

KINERJA LAPANGAN HOT-MIX-SAND-BASE-ASPHALT

**Iriansyah
R. Anwar Yamin
Agus Bari Sailendra**

KRTJ KE 10

SURABAYA - 2008



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

PENDAHULUAN

PERMASALAHAN DI KALIMANTANG TENGAH :

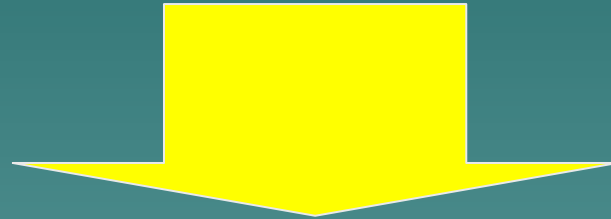
Sulit mendapatkan bahan batuan (agregat) standar untuk digunakan sebagai bahan Jalan



Biaya Konstruksi Meningkat

DISISI LAIN :

Pasir Kuarsa



Banyak terdapat di Kalimantan Tengah

dan

belum dimanfaatkan secara optimal

sebagai bahan jalan

Tujuan

Untuk mengetahui kinerja lapangan struktur perkerasan yang menggunakan pasir kuarsa Kalimantan Tengah sebagai bahan lapis pondasi berbahan pengikat aspal keras (*Hot Mix Sand Base Asphalt, HMSBA*).

Lapis Pondasi Pasir

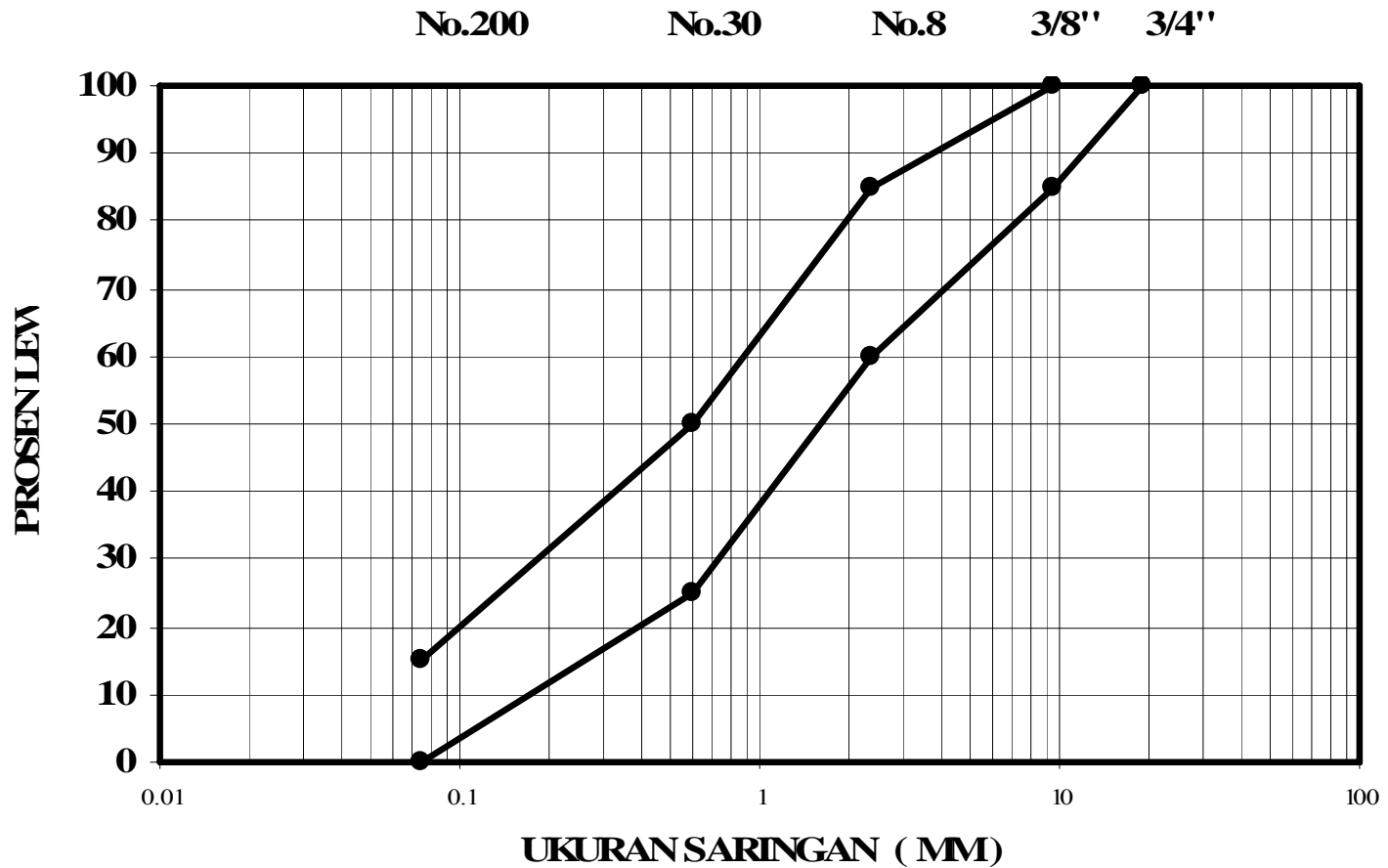
Lapis pondasi pasir adalah lapisan pondasi jalan yang unsur pembentuk utamanya adalah pasir

Lapis pondasi pasir dapat dibuat dengan bahan pengikat atau tanpa bahan pengikat semen atau aspal

Spesifikasi Lapis Pondasi Pasir Aspal (TAI, SS-1)

Ukuran Ayakan		% Berat Yang Lolos
ASTM	(mm)	LPPA
3/4"	19	100
3/8"	9,5	85 - 100
No.4	4,75	-
No.8	2,36	60 - 85
No.16	1,18	-
No.30	0,600	25 - 50
No.50	0,300	-
No.100	0,150	-
No.200	0,075	0 - 15

SPEKIFIKASI CAMPURAN GRADASI AGREGAT (TAI, SS-1)



Sifat-sifat campuran Lapis Pondasi Pasir Aspal (TAI, SS-1)

Sifat-sifat Campuran		Syarat
Penyerapan Aspal (%)	Maks	1,7
Jumlah tumbukan per bidang		50
Rongga dalam campuran (%) ⁽¹⁾	Min	3,0
	Maks	18,0
Rongga dalam Agregat (VMA) (%)	Min	-
Rongga terisi aspal (%)	Min	-
Stabilitas Marshall (kg)	Min	200
Pelelehan (mm)	Min.	2
Marshall Quotient (kg/mm)	Min	-
Stabilitas Marshall Sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam, 60°C	Min	80

Lapis Pondasi Pasir Aspal (*Sand-Base-Asphalt - SBA*)

SBA :

Campuran antara pasir dengan gradasi tertentu dengan aspal keras yang dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas pada temperatur tertentu.

