

PENGARUH KANDUNGAN PARAFIN DAN VASELIN DIDALAM ASPAL (THE EFFECT OF PARAFFIN AND VASELINE BASE IN THE BITUMEN)

Leksminingsih

Pusat Litbang Jalan dan Jembatan
Jl.A.H.Nasution no.264.Bandung 40294
E-mail : leksminingsih@pusjatan.pu.go.id
Diterima : 05 Oktober 2011; Disetujui : 07 Desember 2011

ABSTRAK

Perkerasan jalan di Indonesia umumnya adalah perkerasan lentur , yang menggunakan bahan aspal sebagai salah satu bahan utamanya. Sifat bahan aspal yang ada di Indonesia umumnya bersifat parafin base, dimana kandungan parafin tersebut bisa menyebabkan menurunkan kualitas aspal dan kerusakan perkerasannya juga. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan sifat reologi aspal yang mengandung vaselin atau parafin terhadap sifat aspal yang tidak mengandung bahan tersebut. Metodologi pengkajian adalah metode eksperimental di laboratorium, dengan melakukan pencampuran parafin dan vaselin dengan kadar yang bervariasi terhadap aspal cair RC 70 , dan juga terhadap aspal penetrasi 60 dari perusahaan aspal Pertamina yang mempunyai nilai penetrasi 64 dmm, titik lembek 50°C serta penetration index adalah -0,6. Hasil pengujian penambahan vaselin pada aspal cair rapid curing (RC) 70 yang dibuat dengan penambahan premium kedalam aspal penetrasi 60 , menunjukkan bahwa kekentalan aspal RC 70 masih dapat dipenuhi, tetapi sifat kekekatannya tidak terpenuhi, yaitu kurang dari 80%. Hal ini berbeda dengan penambahan parafin dimana kekentalannya dipenuhi, tetapi kekekatannya masih bisa memenuhi persyaratan bila kadar parafinnya lebih kecil atau sama dengan 2%. Kadar vaselin dan parafin yang dicoba antara 2 sampai 10%. Penambahan parafin terhadap aspal penetrasi 60 dengan kadar maksimum 2%, menunjukkan kualitas aspal nya masih memenuhi persyaratan . Hal ini sesuai dengan toleransi dalam spesifikasi Standard Nasional Indonesia (SNI 03 . 3639) yang menyatakan bahwa kandunagn maksimum parafin dalam aspal ialah 2%. Kandungan parafin dalam aspal harus ditekan seminimal mungkin, karena akan mempengaruhi kualitas aspal yang selanjutnya akan mempengaruhi kualitas campuran beraspalnya dengan akibat perkerasan jalan akan cepat mengalami kerusakan.

Kata Kunci : Parafin, vaselin, kekentalan, pelekatan, titik lembek, indeks penetrasi.

ABSTRACT

In general, the type of road pavement in Indonesia is flexible pavement which use asphalt as main material. Asphalt in Indonesia is paraffin base which can lead to the decrease of asphalt quality and deterioration of the pavement as well. The paper aims to find out the change of asphalt rheology containing vaseline or paraffin. Laboratory experimental was used to make paraffin and vaseline mixture with different content variation to liquid asphalt RC 70 and to asphalt penetration 60, Pertamina asphalt product which has penetration 64 dmm, softening point 50° C and penetration index -0,6. Test result of vaselin addition to liquid asphalt rapid curing (RC) 70 which made by adding premium to asphalt penetration 60, indicated that asphalt viscosity of asphalt RC 70 still meet the requirement, but its affinity

meets the requirement when paraffin content is less or the same as 2%. Vaseline content experimented ranges between 2 – 10%. The addition of paraffin into asphalt penetration 60 with maximum content 2% indicated that the quality of asphalt still meet the requirement in accordance with Indonesian National Standard (SNI 03-3639) which stating that maximum content of paraffin in asphalt is 2%. Paraffin content in asphalt should be minimized as it will affect the quality of asphalt and asphalt mixture which leading to early deterioration.

