

Muhammad Shalahuddin

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Pekanbaru Riau

HP. 081365748005 email : mhshalahuddin@gmail.com

Abstrak

Kegagalan konstruksi perkerasan lentur seperti *settlement* atau *crack* sering terjadi akibat kualitas dan kuantitas yang kurang. Lapis perkerasan lentur jalan raya terdiri dari beberapa lapis mempunyai nilai kekuatan dan elastisitas yang bertingkat-tingkat. Dari lapisan yang terbawah sampai lapisan yang teratas, kekuatannya meningkat secara bertahap sedangkan elastisitasnya menurun secara bertahap pula.

Untuk menganalisa kegagalan konstruksi perkerasan lentur maka perlu dilakukan test pit, Sand cone test, uji DCP, Proctor test, CBR_{laboratorium} test, Sieve analysis test dan uji kadar air pada tanah timbun dan lapis pondasi serta uji Core Drill, Marshal test, Extraction test dan sieve analysis test pada lapis permukaan.

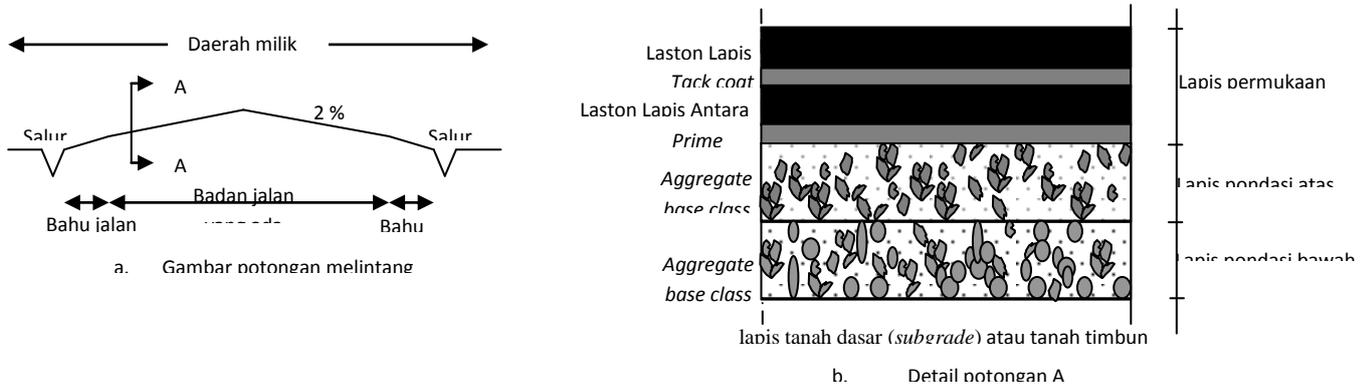
Ketebalan AC-BC dan AC-WC pada beberapa titik uji adalah 5,30 cm; 5,57 cm; 6,30 cm; 5,85 cm; 7,75 cm; 4,75 cm dan 7,26 cm lebih kecil dari ketebalan review design 8 cm. Ketebalan agregat base kelas B pada beberapa titik uji adalah 6,9 cm; 15 cm dan 7 cm lebih kecil dari ketebalan review design 23,30 cm. Ketebalan tanah timbun pada beberapa titik uji adalah 40 cm; 15 cm; 40 cm, sebahagiannya lebih kecil dari ketebalan review design 40 cm. . Kepadatan hotmix pada beberapa titik uji adalah 91,41 %; 89,50 %; 93,14 %; 95,66 %; 92,49 %; 91,97 %; 92,01 %; 94,57 %; 89,15 % dan 91,10 % lebih kecil dari spesifikasi 98 %. Stabilitas AC-BC pada beberapa titik uji adalah 421,39 kg; 220,04 kg; 461,14 kg; 432,06 kg; 540,07 kg; 538,96 kg; 315,73 kg dan 1065,70 kg, sebahagiannya lebih kecil dari spesifikasi 800 kg. Gradasi hot mix hanya mewakili hotmix jenis AC-BC dan tidak mewakili AC-WC. Kepadatan agregat base kelas B pada dua titik uji adalah 100,92 % dan 83,70 %, sebahagiannya lebih kecil dari spesifikasi 100 %. Nilai CBR agregat base kelas B 37,41 % lebih kecil dari spesifikasi 60 %, dan kepadatan tanah timbun pada dua titik uji adalah 76,71 % dan 64,70 % lebih kecil dari spesifikasi 95 %. Kegagalan konstruksi terjadi karena kuantitas tidak sesuai dengan kuantitas review design dan kualitas kerja tidak sesuai dengan spesifikasi Bina Marga 2010.

