

KAJIAN TENTANG PENAMBAHAN LATEKS KKK-60 DENGAN CAMPURAN ASPAL KONVENSIONAL

Sambodo, Rulhendri

¹Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Ibn Khaldun Bogor

Abstract

This study uses a pen Asphalt 60/70 production Pertamina Cilacap, natural rubber (Latex KKK-60) production in the country that have been tested by the Center for Estate Crops Research Bogor, coarse and fine aggregate Ex stone-breaking machine (Stone Chrusher). Laboratory test results showed that the quality of the asphalt rubber (Latex KKK-60) of 3%, better quality when compared to petroleum asphalt mixture without Latex, because it can reduce the value of the penetration and softening point of asphalt marked increase with the increase of stability when tested with Marshall test equipment. Use of rubberized asphalt for road construction materials is an alternative that produces quality asphalt mixture with a better quality of asphalt mixture using petroleum asphalt without latex (conventional), and potential. Asphalt mixture with the addition of (Latex KKK-60) of 2% - 3% can increase the stability of 13.633% with the use of specifications HRS 30% coarse aggregate.

Keywords: *Latex KKK-60, a mixture of asphalt, rubber asphalt mixture.*

1. PENDAHULUAN

Latar belakang penelitian

Aspal minyak pen 80 yang digunakan pada perkerasan jalan umumnya mempunyai perkerasan dengan penetrasi 85 sampai 87, dan titik lembek dengan suhu antara 44°C sampai 46°C. Suhu maksimum siang hari perkerasan jalan umumnya melebihi 48°C, Indonesia termasuk dalam lingkungan iklim tropis, kondisi dan banyak ditemukan aspal minyak pen 80 pada perkerasan jalan menjadi lembek sehingga terjadi kerusakan jalan sewaktu mendapat beban lalu lintas. Penggunaan aspal karet alam dalam campuran aspal, merupakan salah satu pengembangan pemanfaatan pemakaian karet alam. Penambahan karet alam kedalam aspal minyak diharapkan dapat memperlambat terjadinya proses penuaan (*aging*) dan dapat meningkatkan sifat plastis dari aspal. Aspal sebagai bahan pengikat perkerasan beraspal mempunyai kekentalan yang tinggi tetapi tetap elastis, sifat ini digambarkan oleh sifat fisik aspal seperti penetrasi, titik lembek, kekentalan dan daktilitas serta hubungan antara penetrasi dengan titik lembek yang digambarkan dengan Penetrasi Indeks (PI). Penggunaan jenis karet (*Lateks* KKK-60), merupakan jenis karet alam hasil perkebunan dalam

Log pen 25°C

: A 25 + C

Log pen 800

: A T + C

Sehingga log pen 25° C - Log pen 800 : A (25 - T)

$$A : \frac{\log \text{ pen } 25^{\circ} \text{ C} - \log \text{ pen } 800}{25 - T}$$

Rumus tersebut untuk menghitung harga PI. Pada umumnya persyaratan bahan pengikat aspal untuk perkerasan jalan mempunyai

negeri yang mudah diperoleh dalam jumlah dan kualitas tertentu untuk keperluan perkerasan jalan.

Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi campuran aspal karet dari karet alam *lateks* kadar kering 60% (*Lateks* KKK-60) dan mengetahui kemampuan karet alam *Lateks* KKK-60 sehingga dapat meningkatkan kualitas campuran beraspal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Sifat fisik aspal

Aspal mempunyai PI lebih rendah dari aspal yang dihasilkan dari cara peniupan dengan udara panas. PI yang rendah menunjukkan bahwa aspal peka terhadap perubahan suhu, sedang PI yang tinggi tidak peka terhadap perubahan suhu, kelembekan aspal rata-rata dicapai penetrasi 800 dengan persamaan:

Log pen : AT + C

Dimana ; A : Kepekaan terhadap suhu.

C :

Kelembekan aspal.

Apabila dimasukkan penetrasi pada 25°C dan T adalah titik lembek, maka persamaannya adalah:

nilai PI minus 1 (Fernando and Gurgius, 1983).

Karet

Karet alam terdiri dari beberapa jenis, antara lain Crepe, RSS, SIR dan *Lateks*. Dari semua jenis karet ini yang secara langsung dapat digunakan untuk pembuatan campuran aspal karet adalah *lateks* yang mempunyai kadar karet kering 60% (KKK 60). Jenis karet lainnya atau berbentuk padat harus dibuat campuran induk (*Master batch*) terlebih dahulu.