Keywords : Paraffin, Vaseline, viscosity, adhesion, softening point, penetration index

PENDAHULUAN

Minyak bumi di Indonesia banyak mengandung parafin (*paraffin base crude*), sehingga hasil pengolahan seperti minyak tanah, residu, solar, dll mengandung parafin dan melunakkan aspal. Bahan-bahan tersebut sering dijadikan bahan pelarut di lapangan, misalnya untuk pembuatan aspal cair atau sebagai pengganti asbuton *flux*. Oleh karena hal tersebut, perlu diadakan kajian yang dimaksudkan untuk mempertimbangkan dalam penggunaan bahan tersebut dan sebagai data informasi untuk memperbaiki spesifikasi aspal dan perkiraan terjadinya kerusakan pada jalan yang dibuat dengan aspal yang mempunyai kadar paraffin/vaselin yang tinggi. Kandungan parafin dalam aspal yang diijinkan berdasarkan SNI 03-3639-2002 adalah maksimum 2%.

Kandungan parafin/vaselin yang tinggi tidak dianjurkan karena akan menurunkan kualitas aspal. Pengujian penetrasi indek hasil campuran sangat dipengaruhi oleh temperatur sekitarnya. Pada penetrasi standar temperatur 25°C terlihat campuran aspal lebih lunak, daktilitas dengan pemberian vaselin masih memenuhi persyaratan, tetapi pada penambahan lebih besar dari 4% menyebabkan daktilitas aspal tidak memenuhi persyaratan.

Kajian ini untuk mengetahui perubahan sifat reologi aspal yang mengandung vaselin atau parafin didalam aspal yang digunakan sebagai campuran perkerasan jalan, sehingga akan terlihat nilai pengujian dan penurunan sifat campuran beraspal karena adanya kadar paraffin/vaselin.

Tujuannya adalah untuk mengetahui pengaruh kandungan parafin/vaselin terhadap

sifat aspal, penurunan mutu aspal dan kerusakan perkerasan jalan. Kandungan paraffin yang tinggi akan menyebabkan antara lain pelekatan aspal pada agregat akan berkurang.

KAJIAN PUSTAKA

Unsur kimia parafin adalah nama untuk hidrokarbon alkan dengan formula C_nH_{2n+2} , lilin parafin merujuk pada benda padat dengan $n = 20$ sampai dengan 40. Molekul parafin paling sederhana adalah metana CH_4 , sebuah gas dalam temperatur ruang, anggota sejenis ini yang lebih berat seperti oktan $C_{18}H_{38}$ sebagai cairan pada temperatur ruang. Bentuk padat parafin disebut lilin parafin, berasal dari molekul terberat mulai $C_{20}H_{42}$ hingga $C_{40}H_{82}$ lilin parafin pertama ditemukan oleh *Carl Reichenbach* tahun 1830, parafin atau hidrokarbon parafin juga merupakan nama teknis untuk sebuah alkan pada umumnya, tapi dalam beberapa hal kata ini merujuk pada satu linier atau alkan normal, dimana bercabang atau iso alkan juga disebut iso parafin. Berbeda dengan bahan bakar yang dikenal di Inggris dan Afrika Selatan sebagai minyak parafin atau hanya parafin, disebut juga kerosin di AS, Australia dan Selandia Baru. Nama parafin berasal dari kata latin *parum* (jarang) + *affinis* dengan arti seluruhnya sedikit afinitas atau sedikit reaktif yang disebabkan oleh alkan, yang non kutub dan sedikit gugus fungsionalnya sangat tidak reaktif (Wikipedia The Free Encyclopedia, 2010)

Pada pengujian paraffin di laboratorium terhadap a s p a l p e n 6 0 (e x

Esso, Caltex, Pertamina, Shell) rata-rata kadar paraffin yang didapat dibawah dari 1%, kondisi ini tidak menyebabkan penurunan dari sifat apal, dan daktilitas masih > 140 cm.

Pelapukan menambah angka asphalten, perubahan resin, mengurangi malten/oli warna gelap terjadi pada proses pelapukan/aging. Ratio resin terhadap asphalten adalah 0,25 (*roofing asphaltene*) (Shell Bitumen, 2003). Untuk aspal pen 60 yang mempunyai parameter (N+A1) / (P+A2) adalah langsung menunjukkan keawetan dimana N (nitrogen base) + A1(acidafit 1) menunjukkan fraksi yang lebih reaktif. P (paraffin) + A2 (acidafit2) kurang reaktif. Pelepasan butir terjadi oleh karena perubahan/penyesuaian dari suatu fraksi resin ke dalam asphalten yang menghasilkan perpindahan komponen paraffin ke permukaan. Hasil dari pelepasan butir dipengaruhi oleh pelapukan, sehingga bila pelekatan terhadap agregat baik dengan memperkuat ketahanan terhadap oksidasi selanjutnya terlihat perbedaan besar dari komposisi aspal pada pemanasan aspal dengan agregat (*hot mix*).