Key word : Kegagalan, Perkerasan lentur, Kuantitas, Kualitas.

1. Pendahuluan

Lapisan perkerasan lentur jalan raya seperti Gambar 1 terdiri dari lapis tanah dasar (*subgrade*), lapis pondasi bawah (*sub base*) yang terdiri dari agregat base kelas B, lapis pondasi atas (*base*) yang terdiri dari agregat base kelas A, dan lapis permukaan

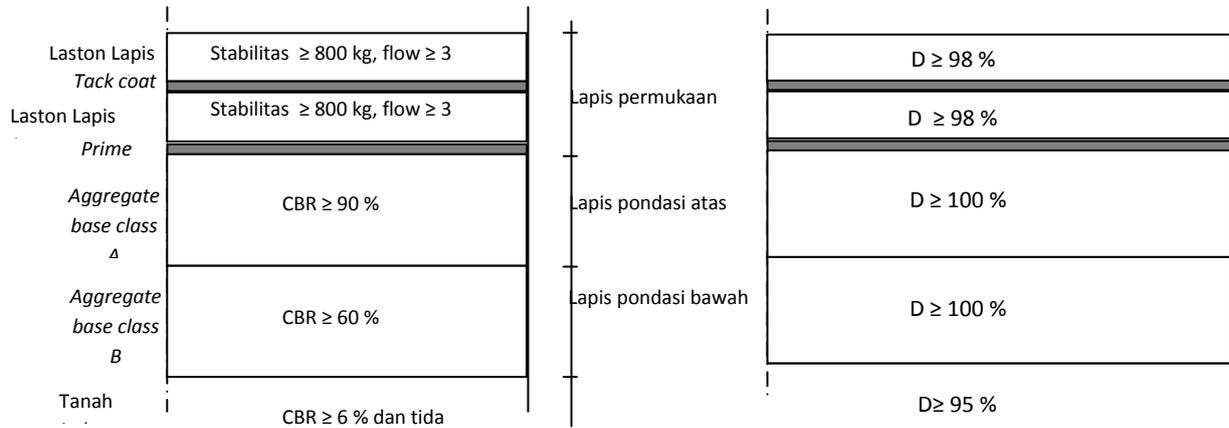
yang terdiri dari hotmix yang mempunyai nilai struktur dan hotmix lapis aus. Ketebalan masing-masing lapisan sesuai dengan nilai Indeks Tebal Perkerasan (ITP) yang ada.



Gambar 1 Lapis perkerasan lentur jalan raya.

Lapis perkerasan lentur jalan raya yang terdiri dari beberapa lapis mempunyai nilai kekuatan dan elastisitas yang bertingkat-tingkat. Dari lapisan yang terbawah sampai lapisan yang teratas, kekuatannya meningkat secara bertahap sedangkan elastisitasnya menurun secara bertahap pula. Apabila ditiadakan salah satu dari lapisannya seperti meniadakan agregat

base kelas A akan menjadikan lapisan ini terjadi kesenjangan (*gap*) kekuatan dan elastisitas antar lapisan yang mengakibatkan kerusakan, hal ini tidak sesuai untuk memikul beban lalu lintas yang dinamis. Spesifikasi Bina Marga 2010 memberikan batasan kekuatan dan kepadatan seperti Gambar 2.



Gambar 2 Batasan kekuatan dan kepadatan menurut spesifikasi Bina Marga 2010.