Unsur Dominan SBA :

- Pasir
- Agregat



Lapis Pondasi Pasir Aspal (*Sand-Base-Asphalt - SBA*)

Pada prinsipnya, persyaratan agregat yang digunakan dalam SBA adalah sama dengan persyaratan agregat untuk campuran beraspal dengan ukuran maksimum agregat yang digunakan adalah 19 mm

TETAPI

Penggunaan material substandar masih memungkinkan asalkan sifat akhir dari campuran SBA yang dihasilkan masih memenuhi kriteria yang diinginkan.

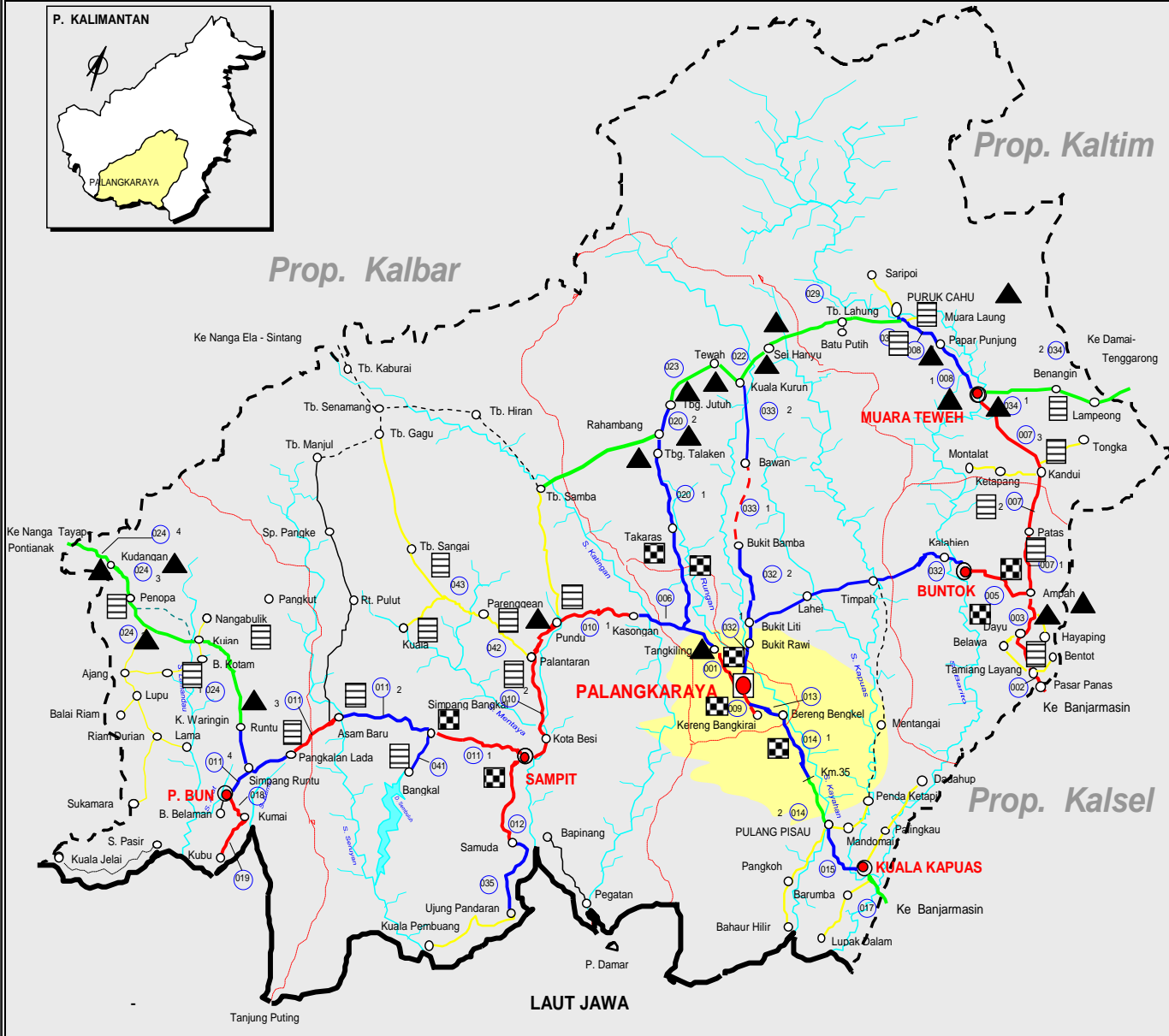
SBA DARI PASIR KUARSA

Pasir kuarsa (*siliceous agregat*), merupakan agregat dari jenis batuan metamorfosa yang umumnya bermuatan positif.

Pasir ini memiliki sifat kelekatan yang baik terhadap aspal emulsi yang bermuatan ion positif

TETAPI

Ada pula deposit jenis pasir kuarsa yang bersifat negatif
Jenis pasir kuarsa seperti ini apabila akan digunakan untuk campuran beraspal maka bahan pengikat (*binder*) yang digunakan dapat dari jenis aspal keras.



LEGENDA :

- BATU GUNUNG
- LATERIT
- PASIR
- Sungai
- Danau
- Dirawat INHUTANI (Dipinjam)
- Batas Propinsi
- Batas Kabupaten
- Garis Pantai
- Nomor Ruas Jalan
- Ibukota Propinsi
- Ibukota Kabupaten
- Ibukota Kecamatan/ Kelurahan



DINAS PEKERJAAN UMUM PROPINSI
KALIMANTAN TENGAH

PETA QUARRY
TAHUN 2006

PROPINSI KALIMANTAN TENGAH

KONTRAK APBN	PEMBANGUNAN JALAN BUKIT LITI - BAWAN	PROPINSI KALIMANTAN TENGAH	KODE KEGIATAN/THN 2006	JUMLAH LBR 1	NO. LEMBAR 1.
-----------------	-----------------------------------------	-------------------------------	---------------------------	-----------------	------------------

JUDUL :