- Fraksi Nitrogen base ditemukan sebagai fraksi yang paling reaktif, cepat berubah menjadi asphalten dan juga acidafit 1.

- Paraffin dan acidafit 2 tidak reaktif.

Parameter keawetan ini penting untuk mengetahui keawetan aspal, apabila hasilnya lebih kecil dari 0,4 berarti aspal terlalu lembek dan bila lebih dari 1,2 berarti aspal terlalu keras.

Vaselin adalah nama produk dari petroleum jelly, berdasarkan produk dari unilever, vaselin banyak digunakan untuk produk perawatan kulit, vaselin sebagai petroleum jelly ditemukan oleh *Robert Chesebrough* tahun 1872 dipatenkan sebagai vaselin. Produk dari minyak dari kata Jerman *wasser (water)* + Greek (*elion*) oil + scientific berakhir dengan ion (**Wikipedia The Free Encyclopedia, 2011**)

Tahun 1859 Chesebrough mempelajari residu "*Rodux*" yang berpindah secara periodik dari "*oil Rig Pump*" minyak ini digunakan untuk penyembuhan luka bakar. Chesebrough mengekstraksi petroleum jelly dan mulai memasarkan produk bernama vaselin. Dibuat oleh *Chesebrough Manufacturing Company* yang selanjutnya tahun 1987 dibuat oleh *Unilever*, dimana vaselin dapat digunakan sebagai pelumas atau pelembab kulit. (**Wikipedia The Free Encyclopedia, 2011**) . Sifat fisik vaselin dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Nilai keawetan dari parameter malten

Kelompok awet	N+A1/P+A2	Tingkat Keawetan
0	<0,4	Kurang awet dengan berkurangnya nilai parameter
I	Superior/paling baik
II	Baik
III	Cukup
IV	Sedang
V	Kurang

Tabel 2. Sifat fisik vaselin (sumber: *INCHEM, 2010*)

No	Jenis uji	Nilai
1	---	302
2	Titik leleh (°C)	30 s/d 60
3	Titik nyala (°C)	182 s/d 221
4	Kelarutan dalam air	None
5	Density (g/cm ³)	0,9
6	Penguapan pada 20 °C	

HIPOTESIS

Kandungan kadar parafin dan vaselin yang tinggi akan menyebabkan penurunan sifat aspal seperti nilai *Penetration Index* (PI), titik lembek, penetrasi dan daktilitas.

METODOLOGI

Metode penelitian merupakan metode eksperimen yang dilakukan di laboratorium, merupakan variasi persentasi pencampuran antara parafin dengan aspal dan vaselin dengan aspal. Bahan dan tahap pencampuran sebagai berikut:

- Aspal yang digunakan jenis aspal pen 60 dan aspal cair RC 70 yang memenuhi persyaratan. Aspal RC 70 merupakan campuran dari aspal pen 60 dan bahan bakar minyak jenis premium.
- variasi kadar paraffin dan vaselin sebesar 2% hingga 10% dicampurkan pada aspal cair RC 70, kemudian pada setiap variasi campuran dilakukan pengujian kelekatan dan kekentalan.
- Variasi kadar paraffin dan vaselin sebesar 2% hingga 10% dicampurkan pula pada aspal pen 60, selanjutnya pada setiap variasi campuran dilakukan pengujian sifat reologi aspal seperti penetrasi, titik lembek, daktilitas dan evaluasi nilai PI.

HASIL DAN ANALISIS

Aspal cair RC70 dibuat dengan cara mencampurkan aspal pen 60 dengan minyak bakar premium. Proporsi premium antara 3,5% hingga 9% untuk campuran dengan vaselin dan 4,6% sampai 9,8% untuk campuran dengan parafin. Dengan penambahan premium menjadikan aspal cair RC 70 yang mempunyai kekentalan 70 sampai dengan 140 Cst.