Latar Belakang

Kegagalan perkerasan lentur yang berupa penurunan (*settlement*) dan keretakan (*crack*) lapis permukaan badan jalan sebelum umur rencana seperti Gambar 3. Penurunan (*settlement*) dan keretakan (*crack*) lapis permukaan bisa terjadi karena berkurangnya kualitas dan kuantitas pekerjaan, pengujiannya di lapangan seperti Gambar 3. Muatan berlebih tidak dapat dijadikan alasan karena sudah ada hasil *survey* rencana lalu-lintas harian rata-rata dan perhitungan peningkatan arus lalu-lintas per tahun.





Gambar 3. Kegagalan badan jalan, uji *core drill*, *test pit* dan uji *sand cone*.

Nilai kerusakan kumulatif (*Cumulative Damage*) pada setiap bagian-bagian jalan dapat menunjukkan lokasi mana yang perlu memperoleh *overlay*. Jika kerusakan kumulatif aktual nilainya lebih besar dari yang diijinkan, maka pada lokasi jalan tersebut perlu dilakukan *overlay*. Hal ini berarti struktur perkerasan tersebut berada dalam kondisi yang buruk dan perlu diperbaiki secepatnya (Tofan Ferdian dkk, 2008).

Potensi pengembangan dan tingkat aktifitas tanah dasar kategori tinggi sampai sangat tinggi dapat mengakibatkan kegagalan konstruksi jalan (Surat, 2011).

Berdasarkan hal diatas maka dilakukan penelitian terhadap kualitas dan kuantitas pekerjaan jalan.

Tujuan

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui apakah kualitas pekerjaan sesuai dengan spesifikasi Bina Marga 2010 dan mengetahui apakah kuantitas sesuai dengan gambar rencana.

Landasan Teori

Lapis tanah dasar (*subgrade*) terdiri dari tanah asli atau tanah timbun, sedangkan tanah timbun terdiri dari tanah timbun biasa atau tanah timbun

pilihan. Batasan tanah timbun biasa adalah sebaiknya tidak termasuk tanah yang berplastisitas tinggi, yang diklasifikasikan sebagai A-7-6 atau CH. Tanah plastis tidak boleh digunakan pada 30 cm lapisan langsung di bawah bagian dasar perkerasan, timbunan harus memiliki nilai CBR tidak kurang dari 6% (CBR setelah perendaman 4 hari bila dipadatkan 100 % kepadatan kering maksimum (MDD)).

Tanah timbun pilihan adalah yang memiliki CBR paling sedikit 10% setelah 4 hari perendaman bila dipadatkan sampai 100% kepadatan kering. Batasan kepadatan untuk tanah timbunan adalah lapisan tanah yang lebih dalam dari 30 cm di bawah elevasi tanah dasar harus dipadatkan sampai 95 % dari kepadatan kering maksimum. Lapisan tanah pada kedalaman 30 cm atau kurang dari elevasi tanah dasar harus dipadatkan sampai dengan 100 % dari kepadatan kering maksimum. Untuk timbunan, paling sedikit satu rangkaian pengujian bahan yang lengkap harus dilakukan untuk setiap 1000 meter kubik bahan timbunan yang dihampar.

Lapis pondasi

Lapis pondasi terdiri dari lapis pondasi atas dan lapis pondasi bawah. Material lapis pondasi atas adalah agregat *base* kelas A, sedangkan material lapis pondasi bawah adalah agregat *base* kelas B. Terdapat tiga kelas yang berbeda dari Lapis Pondasi Agregat yaitu Kelas A, Kelas B dan Kelas S. Pada umumnya Lapis Pondasi Agregat Kelas A adalah mutu Lapis Pondasi Atas untuk lapisan di bawah lapisan beraspal, dan Lapis Pondasi Agregat Kelas B adalah untuk Lapis Pondasi Bawah. Lapis Pondasi Agregat Kelas S akan digunakan untuk bahu jalan tanpa penutup aspal berdasarkan ketentuan tambahan dalam Spesifikasi Bina Marga 2010.

Seluruh Lapis Pondasi Agregat harus bebas dari bahan organik dan gumpalan lempung atau

bahan-bahan lain yang tidak dikehendaki dan setelah dipadatkan harus memenuhi ketentuan

gradasi seperti Tabel 1 dan memenuhi sifat-sifat yang diberikan dalam Tabel2.