SUMBER MATERIAL

Pasir kuarsa di daerah Bukit Liti - KALTENG



JAN 6 2006



Pasir kuarsa di daerah Tumbang Talaken - KALTENG



JAN 7 2006

Pasir kuarsa di daerah Kasongan - KALTENG



Pasir kuarsa di daerah Tumbang Samba - KALTENG



Pasir kuarsa di daerah Gunung Batu - KALTENG



Pasir kuarsa di daerah Sepang - KALTENG

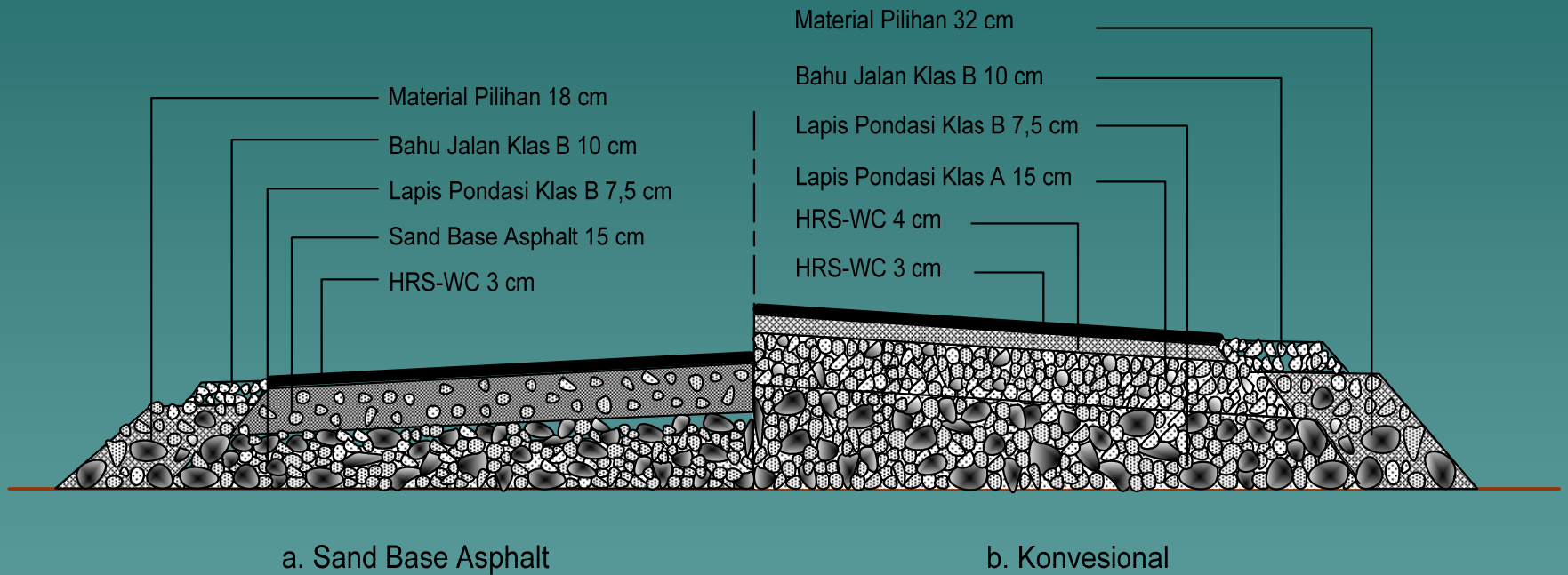


Analisis Struktur

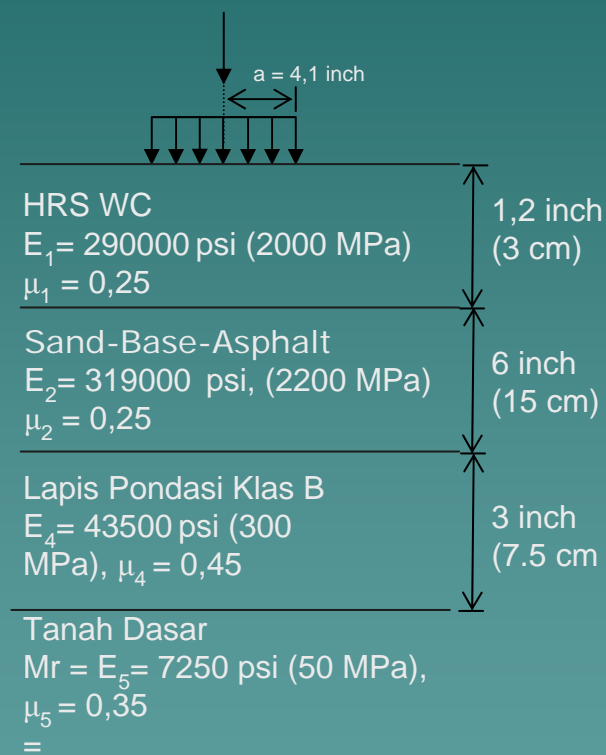
Tujuan :

Untuk mengetahui apakah struktur perkerasan yang menggunakan SBA sebagai lapis pondasinya memiliki keunggulan struktural dibandingkan dengan perkerasan konvensional yang menggunakan lapis pondasi agregat klas A

Tipikal Struktur dan Tebal Struktur Perkerasan SBA dan Konvensional Untuk Umur Rencana yg Sama



Ilustrasi Model Struktur Perkrasan Jalan



a. Sand-Base-Asphalt



b. Konvensional

Analisa Tegangan dan Regangan Dengan Program KENLAYERS

	Struktur Perkerasan	
	SBA	Konvensional
Umur	0.13 x 10 ⁶ ESA	0,06 x 10 ⁶ ESA
Model Keruntuhan	<i>Deformation Failure</i>	<i>Deformation Failure</i>

Perkerasan yang menggunakan 15 cm SBA memiliki kekuatan struktural **2,2 kali** dari yang dihasilkan oleh struktur perkerasan konvensional yang menggunakan 15 cm lapis pondasi klas A ditambah dengan 4 cm AC-BC.

Walaupun kedua struktur perkerasan ini memiliki perbedaan dari jenis dan kekuatan lapisan tetapi model keruntuhan yang terjadi adalah sama, yaitu : *deformation failure*.

Analisis Ekonomi

	Struktur Perkerasan	
	SBA	Konvensional
Lebar Perkerasan	4,5 m	4,5 m
Biaya	Rp 1.687.897.589/km	<i>Rp. 1.459.317.858/km</i>

Hal ini berarti bahwa untuk lebar lajur lalu lintas 4,5 m selisih harga per km panjang jalan antara struktur perkerasan konvensional dengan yang menggunakan SBA adalah Rp 228.579.731,- atau lebih mahal 15,7%% per km panjang.

Hal ini berarti bahwa penggunaan SBA sebagai pengganti lapis agregat kelas A dan AC-BC di Kalimantan Tengah akan meningkatkan biaya konstruksi sebesar 15,7%.