Pengujian kekentalan dan kelekatan untuk setiap variasi kadar paraffin atau vaselin dilakukan secara duplo, kemudian hasilnya merupakan nilai rata-rata dari 2 benda uji. Aspal pen 60 (sebelum ditambah premium) mempunyai kelekatan agregat terhadap aspal 95+ (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2005), sedangkan yang diuji setelah penambahan variasi kadar paraffin/vaselin adalah kelekatan aspal terhadap agregat (batu silica) yang berdasarkan persyaratan minimum adalah 80% (SNI 03-4800-1998). Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil pengujian Tabel 3 menunjukkan bahwa dengan pemberian 2% sampai dengan 10% vaselin, pada penambahan 2% masih memenuhi kekentalan, tetapi pada uji kelekatan lebih kecil dari 80% sehingga tidak memenuhi persyaratan. Dengan pemberian 2% sampai dengan 10% paraffin . penambahan 2% masih memenuhi persyaratan kekentalan aspal cair RC 70, pada uji pelekatan dengan nilai 80% memenuhi persyaratan aspal cair RC 70.

Tabel 3. Pengaruh penambahan paraffin/vaselin terhadap aspal+ premium (RC 70)

Kadar		Premium (%)	Kekentalan (Cst)	Pelekatan aspal thd agregat(%)
Vaselin (%)	Paraffin(%)			
0		-	-	-
2		3,5	140	65
4		4,5	139	60
6		6	135	45
8		8	132	40
10		9	130	30
	0	-	-	-
	2	4,6	140	80
	4	8,1	138	65
	6	8,7	136	60
	8	9,0	132	40
	10	9,8	130	30

Selanjutnya disiapkan benda uji campuran paraffin atau vaselin dengan aspal pen 60. Setiap variasi campuran, aspal dipanaskan hingga sekitar 110°, kemudian dilakukan pengujian sesuai prosedur dari setiap jenis pengujian. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil pengujian Tabel 4 yang merupakan pemberian aspal pen 60 dengan variasi 2% sampai dengan 10% vaselin dan pemberian 2% sampai dengan 10% paraffin, menunjukkan hal-hal sebagai berikut :

- 1. Penetrasi Indek (PI)** (Shell Bitumen , 2003), aspal pen 60 mempunyai PI -0,6, titik lembek 50°C, penetrasi 64 dmm, titik nyala 315°C dan daktilitas >140 cm. Dengan pemberian 2 % sampai dengan 10% vaselin PI turun menjadi -1,0 ini berarti aspal sangat berpengaruh terhadap perubahan temperatur, begitu pula dengan pemberian 2% sampai dengan 10% paraffin, PI turun menjadi -1,4, ini juga berarti aspal sangat dipengaruhi oleh perubahan temperatur.
- 2. Titik lembek**, dengan pemberian 2% sampai dengan 10% vaselin titik lembek aspal turun sampai dengan 38°C, ini berarti aspal sangat dipengaruhi oleh kenaikan temperatur sedangkan dengan pemberian 2% sampai dengan 10% paraffin, titik lembek aspal naik sampai 53 °C, ini berarti aspal tidak berpengaruh terhadap kenaikan temperatur, aspal menjadi baik.
- 3. Penetrasi pada 22 °C**, pemberian vaselin menyebabkan aspal minyak menjadi lunak mempunyai penetrasi sampai dengan 160 dmm, sedangkan dengan pemberian paraffin

aspal menjadi keras mempunyai penetrasi sampai dengan 21 dmm.

Penetrasi pada 25 °C, pemberian vaselin menyebabkan aspal menjadi lunak penetrasi sampai dengan 195dmm.Pada pemberian paraffin aspal menjadi keras dengan penetrasi sampai dengan 34dmm.

Penetrasi pada 30 °C, pemberian vaselin menyebabkan aspal menjadi lunak penetrasi sampai dengan 305 dmm, berbeda dengan pemberian paraffin aspal menjadi keras dengan penetrasi sampai dengan 55 dmm.