Lateks bila dicampurkan kedalam aspal akan terdepresi, reaksi fisik terbentuk dengan bagian cair dari bitumen, menyebabkan kadar Asphaltene naik, ini terlihat dari penurunan angka penetrasi, tetapi masih tetap elastis terlihat dari angka daktilitas yang tetap tinggi .

Aspal karet

Aspal karet adalah campuran aspal minyak dan *lateks* KKK-60, dengan prosentase tertentu terhadap kadar aspal disebut aspal karet. Pencampuran dilakukan dengan memanaskan aspal minyak sampai suhu 160°C, kemudian *lateks* KKK-60 dimasukkan dan diaduk hingga merata (Suwanti, D, 1987).

Agregat

Agregat adalah bahan pokok dari lapisan perkerasan jalan. Daya dukung, keawetan, dan mutu dari perkerasan jalan ditentukan dari sifat agregat dan campuran agregat dengan material lainnya (aspal).

Agregat dapat dibedakan berdasarkan ukuran partikel agregat :

- 1) Agregat kasar.
- 2) Agregat halus.
- 3) Abu batu/filler.

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat gradasi:

- 1) Jenis agregat, agregat lunak akan mudah mengalami degradasi dari pada agregat keras.
- 2) Gradasi, gradasi terbuka akan lebih besar tingkat degradasinya dari pada gradasi rapat.
- 3) Bentuk, bentuk bulat, pipih akan sangat mudah untuk degradasi dari pada agregat berbentuk kubus, bersudut.

Tabel 1 Lama penyimpanan aspal karet yang diijinkan dalam suhu yang berbeda.

No	Suhu aspal karet (°C)	Waktu penyimpanan
1	160 – 170	6 jam
2	150 – 160	12 jam
3	140 – 150	1 hari
4	130 – 140	2 hari
5	120 – 130	4 hari

- 4) Ukuran, ukuran agregat berukuran besar akan mudah degradasi dibandingkan ukuran kecil.
- 5) Energi pemadatan, pemadatan yang melebihi ketentuan akan mengakibatkan pecahnya material (agregat).

Benda uji

Benda uji dari campuran beraspal dibuat berdasarkan gradasi ideal spesifikasi dan aspal optimum dari hasil perencanaan campuran (*Mix Design*). Penambahan *Lateks* KKK-60 kedalam aspal bervariasi antara 1% sampai 5% terhadap berat aspal optimum. Perencanaan kadar aspal optimum dibuat 3 (tiga) buah benda uji untuk setiap variasi kadar aspal. Setiap variasi penambahan *lateks* KKK-60 dibuat 5 (lima) buah benda uji untuk percobaan *Marshall*.

Tata cara pengujian campuran beraspal

Tata cara pengujian campuran beraspal percobaan Marshall telah distandarisasi oleh ASTM D 1559-62 T, atau AASHTO T 245-82, atau dengan standar Indonesia SK SNI M-58-1990-03, dan Manual Pemeriksaan Bahan Jalan No PC - 0201-76, maksudnya menentukan ketahanan (stabilitas) campuran beraspal terhadap kelelahan plastis (*Flow*) pada suhu 60°C. Ketahanan (stabilitas) adalah kemampuan suatu campuran beraspal untuk menerima beban sampai terjadi kelelahan plastis yang dinyatakan dalam satuan kg/pound. Kelelahan plastis adalah suatu perubahan bentuk suatu campuran aspal yang terjadi akibat suatu beban sampai batas runtuh, yang dinyatakan dalam satuan (mm) atau (0,01 inch).

Stabilitas penyimpanan

Stabilitas penyimpanan adalah untuk melihat kestabilan aspal karet dalam penyimpanan secara panas. Tempat penyimpanan memiliki kapasitas antara 2 kg sampai dengan 3 kg aspal karet dan mempunyai dua kran pengeluaran yang terletak di bagian atas dan bawah dari tempat penyimpanan.