Walaupun adanya selisih harga sebesar 15,7%

TETAPI

Kekuatan struktur yang didapat dengan menggunakan SBA adalah 2.2 kali dari kekuatan struktur perkerasan konvensional

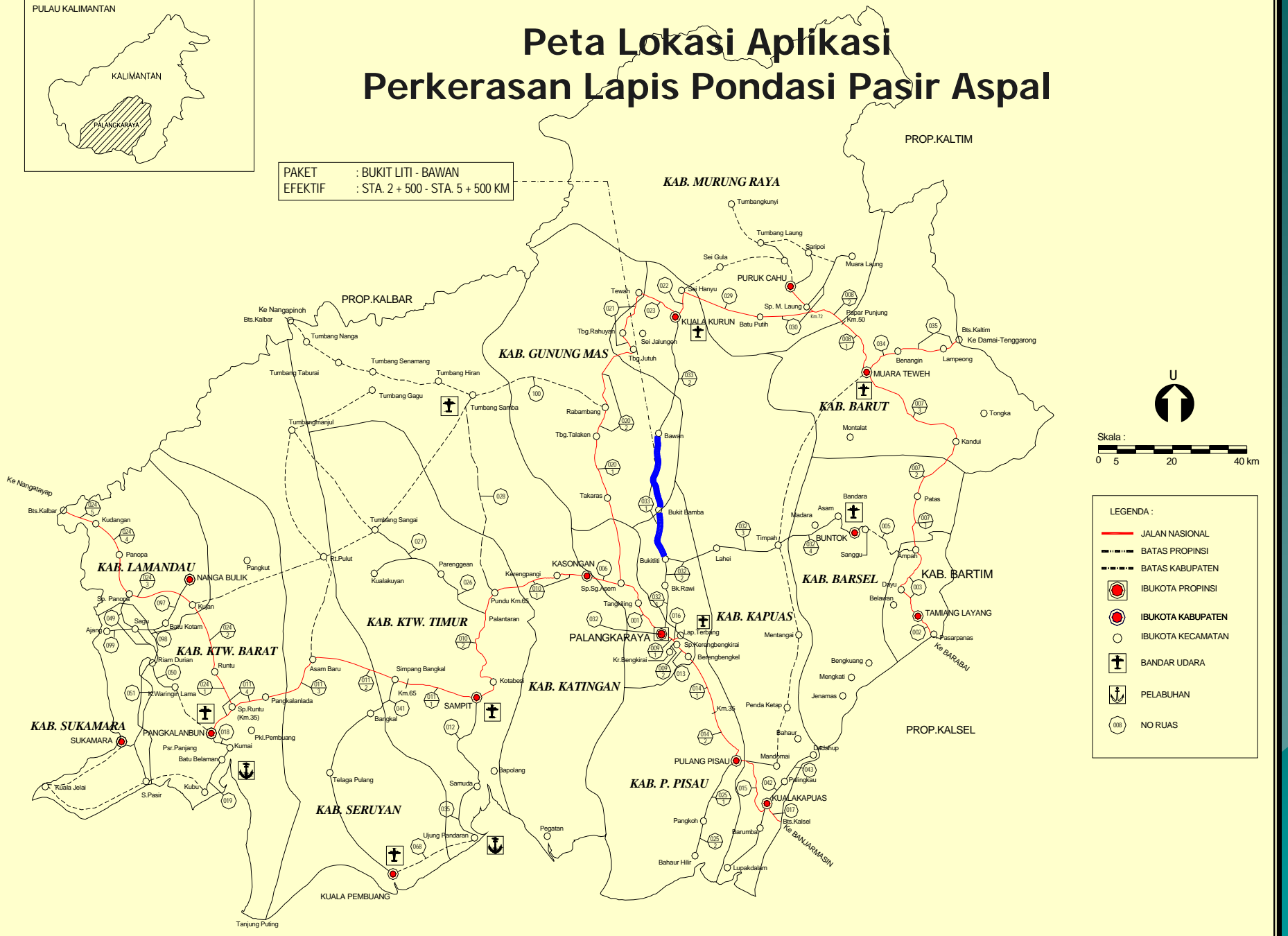
Dengan demikian

Bila ditinjau dari *cyrcle cost* struktur perkerasan yang menggunakan SBA adalah lebih murah



Peta Lokasi Aplikasi Perkerasan Lapis Pondasi Pasir Aspal

PAKET : BUKIT LITI - BAWAN
 EFEKTIF : STA. 2 + 500 - STA. 5 + 500 KM



LEGENDA :

- JALAN NASIONAL
- - - - - BATAS PROPINSI
- - - - - BATAS KABUPATEN
- IBUKOTA PROPINSI
- IBUKOTA KABUPATEN
- IBUKOTA KECAMATAN
- BANDAR UDARA
- PELABUHAN
- NO RUAS



JAN 29 2006



a. Pengaruh Air pada Lapis Pondasi Agregat-Pasir Kuarsa



b. Perkembangan Kinerja Lapis Pondasi Agregat-Pasir Kuarsa Dalam Dua Minggu Akibat Air