Penetrasi pada 40 °C,penambahan vaselin menjadikan aspal lunak dengan penetrasi sampai dengan 253 dmm, dengan penambahan paraffin menjadikan aspal menjadi lunak dengan penetrasi sampai dengan 191 dmm. Aspal yang baik dengan pemberian 2 % paraffin yang mempunyai titik lembek 49°C dan penetrasi 58 dmm, ini sesuai dengan persyaratan kandungan paraffin di dalam aspal yaitu kurang dari 2%

- 4. Titik Nyala**, untuk pemberian vaselin dan paraffin masih memenuhi persyaratan titik nyala yaitu lebih besar 200 °C.
- 5. Daktilitas**,pada pemberian 2% sampai dengan 10% vaselin, daktilitas aspal masih baik yaitu lebih besar dari 140 cm. Pada pemberian 2% sampai dengan 10% paraffin, daktilitas yang memenuhi persyaratan adalah 2% dan 4% yang lainnya pada pemberian 6% sampai dengan 10% turun sampai 20,15 cm, sehingga pemberian paraffin untuk daktilitas yang memenuhi persyaratan hanya 2% dan 4% paraffin.

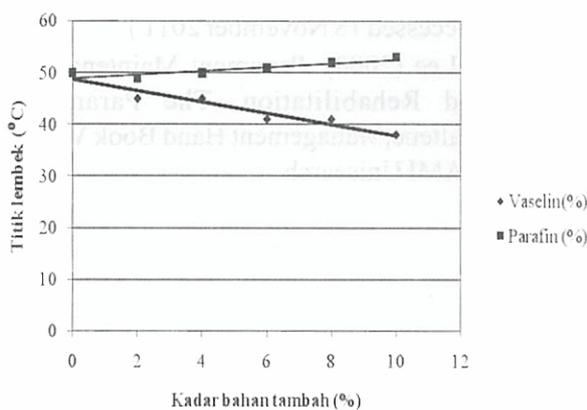
Tabel 4. Pengaruh penambahan paraffin/vaselin terhadap aspal pen 60

Kadar		PI	Titik Lembek (°C)	Penetrasi (0.1 mm)				Titik Nyala (°C)	Daktilitas (cm)
Vaselin (%)	Paraffin (%)			22°C	25°C	30°C	40°C		
0		-0.6	50	-	64	-	-	315	>140
2		-1.7	45	70	74	103	233.2	280	>140
4		-1.1	45	89	96	161	243.1	255	>140
6		-1.5	41	114	125	210	249.1	245	>140
8		-1.0	41	127	142	255	251.2	230	>140
10		-1.0	38	160	195	305	253.3	210	>140
	0	-0.6	50	-	64	-	-	315	>140
	2	-1.2	49	52	58	89	300	275	>140
	4	-1.3	50	45	49	79	268	257	>140
	6	-1.3	51	36	43	66	247	250	61
	8	-1.4	52	30	38	64	196	245	35
	10	-1.4	53	21	34	55	191	240	20

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil percobaan mutu aspal akan mengalami penurunan sesuai dengan kadar parafin atau vaselinnya. Hal ini ditunjukkan dari hasil uji penetrasi, daktilitas, titik nyala dan evaluasi terhadap nilai PI.

Efek yang ditimbulkan oleh kandungan parafin berbeda dengan yang disebabkan oleh kandungan vaselin. Makin besar kandungan vaselin titik lembek campuran makin rendah sedangkan dengan penambahan parafin titik lembek campuran makin tinggi. Besarnya kenaikan atau penurunan titik lembek dapat dilihat pada Gambar 1. Kenaikan atau penurunan nilai penetrasi campuran sesuai dengan tendensi kelembekan campuran akibat penambahan bahan tambah. Namun demikian titik nyala dari campuran mempunyai tendensi yang sama yaitu makin besar kadar vaselin atau parafin dalam campuran, titik nyala campuran akan menurun.