6	< 120	7 hari
---	-------	--------

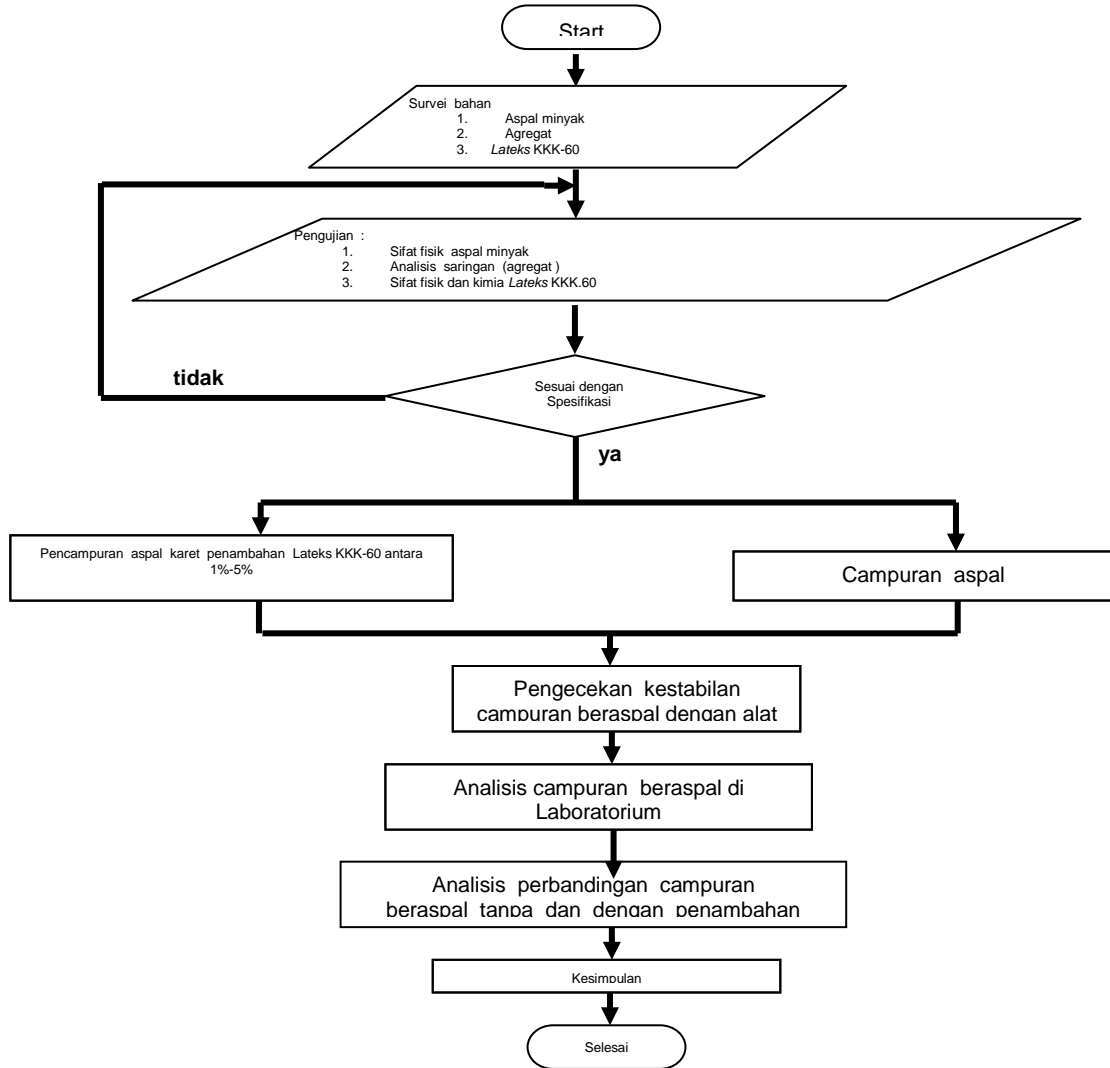
Sumber Departemen Pekerjaan Umum, 1999.

3. METODE PENELITIAN

Bagan alir penelitian

Bagan alir penelitian adalah sebagaimana tercantum dibawah ini, pada penelitian ini sebagai bahan tambah/aditif aspal minyak

penetrasi 60 digunakan karet alam *Lateks* KKK-60, yang terdiri dari pengujian sifat aspal karet dan pengujian campuran beraspal dilaboratorium sebagai berikut:



Gambar 1 Bagan alir penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian aspal jenis pen 60

Hasil pengujian aspal jenis pen 60 dimaksudkan untuk menentukan sifat fisik dari aspal yang akan digunakan.

Tabel 2 Hasil pengujian aspal minyak.