Peta Lokasi Aplikasi Perkerasan Lapis Pondasi Pasir Aspal





Jalan Bukit Liti – Bawan

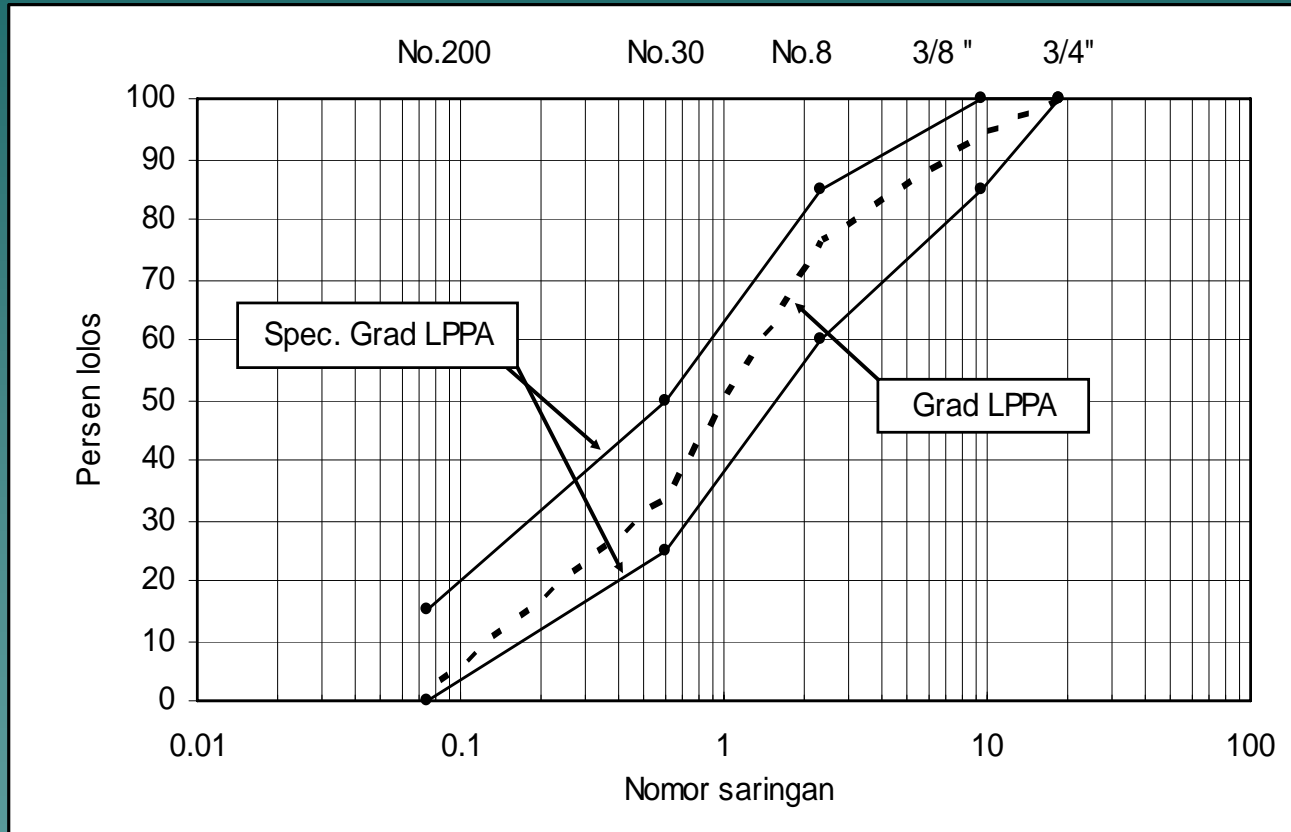
JAN 29 2006



Jalan Bukit Liti – Bawan

JAN 29 2006

Pelaksanaan Uji Coba Skala Penuh



Gambar 6. Gradasi Gabungan Agregat Gabungan dari *Bin Panas*

Tabel 3. Gradasi Hasil Ekstraksi dan Sifat HMSBA pada Kadar Aspal Optimumnya

NO	JENIS PENGUJIAN	SATUAN	HASIL	SPESIFIKASI
1	Gradasi Campuran Agregat			
	3/4"	%	100,00	100
	3/8"	%	91,30	85 - 100
	No.8	%	71,70	60 - 85
	No.30	%	32,3	25 - 50
	No.200	%	1,9	0 - 15
2	Sifat-sifat Campuran Marshall			
	Kadar aspal optimum	%	6,0	-
	Kepadatan	gr/cc	2,070	-
	Rongga dalam campuran	%	14,53	Maks. 15
	Stabilitas	kg	584	200
	Kelelehan	mm	3,10	2 - 6