Tabel 1. Gradasi lapis pondasi agregat.

Ukuran ayakan		Persentase berat yang lolos		
ASTM	(mm)	Kelas A	Kelas B	Kelas S
2"	50		100	
1 ½"	37,5	100	88 - 95	
1"	25,0	79 - 85	70 - 85	89 - 100
3/8"	9,50	44 - 58	30 - 65	55 - 90
No. 4	4,75	29 - 44	25 - 55	40 - 75
No. 10	2,0	17 - 30	15 - 40	26 - 59
No. 40	0,425	7 - 17	8 - 20	12 - 33
No. 200	0,075	2 - 8	2 - 8	4 - 22

Tabel 2. Sifat-sifat lapis pondasi agregat.

Sifat – sifat	Kelas A	Kelas B	Kelas S
Abrasi dari Agregat Kasar (SNI 2417:2008)	0 – 40 %	0 – 40 %	0 – 40 %
Indek Plastisitas (SNI 1966:2008)	0 - 6	0 - 10	4 - 15
Hasil kali Indek Plastisitas dengan % Lolos Ayakan No.200	Max 25	-	-
Batas Cair (SNI 1967:2008)	0 - 25	0 - 35	0 - 35
Bagian Yang Lunak (SNI 03-4141-1996)	0 – 5 %	0 – 5 %	0 – 5 %
CBR (SNI 03-1744-1989)	Min. 90 %	Min. 60 %	Min. 50 %

Lapis permukaan

Lapis permukaan campuran aspal panas terdiri dari :

- Lapis Tipis Aspal Pasir (*Sand Sheet*, SS) Kelas A dan B
- Lapis Tipis Aspal Beton (Lataston) atau *HRS*, terdiri dari *HRS* Pondasi (*HRS_{Base}*) dan *HRS* Lapis Aus (*HRS_{WearingCourse}*, *HRS-WC*).

- Lapis Aspal Beton (Laston) atau *AC*, terdiri dari *AC* Lapis Aus (*AC-WC*), *AC*.

Gradasi agregat gabungan untuk campuran aspal harus memenuhi batas-batas yang diberikan dalam Tabel 3.

Tabel 3 Amplop Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Aspal.

Ayakan (mm)	Latasir (SS)		Lataston (HRS)				Laston (AC)						
	Kelas A	Kelas B	Gradasi Senjang ³		Gradasi Semi Senjang ²		Gradasi Halus			Gradasi Kasar ¹			
			WC	Base	WC	Base	WC	BC	Base	WC	BC	Base	
37,5										100			100
25									100	90 - 100		100	90 - 100
19	100	100	100	100	100	100	100	100	90 - 100	73 - 90	100	90 - 100	73 - 90
12,5			90 - 100	90 - 100	90 - 100	90 - 100	90 - 100	90 - 100	74 - 90	61 - 79	90 - 100	71 - 90	55 - 76
9,5	90 - 100		75 - 85	65 - 90	55 - 88	55 - 70	72 - 90	64 - 82	47 - 67	72 - 90	58 - 80	45 - 66	
4,75							54 - 69	47 - 64	39,5 - 50	43 - 63	37 - 56	28 - 39,5	
2,36		75 - 100	50 - 72 ³	35 - 55 ³	50 - 62	32 - 44	39,1 - 53	34,6 - 49	30,8 - 37	28 - 39,1	23 - 34,6	19 - 26,8	
1,18							31,6 - 40	28,3 - 38	24,1 - 28	19 - 25,6	15 - 22,3	12 - 18,1	
0,6			35 - 60	15 - 35	20 - 45	15 - 35	23,1 - 30	20,7 - 28	17,6 - 22	13 - 19,1	10 - 16,7	7 - 13,6	
0,3					15 - 35	5 - 35	15,5 - 22	13,7 - 20	11,4 - 16	9 - 15,5	7 - 13,7	5 - 11,4	
0,15							9 - 15	4 - 13	4 - 100	6 - 13	5 - 11	4,5 - 9	
0,075	10 - 15	8 - 13	6 - 10	2 - 9	6 - 10	4 - 8	4 - 10	4 - 8	3 - 6	4 - 10	4 - 8	5 - 7	

Ketentuan sifat campuran Laston AC seperti Tabel 4.