No	Jenis pengujian	Hasil Uji	Persyaratan		Satuan
			Minimum	maksimum	
1	Penetrasi	63	60	79	0,1mm
2	Titik Lembek	48	48	58	° C
3	Titik Nyala (C.O.C)	322	200	-	° C
4	Daktilitas	>140	100	-	Cm
5	Kehilangan Berat (L.O.H)	0,04	-	1	% berat

6	Penetrasi setelah (L.O.H)	94	75	-	% asli
7	Berat Jenis	1,02	1	-	gr/cc
8	Kelarutan dalam C 2 HCl 3	99+	99	-	% berat
9	Penetrasi Indeks (P.I)	-1,2	-	-	-
10	Parameter Maltene	0,736	-	-	-

Sumber Departemen Pekerjaan Umum, 1976, AASHTO, 1982.

Hasil pengujian Lateks KKK-60

Tabel 3 Hasil pengujian *Lateks* KKK-60

Hasil pengujian mutu *Lateks* KKK-60 dari Balai Penelitian Perkebunan Bogor (BPP) adalah:

No	Pengujian	Satuan	Hasil	Persyaratan ASTM D 1076 - 88 Type 1
1	Jumlah zat padat	%	62.36	Min 61.50
2	Kadar karet kering (KKK)	%	60.66	Min 60
3	Jumlah padat dikurangi KKK	%	1.70	Maks 2
4	Jumlah alkalis dihitung sebagai NH3 dinyatakan sebagai persen berat <i>Lateks</i>	%	0.81	Min 0.60
5	Kemantapan mekanik	detik	1200	Min 650
6	Bilangan asam lemak esteris dihitung sebagai prosentase jumlah zat padat	-	0.06	Maks 0.20
7	Berat jenis	-	0.930	-

Sumber Balai Penelitian Perkebunan Bogor, 1989.

Pemeriksaan lateks yang paling penting adalah kemantapan mekaniknya minimum 650 detik, jika kemantapan mekaniknya masih dibawah persyaratan maka dilakukan pemeraman sampai 30 (tigapuluh) hari.

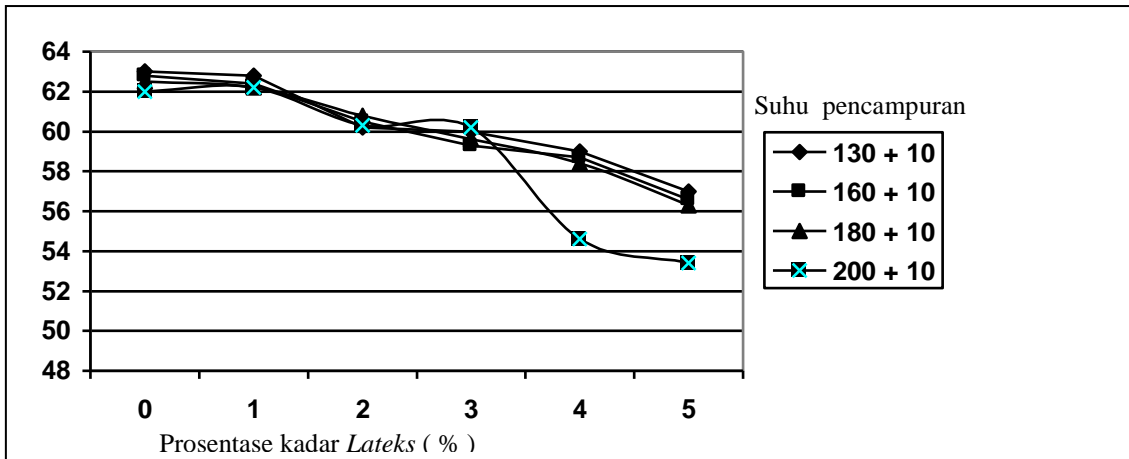
Hasil pengujian sifat fisik aspal penetrasi 60, ditambah *Lateks* KKK-60 dengan variasi suhu pencampuran

Tabel 4 Hasil pengujian sifat fisik aspal pen 60 ditambah *Lateks* KKK 60.