STEP PELAKSANAAN



Gambar 7. Pelaksanaan Penghamparan HMSBA

KINERJA LAPANGAN HMSBA



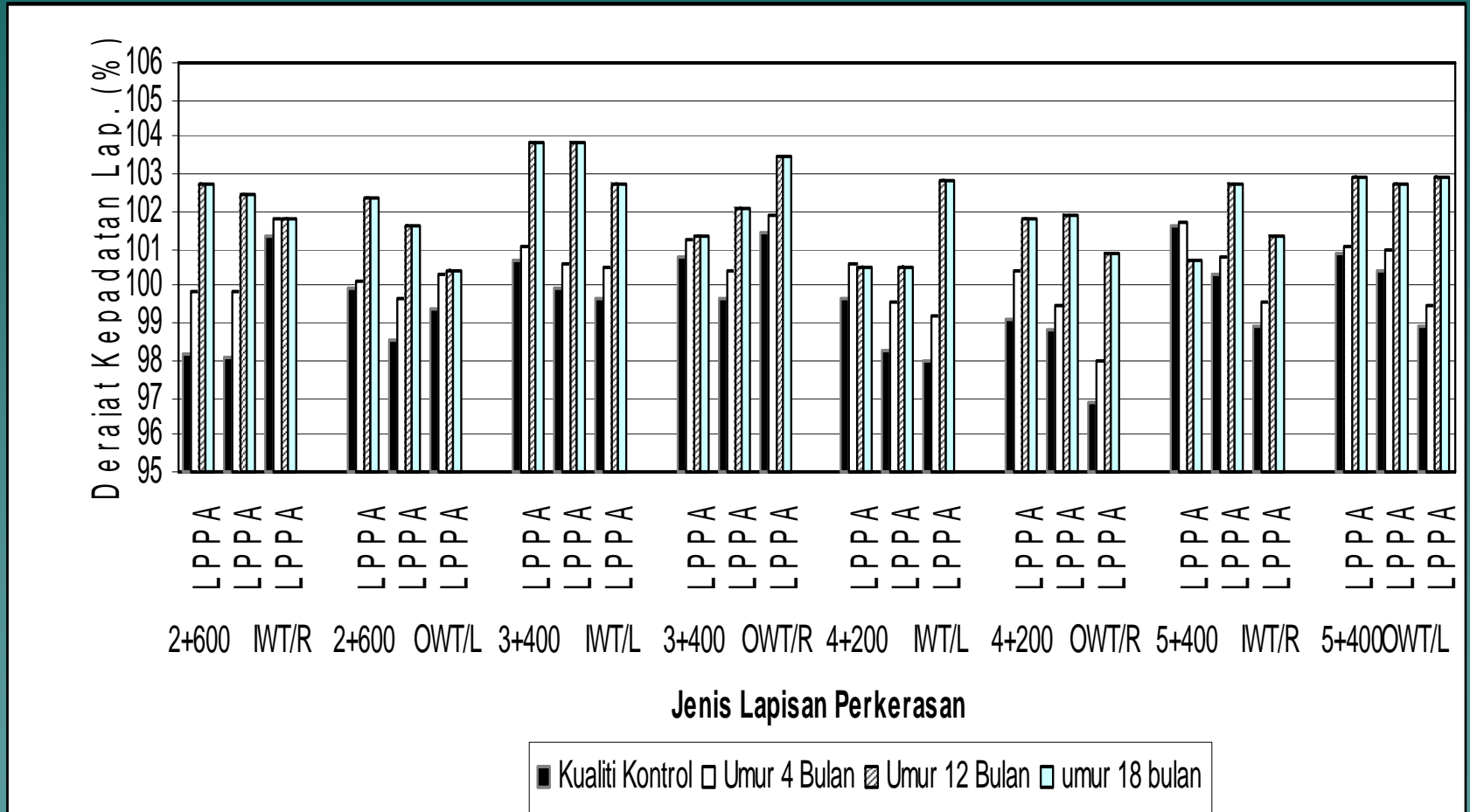
a. Kondisi Permukaan HMSBA



b. Tekstur Permukaan HMSBA

Gambar 8. Kondisi dan Tekstur Permukaan HMSBA

Pengujian Kondisi Campuran



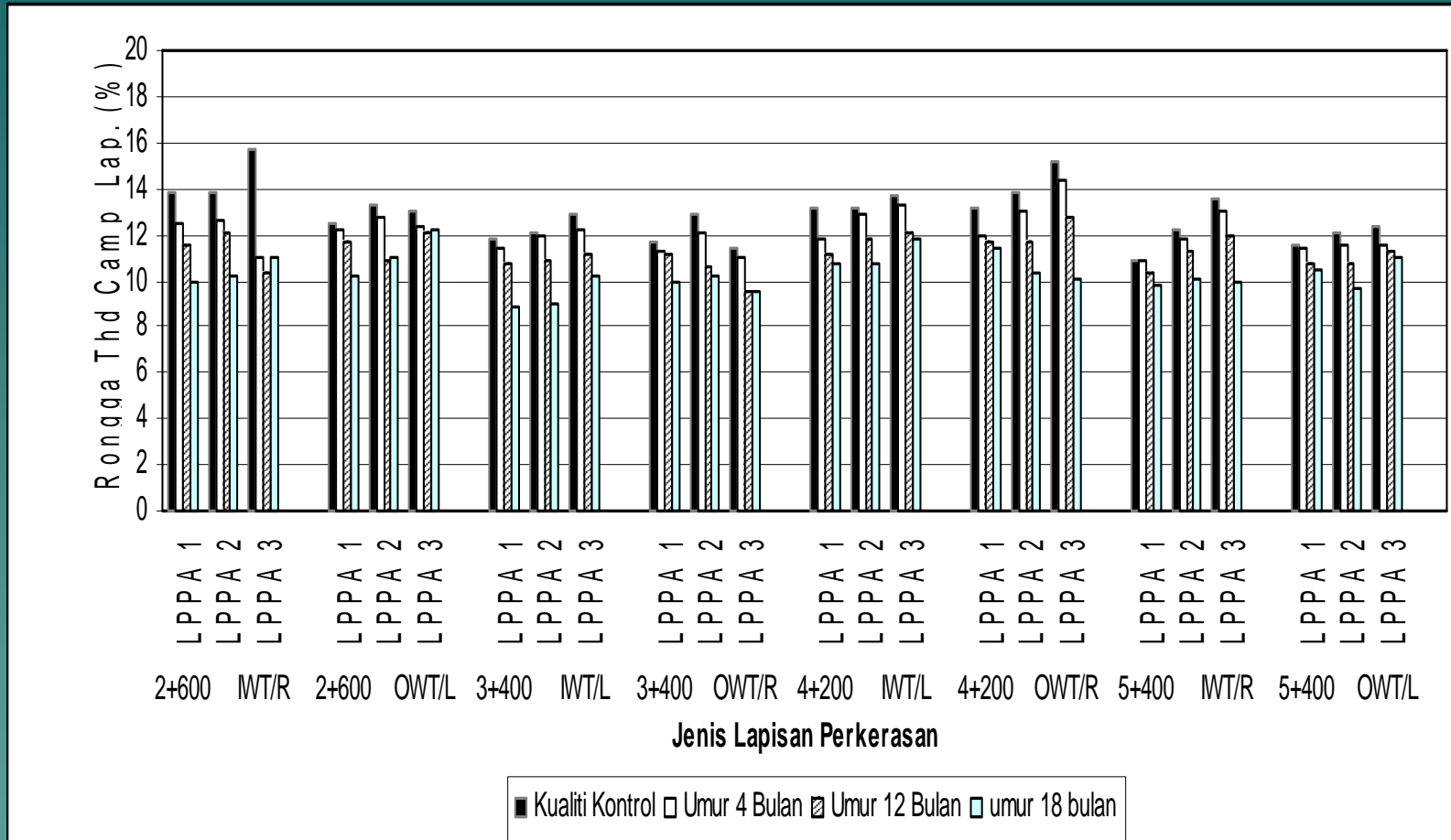
Gambar 9. Peningkatan Kepadatan Lapangan Lapisan HMSBA