Gambar 1. Besarnya kenaikan atau penurunan titik lembek

Kandungan vaselin/parafin yang besar akan mempengaruhi kelekatan aspal terhadap agregat sehingga dapat menimbulkan kerusakan perkerasan seperti lepas-lepas (*raveling*) yang makin lama apabila tidak segera ditangani akan berubah menjadi lubang. Aspal pen 60 yang semula memenuhi persyaratan nilai kelekatan 95+ (kelekatan agregat terhadap aspal), dengan penambahan parafin mengakibatkan nilai kelekatan menjadi menurun. Nilai kelekatan aspal terhadap agregat silica dalam rendaman aspal cair juga menurun yang semula 80%

menurun menjadi lebih kecil. Pengaruh adanya kandungan kadar parafin/vaselin yang besar menimbulkan sifat negative pada aspal. Aspal pen 60 mempunyai *penetration index* awal sebesar -0,6 tetapi akibat pengaruh kandungan bahan tambah yang makin besar nilai ini makin rendah. Hal ini mengakibatkan kecenderungan bahwa kerentanan campuran tersebut terhadap temperatur menjadi besar. Menurut Saleh M.F (2006) yang mengutip pendapat dari Roberts et al (1991), rentang PI aspal yang disarankan untuk campuran beraspal antara +1 dan -1.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Dengan bertambahnya kadar vaselin dalam campuran, sifat lekat aspal berkurang lebih banyak daripada dengan penambahan parafin.
2. Aspal tanpa campuran vaselin atau paraffin mempunyai nilai pelekatan 80%. Dengan penambahan 2% vaselin nilai pelekatan turun menjadi 65% atau 15% dibawah persyaratan. Pada pemberian 2% sampai dengan 4% parafin menunjukkan harga pelekatan 80% dan 65%, Hanya pemberian 2% paraffin memenuhi syarat aspal sebagai bahan jalan.
3. Aspal ditambah paraffin/ vaselin, menyebabkan kerentanan aspal terhadap perubahan temperatur naik hal ini terlihat dari angka penetrasi indek (PI) menurun.
4. Penambahan 2% vaselin/atau paraffin atau lebih pada aspal mengurangi pelekatan hingga 30%. Vaseline sebagai *paraffin amorf* dicampur dalam aspal mempengaruhi lebih banyak sifat reologis aspal asli secara negatif daripada pemberian parafin.
5. Vaseline/parafin dalam kadar lebih dari 2% telah memberikan efek negatif terhadap sifat-sifat aspal. Pemberian dibawah 2% tidak memberikan efek negatif terhadap sifat-sifat aspal, aspal masih memenuhi persyaratan sebagai bahan jalan.

Saran

Memperhatikan pengaruh negatif yang ditimbulkan oleh kandungan paraffin atau vaselin pada aspal, agar sebelum penggunaan aspal dalam suatu campuran perkerasan selalu dilakukan pengujian dan menghindari kandungan paraffin atau vaselin yang besar (>2%).

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. *Metode Penentuan Kadar Parafin lilin dalam aspal*. SNI 03-3639-2002. Jakarta: BSN
- Kementerian Pekerjaan Umum, 2005. Spesifikasi umum. Pengadaan jasa pemborongan pekerjaan jalan. Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta.
- Saleh, Mofreh F .2006. *Experimental investigation of bitumen physical properties on foamability and mechanical properties of foam bitumen stabilized mixes*. Senior lecturer, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand. Third Gulf Conference on Roads (TGCR06), March 6-8, 2006 92 – 98.
- Shell Bitumen .2003. *The Shell Bitumen Handbook*. London: Thomas Telford Publishing.
- Standar Nasional Indonesia (SNI 03-4800-1998). *Spesifikasi aspal cair penguapan cepat*. Jakarta.
- The International Programme on Chemical Safety . W H O . 2 0 1 1 . www.inchem.org/document/1csc (Accessed 21 Januari 2011)
- Wikipedia. The Free Encyclopedia. 2010. *Paraffin* . <http://id.wikipedia.org/wiki/Parafin> (Accessed 25 Februari 2010)
- _____. The Free Encyclopedia. 2011. *Petroleum Jelly* . [http://en.wikipedia.org/wiki/Petroleum Jelly](http://en.wikipedia.org/wiki/Petroleum_Jelly) (Accessed 3 Februari 2011)
- _____. The Free Encyclopedia. 2011. *Vaseline* . <http://en.wikipedia.org/wiki/vaselin>. (Accessed 18 November 2011)
- Yeaman J.Lee (2000). Pavement Maintenance and Rehabilitation. The Parameter Maltene, Management Hand Book Vol X .SAMI Unisearch