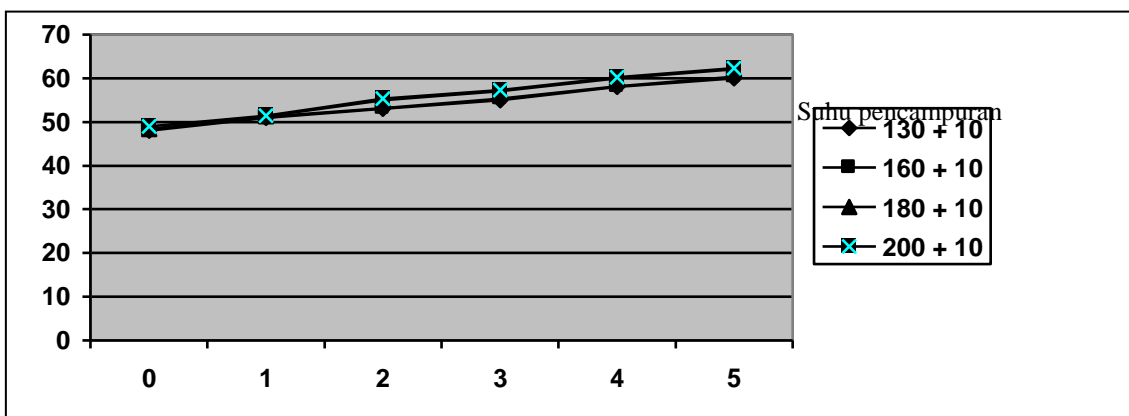
No	Kadar <i>Lateks</i>	Suhu 130 ± 10			Suhu 160 ± 10			Suhu 180 ± 10			Suhu 200 ± 10		
		Pen	TL	PI	Pen	TL	PI	Pen	TL	PI	Pen	TL	PI
1	0 %	63,0	48	-0,1	62,8	48,3	-0,2	62,5	48,4	-1,2	62,0	49	-1,4
2	1 %	62,8	51	-0,6	62,4	51,2	-0,4	62,2	51,3	-0,3	62,2	51,4	-0,3
3	2 %	60,2	53	0,0	60,5	53,2	-0,2	60,8	55,0	+0,5	60,3	55,4	+0,6
4	3 %	60,0	55	+0,3	59,3	55,3	+0,5	59,6	57,0	+1,0	60,2	57,3	+1,2
5	4 %	59,0	58	+1,0	58,7	58,2	+1,1	58,4	60,0	+1,3	54,6	60,2	+1,5
6	5 %	57,0	60	+ 4	56,6	60,4	+1,5	56,3	62,0	+1,8	53,4	62,3	+1,5

Keterangan : Pen : Penetrasi.
 TL : Titik lembek.
 PI : Plastis Indeks.

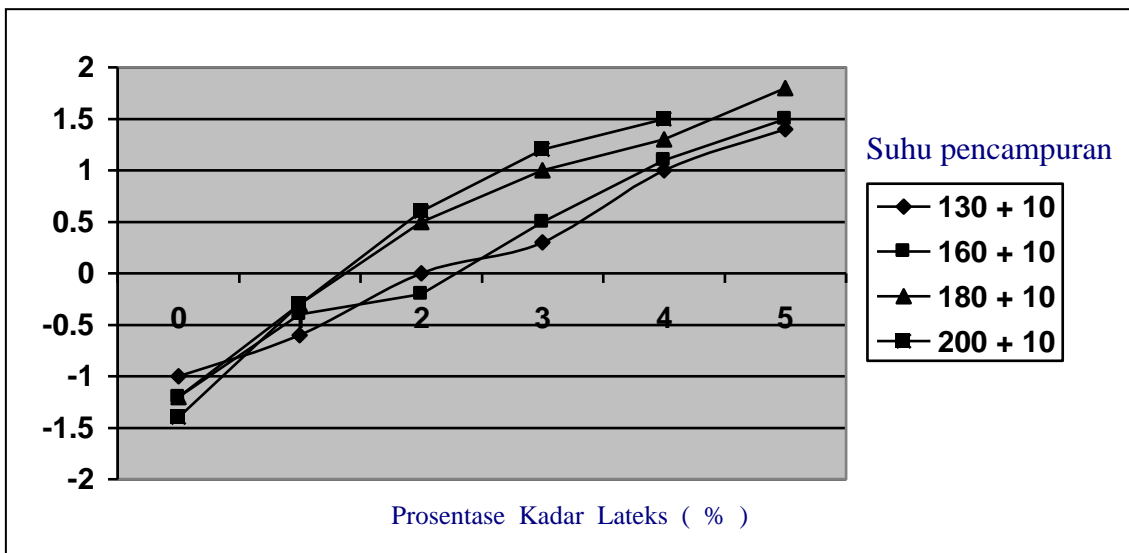
Grafik sifat aspal karet dengan prosentase 0% sampai 5% kadar *Lateks* terhadap berbagai variasi suhu pencampuran.