KINERJA LAPANGAN HMSBA

Tabel 8. Tebal dan Kepadatan Lapangan Rata-rata HMSBA

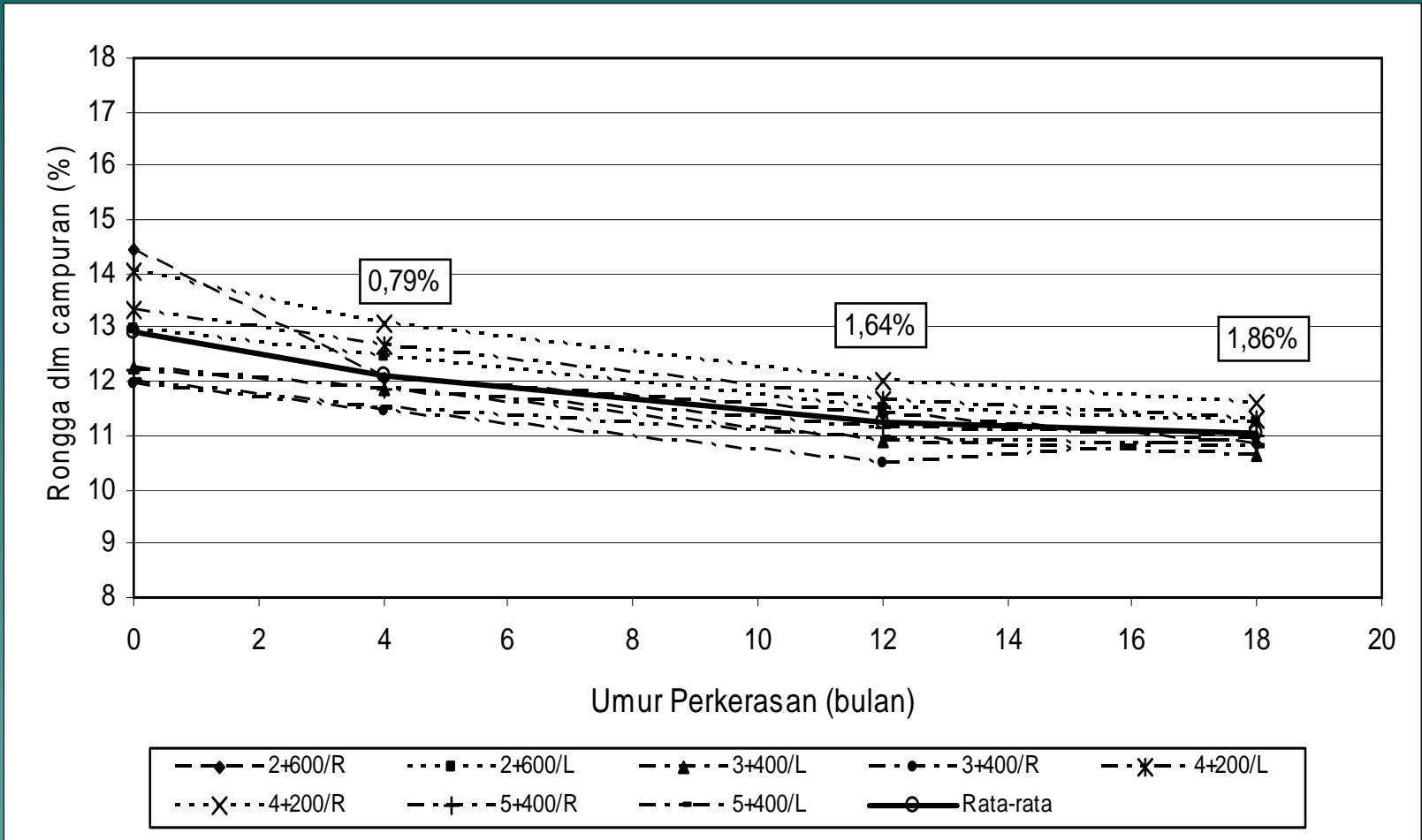
Lapisan LPPA	Tebal Lapisan rata-rata (cm)	Kepadatan Lapangan rata-rata (%)
Lapisan pertama	5,32	99,69
Lapisan kedua	5,03	99,97
Lapisan ketiga	4,90	99,40
Tebal total LPPA	15,25	99,97
Persyaratan :	15,0	98

