memenuhi gradasi campuran kerja yang diusulkan.

- (f) Masukkan satu takaran agregat ke dalam cawan pengaduk. Bila menggunakan pengikat bitumen emulsi, tambahkan air secukupnya dan aduk merata. Umumnya hal ini hanya cukup untuk menghitamkan warna agregat. Hitung dan catat kadar air total di dalam campuran.
- (g) Tambahkan pengikat menurut kebutuhan untuk menghasilkan percobaan pertama Kadar Bitumen Residual. Daur pencampuran harus menyerupai pelaksanaan campuran di lapangan (umumnya 30 detik lamanya dengan pencampur mekanis laboratorium atau 2 menit dengan cawan dan sendok cukup memadai). Campuran yang terkelupas atau terlalu kaku pada saat pencampuran atau tidak seluruhnya terselimuti dianggap tidak memuaskan.
- (h) Ulangi langkah (f) dan (g) untuk masing-masing kadar bitumen residual yang harus diperiksa. Apabila campuran yang diperoleh nampaknya tidak memuaskan dalam hal penambahan emulsi, maka ulangi percobaan dengan meningkatkan penambahan air atau dengan jenis emulsi yang berbeda. Campuran-campuran yang tidak seluruhnya merata terselimuti atau campuran kaku dan dan tidak mudah dikerjakan, maka harus dianggap tidak memuaskan.
- (i) Segera tuangkan atau sendok semua takaran campuran ke dalam corong saringan kawat # 20 yang telah ditempatkan di atas wadah yang telah ditimbang sebelumnya dan berukuran 1 liter. Biarkan campuran menetes kira-kira pada temperatur 30°C selama 30 menit, untuk campuran emulsi dan 2 jam untuk campuran cutback.

Letakkan kaleng yang berisi tetesan tersebut ke dalam oven pada temperatur  $100 \pm 5^\circ\text{C}$  dan keringkan hingga mencapai berat yang tetap. Tentukan berat akhir dan hitung penetesan sebagai berikut :

$$\% \text{ Tetesan} = \frac{\text{Berat Akhir} - \text{Berat Cawan}}{\text{Berat Satu Takaran Agregat}} \times 100\%$$

Pindahkan campuran dari corong ayakan dan evaluasi penampilannya seperti ditetapkan pada paragraf (k) di bawah ini.

- (j) Setelah selesai pekerjaan penyelimutan dan penetesan, biarkan satu sampel yang representatif dari campuran untuk dikering-anginkan pada temperatur udara (kipas angin listrik dapat digunakan untuk membantu pengeringan).



Campuran yang kering angin dinilai dengan diamati secara visual terhadap prosentasi total luas permukaan agregat yang terselimuti dengan material bitumen.

Adanya bintik-bintik menunjukkan campuran tersebut tidak memuaskan (biasanya disebabkan oleh air yang tidak mencukupi atau sifat-sifat pencampuran emulsi yang tidak memadai).

(k) Pemilihan bitumen cutback atau aspal emulsi untuk proyek, harus didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut :

(i) Penyelimutan.

Lebih disukai yang dapat mendekati 100% penyelimutan campuran dan akan dipertimbangkan memuaskan apabila campuran mempunyai minimum 90% dari total luas permukaan terselimuti.

(ii) Kemudahan pengerjaan.

Campuran harus mudah dikerjakan. Campuran-campuran yang terlalu kaku atau lembek harus ditolak.

(iii) Menetes.

Campuran yang tidak menetes yang terbaik. Campuran-campuran akan dipertimbangkan untuk diterima apabila mempunyai penetesan yang lebih kecil dari 0,5% aspal residual dari berat agregat kering.

#### 2.4. Kadar Bitumen Campuran Kerja

Kadar bahan pengikat yang dipilih harus merupakan nilai maksimum yang memenuhi syarat-syarat k(1) hingga k(3) dan juga harus memenuhi batas-batas yang diberikan pada Tabel 6.5.3(1). Apabila nilai optimum yang diduga akan berkisar antara dua nilai yang akan diuji maka satu campuran lagi harus disiapkan dan diuji.