Gambar 2. Grafik Pengaruh kadar Lateks terhadap penetrasi.



Gambar 3. Grafik pengaruh kadar Lateks terhadap titik lembek.



Grafik 4 Grafik pengaruh kadar Lateks terhadap Penetrasi Indeks (PI)

Dari tabel dan grafik terdapat suatu persamaan suhu pencampuran ($160 \pm 10^\circ\text{C}$), adalah suhu yang terbaik, dimana Penetrasi Indeks masih dalam batasan dari persyaratan minus satu.

Hasil perencanaan campuran beraspal (Mix Design)

Hasil perencanaan campuran beraspal (Mix Desing) menggunakan Spesifikasi HRS 30% agregat kasar dengan karakteristik campuran sebagai berikut:

Tabel 5 Karakteristik campuran spesifikasi HRS 30

Ukuran Saringan		Persen berat lolos saringan	
(Inch)	(mm)	Spesifikasi HRS 30%	
		Agregat kasar	Agregat halus
1 "	25,4	-	
3 / 4"	19,1	100	
1/ 2 "	12,7	85 – 100	
3 / 8 "	9,52	0 - 100	
No . 4	4,76	0 - 60	100
No . 8	2,38		95 – 100
No .30	0,39		75 – 100
No . 50	0,279		15 – 60
No . 100	0,149		0 – 5
No . 200	0,074		

Tabel 6 Karakteristik campuran beraspal spesifikasi HRS 30

Pengujian	Karakteristik campuran beraspal
Stabilitas (kg)	Min 500
Rongga terisi aspal (%)	-
Rongga terhadap campuran (%)	3 - 8
Kelelehan (mm)	-
Marshall Quotient (kg / mm)	135 - 350

Tabel 7 Pengujian campuran beraspal ditambah Lateks KKK-60

Jenis pengujian	Penambahan Lateks KKK-60 (%)					
	0	1	2	3	4	5
Kadar Aspal (%)	8,2	8,28	8,36	8,45	8,53	8,61
Kepadatan (gr / cc)	2,245	2,245	2,246	2,246	2,246	2,246
Rongga thd campuran (%)	5,5	5,4	5,3	4,9	4,9	4,9
Stabilitas (kg)	1058	1093	1139	1154	1154	1154
Kelelehan (mm)	3,47	3,52	3,55	3,62	3,62	3,62

Spesifikasi HRS 30% AK

- 1) Kadar aspal optimum (KAO) : 8,20%
- 2) Kepadatan : 2,245 gr/cc
- 3) Rongga terhadap campuran : 5,5%
- 4) Stabilitas : 1058 kg
- 5) Kelelehan : 3,47 mm

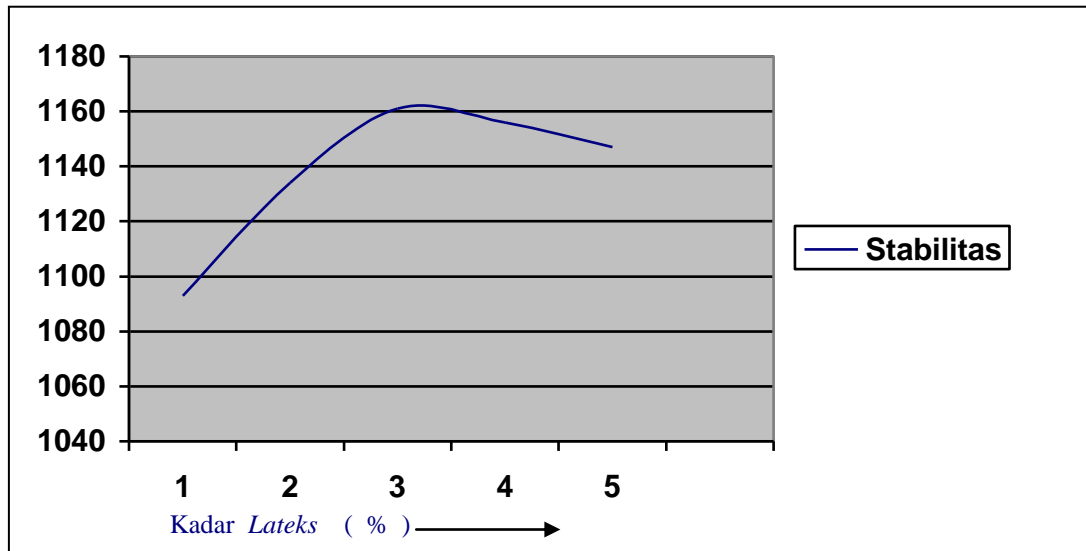
Hasil pengujian campuran beraspal dengan alat Marshall

Hasil pengujian campuran beraspal dengan alat *Marshall* ini adalah mendapatkan campuran aspal yang memenuhi ketentuan yang ditetapkan dalam perencanaan.