Pengujian Kondisi Campuran



Gambar 10. Penurunan Rongga Campuran Lapisan HMSBA

Pengujian Kondisi Campuran



Gambar 11. Penurunan Rongga Campuran Lapisan HMSBA

Penilaian Kondisi Permukaan



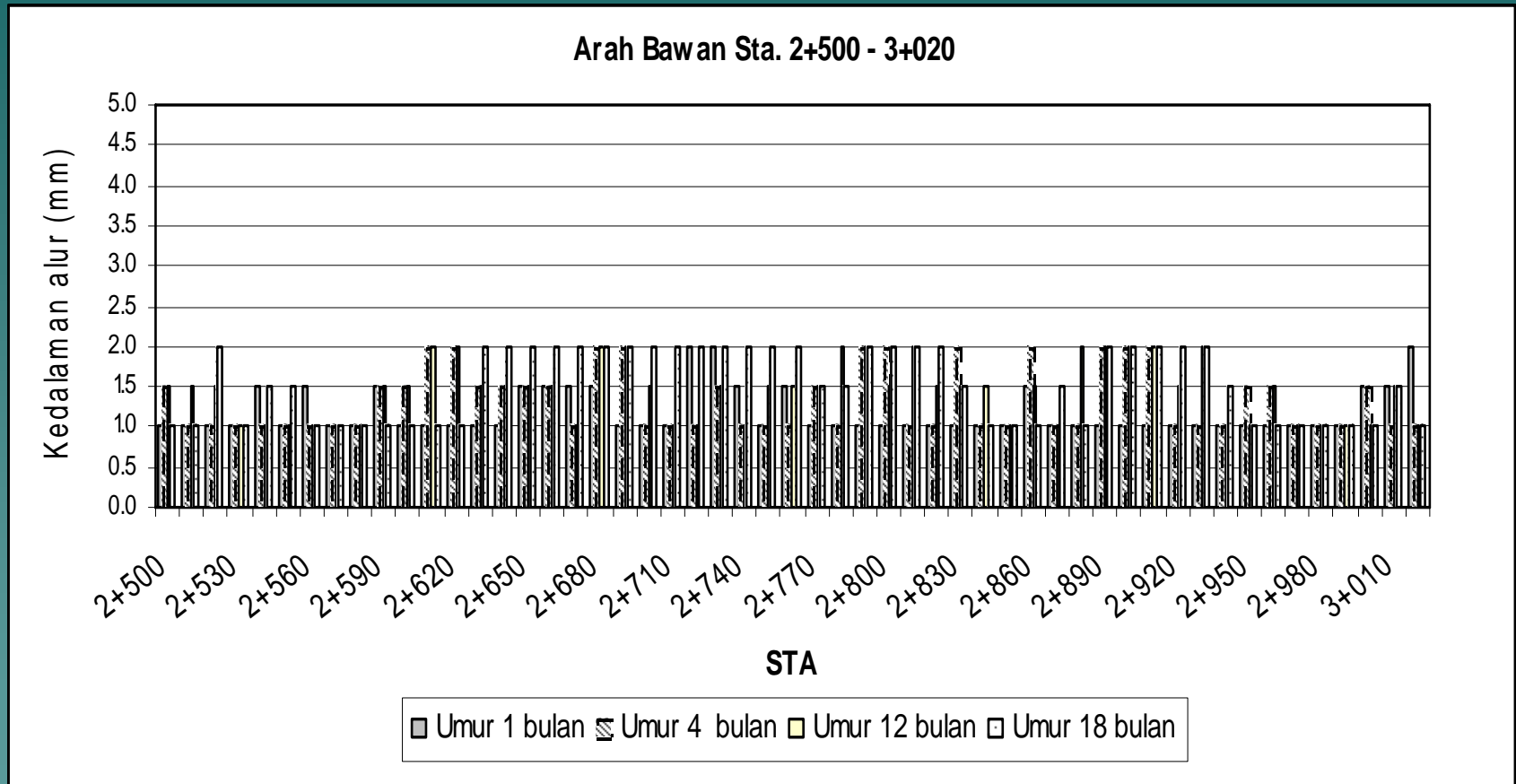
a. Umur 12



b. Umur 18 Bulan

Gambar 12. Pemeriksaan Kondisi Permukaan Jalan Uji Coba HMSBA

Penilaian Kondisi Permukaan



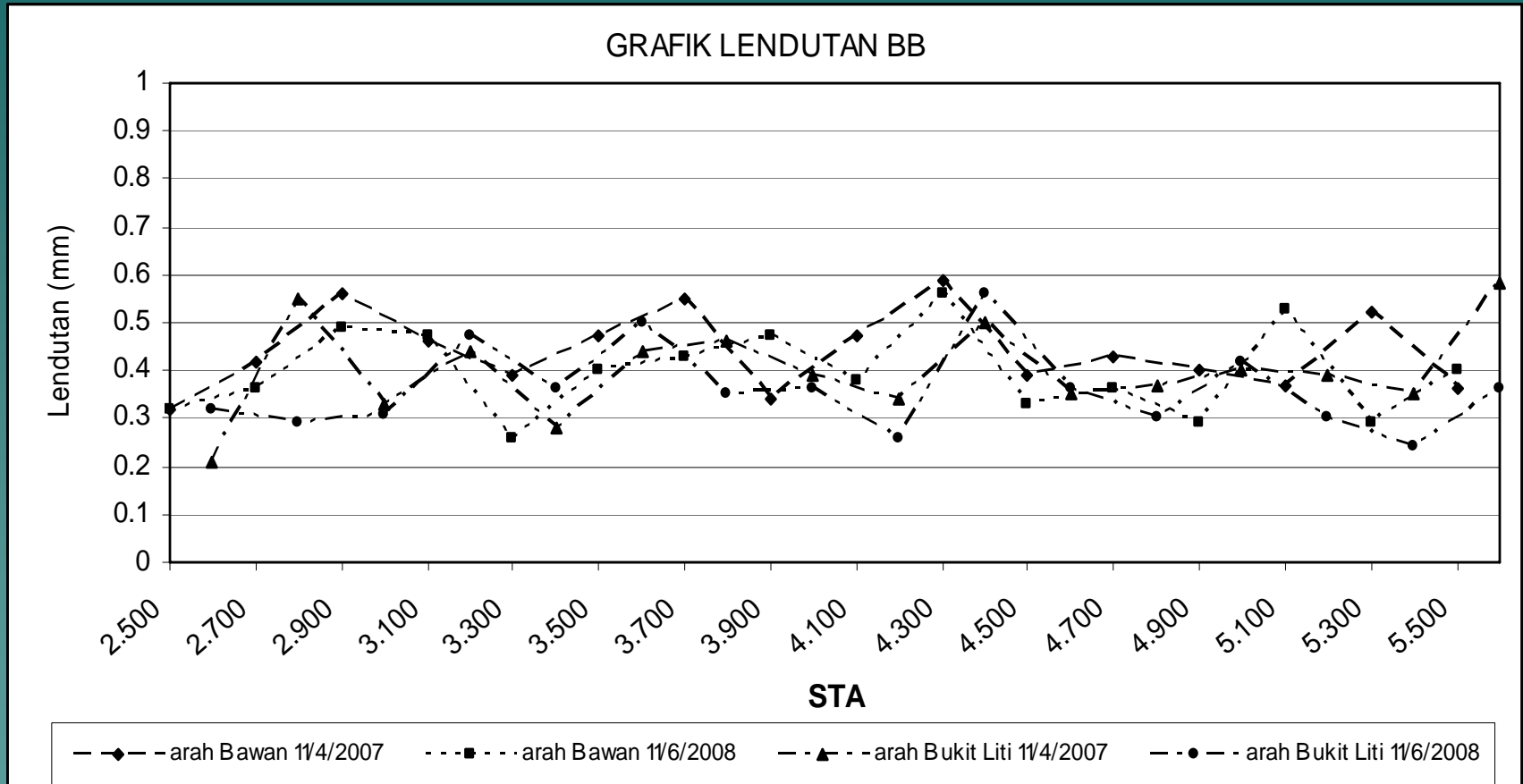
Gambar 13. Tipikal Kedalaman Alur Lapisan HRS di Atas Lapisan HMSBA, Arah Bukit Liti - Bawan Sta 2+500 s/d 3+020

Pengujian Ketidakrataan Permukaan Perkerasan

Tabel 9. Nilai IRI Permukaan

Arah	Nilai IRI (m/km)
Bukit Liti - Bawan	1,59
Bawan – Bukit Liti	1,57

Pengujian Struktur Perkerasan



Gambar 26. Lendutan perkerasan HMSBA umur 4 bulan dan 18 bulan

UMUR SISA HSBA

$$n = \frac{\text{Log}\left(\frac{2N+2}{R+1}\right) - \text{Log}\left(\frac{2}{R+1}\right)}{\text{Log}(R+1)}$$

Dimana :

$$N = \text{AE 18 KSAL} / (365 \times m \times \text{UE 18 KSAL})$$

UE 18 KSAL didapat berdasarkan lendutan wakil (D_{Wakil}),
lihat manual BB-1983

R = Pertumbuhan lalu lintas

Dengan sisa umur ini dan ditambah dengan umur yang pada saat pengujian struktur perkerasan ini dilakukan (18 bulan), maka umur perkerasan secara keseluruhan diharapkan dapat mencapai **6,5** tahun.

KONDISI PERKERASAN SAAT INI



Gambar 27. Kondisi perkerasan LPPA pada Umur 18 Bulan

KESIMPULAN

1. Hasil pengujian benda uji inti pada lapisan HMSBA yang berumur 18 bulan, menunjukkan adanya peningkatan kepadatan lapangan sebesar 2,24% dan penurunan persentase rongga dalam campuran sebesar 1,86%.
2. Dari hasil penilaian kondisi pada saat perkerasan berumur 18 bulan, relatif tidak terdapat adanya kerusakan seperti alur, retak atau deformasi pada lapisan HRS yang dihampar diatas HMSBA.

KESIMPULAN

3. Nilai IRI permukaan pada ruas jalan uji coba skala penuh ini baik untuk arah Bukit Liti – Bawan (IRI = 1,59 m/km) maupun arah Bawan - Bukit Liti (IRI = 1,57 m/km) nilainya masih dibawah 4 m/km, hal ini menunjukkan bahwa kondisi permukaan HRS yang dihampar di atas lapisan HMSBA masih dalam kondisi baik.
4. Nilai rata-rata dari lendutan struktur perkerasan dengan lapisan HMSBA ini pada saat umur perkerasannya mencapai 18 bulan adalah 0,40 mm.

KESIMPULAN

5. Dengan kondisi lalu lintas yang ada, nilai lendutan tersebut di atas (0,40 mm) akan memberikan umur sisa selama 4,7 tahun lagi.
6. Dengan sisa umur ini, maka diharapkan umur perkerasan dapat 1,5 tahun lebih panjang dari umur rencananya (5 tahun).

Saran

Beberapa saran yang perlu diperhatikan antara lain :

1. Pengujian kinerja perkerasan perlu dilanjutkan lagi untuk mengetahui kinerja perkerasan sampai umur rencananya.
2. Penggunaan pasir kuarsa sebagai HMSBA perlu ditingkatkan terutama untuk daerah mempunyai kuari pasir kuarsa cukup besar.



TERIMA KASIH



JAN 29 2006