Tabel 8 Kekentalan (*Viscositas*) aspal untuk aspal padat dan cair

Alat	Pencampuran			Pemadatan		
	Aspal padat	Aspal cair	Satuan	Aspal padat	Aspal cair	Satuan
Kinematik Viscosimeter	170±20	170±20	C.ST	280±30	280±30	C.ST
Say Bolt Furol Viscosimeter	85± 10	85± 10	DET . S.F.	140±15	140±15	DET . S.F.

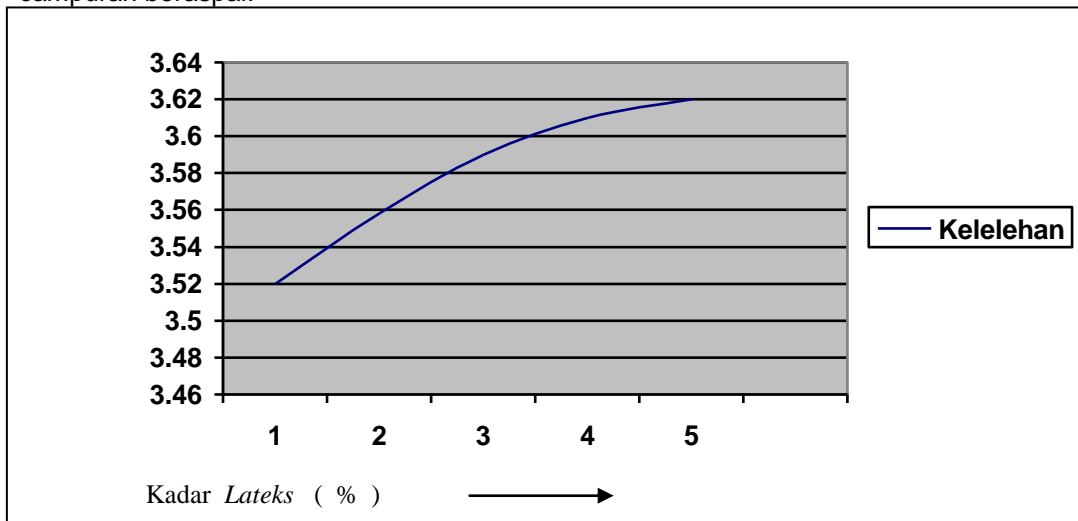
Sumber Departemen Pekerjaan Umum, 1990.



Gambar 4. Grafik stabilitas campuran beraspal ditambah *Lateks* 1% - 5%.

Nilai stabilitas campuran beraspal tanpa lateks (0%) = 1058

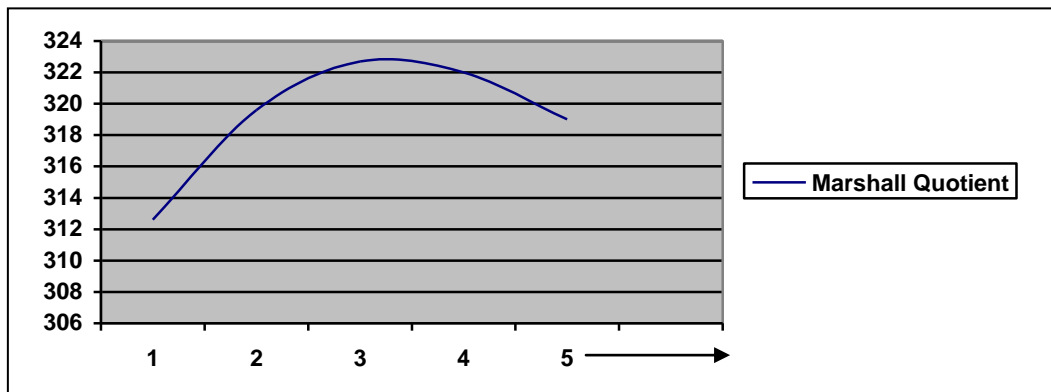
Grafik stabilitas menunjukkan penambahan *Lateks* KKK-60 sebesar 3% adalah kadar *Lateks* optimum yang ditambahkan kedalam aspal penetrasi 60, dapat meningkatkan stabilitas pada campuran beraspal.



Gambar 5. Grafik kelelehan campuran beraspal ditambah *Lateks* 1% - 5%

Nilai kelelehan pada campuran beraspal tanpa *Lateks* (0%) = 3,47

Grafik 6 Hasil bagi *Marshall* (stabilitas dibagi kelelehan) campuran beraspal ditambah *Lateks* 1% - 5%.



Gambar 6. Hasil bagi Marshall Quotient ditambah Lateks 1% - 5%

Nilai hasil bagi *Marshall* (Stabilitas dibagi kelelahan) campuran beraspal tanpa *Lateks* = 306,4

Penambahan *Lateks* KKK-60 antara 1% hingga 5% kedalam aspal penetrasi 60, terdapat kadar *Lateks* KKK-60 yang optimum dicapai dengan menambahkan *Lateks* sebesar 3% kedalam aspal penetrasi 60, ditunjukkan pada grafik hasil bagi *Marshall* (Stabilitas dibagi kelelahan).

Pembahasan hasil pengujian

Pembahasan hasil pengujian terhadap aspal minyak penetrasi 60 digunakan dalam penelitian, mutunya telah memenuhi persyaratan yang ditentukan yaitu sebesar 3%. Hasil pengujian sifat fisik aspal penetrasi 60, ditambah *Lateks* KKK-60, pada variasi suhu pencampuran mutunya memenuhi persyaratan dengan Plastis Indeks minus 1 (PI adalah -1) adalah $160 \pm 10^\circ\text{C}$. Hasil dari pengujian *Marshall* menunjukkan aspal minyak penetrasi 60, ditambah dengan *Lateks* KKK-60 antara 1% hingga 5%, dapat meningkatkan stabilitas campuran beraspal, dibandingkan dengan campuran beraspal tanpa *Lateks* KKK-60 (0%), dengan meningkatnya stabilitas diharapkan dapat menambah umur layanan campuran beraspal pada lapis permukaan jalan. Peningkatan Titik Lembek Aspal penetrasi 60 ditambahkan dengan *Lateks* KKK-60 antara 1% sampai 5% kedalam campuran beraspal diharapkan tahan terhadap suhu perkerasan yang tinggi dari pada campuran beraspal tanpa *Lateks* KKK-60 (0%), sehingga dapat mengurangi lendutan perkerasan lebih besar serta umur pelayanan pada lapis permukaan lebih lama.

5. KESIMPULAN

- 1) Penambahan *Lateks* KKK-60 sebesar 3% kedalam aspal penetrasi 60, dapat meningkatkan stabilitas dari 1058 kg

(0% *Lateks*) menjadi 1225 kg atau sebesar $(1225 - 1058)/1225 \times 100\% = 13,633\%$.

- 2) Jenis aspal penetrasi 60 ditambah *Lateks* KKK-60 Penetrasi Indeks (PI - 1) disyaratkan pada suhu pencampuran $160 \pm 10^\circ\text{C}$.
- 3) Dengan meningkatnya stabilitas berarti dapat memperpanjang umur pelayanan campuran beraspal ditambah *Lateks* KKK-60, maka dapat menekan biaya pemeliharaan dan pelapisan ulang jalan beraspal.

6. DAFTAR PUSTAKA

- ASTM, *Annual Books Of ASTM Standards*. 1994, VOL 09.01, *Rubber, Natural and Synthetic General Test Methods, Carbon Black*.
- Balai Penelitian Perkebunan Bogor. 1989, *Pedoman teknis analisis Lateks*, Bogor, Penerbit Balai Penelitian Perkebunan
- Departemen Pekerjaan Umum. 1990, *Metode pengujian campuran aspal dengan alat Marshall*, SK SNI M-58-1990-03, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1999, *Pedoman penggunaan aspal karet dalam campuran beraspal secara panas*, No. 010/T/BM/1999, Jakarta, Penerbit Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- TRRL, Road Note No. 36.1968, *Specification for the manufacture and use of rubberized bituminous road materials and binders (2nd Edition)*.
- Yuliar Yacob, 2001, *Penuntun paktis Praktikum pada Laboratorium Teknik Sipil*, Jakarta.