Tabel 4. Ketentuan Sifat-sifat Campuran Laston (AC)

Sifat-sifat Campuran		Laston					
		Lapis Aus		Lapis Antara		Pondasi	
		Halus	Kasar	Halus	Kasar	Halus	Kasar
Kadar aspal efektif (%)		5,1	4,3	4,3	4,0	4,0	3,5
Penyerapan aspal (%)	Maks.				1,2		
Jumlah tumbukan per bidang				75			112
Rongga dalam campuran (%)	Min.				3,5		
	Maks.				5,0		
Rongga dalam Agregat (VMA) (%)	Min.		15		14		13
Rongga Terisi Aspal (%)	Min.		65		63		60
Stabilitas <i>Marshall</i> (kg)	Min.			800			1800
				-			-
Pelelehan (mm)	Min.			3			4,5
<i>Marshall Quotient</i> (kg/mm)	Min.			250			300
Stabilitas <i>Marshall</i> Sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam, 60 °C	Min.				90		
Rongga dalam campuran (%) pada Kepadatan membal (<i>refusal</i>)	Min.				2,5		

Sebelum dilakukan evaluasi struktural dan fungsional, sebagai analisis awal kondisi suatu perkerasan dapat dilihat besarnya lendutan dan nilai IRI yang terjadi pada suatu ruas jalan dan titik yang sama. Dari data lendutan dan nilai IRI terlihat bahwa nilai IRI saja tidak cukup untuk digunakan dalam menentukan apakah suatu perkerasan perlu dilakukan overlay (Nada, 2004).

2. Metodologi

Pekerjaan kualitas yang ada dibandingkan dengan spesifikasi Bina Marga Tahun 2010 dan pekerjaan kuantitas yang ada dibandingkan dengan gambar *review design*. Untuk penelitian kualitas di lapangan adalah :

- *test pit* padatanah timbun dan *Sand cone test* pada titik 1, titik 2 dan titik 3.
- *test pit* pada agregat base kelas B dan *Sand cone test* pada titik 1, titik 2 dan titik 3.
- Uji *CBR* lapangan dengan alat *DCP* pada titik 1, titik 2 dan titik 3.
- uji *Core Drill* untuk mengetahui derajat kepadatan lapis permukaan *AC-BC* dan *AC-WC* pada titik 1 *L/R*, titik 2 *L/R*, titik 3 *L/R*, titik 4 *L/R*, titik 5 *L/R*, titik 6 *L/R* dan titik 7 *L/R*.

Penelitian kualitas di laboratorium adalah :

- *Extraction test* dan *sieve analysis test* sampel *hotmix* pada titik 1 dan titik 2..
- *Marshall test* sampel *hotmix* pada titik 1 *L*, titik 2 *L/R*, titik 3 *L/R*, titik 4 *L/R*, titik 5 *L*, titik 6 *L*, dan titik 7 *R*.
- *Proctor test*, *CBR_{laboratorium} test*, *Sieve analysis test* dan uji kadar air sampel agregat base kelas B pada titik 1 dan titik 2.

Penelitian kuantitas yang dilakukan adalah :

Hasil uji Kepadatan *hotmix AC-BC* dibandingkan dengan *Job Mix Formula AC-BC* dan Spesifikasi Bina

- *test pit* pada titik 1, titik 2 dan titik 3 untuk mengetahui ketebalan tanah urug dan ketebalan agregat base kelas B.
- uji *Core Drill* untuk mengetahui ketebalan lapis permukaan *AC-BC* dan *AC-WC* pada titik 1 *L/R*, titik 2 *L/R*, titik 3 *L/R*, titik 4 *L/R*, titik 5 *L/R*, titik 6 *L/R* dan titik 7 *L/R*.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil uji Ketebalan *hotmix AC-BC* dan *AC-WC* dibandingkan dengan gambar *review design* seperti pada Tabel 5, ketebalannya terlihat kurang.

Tabel 5. Tebal *AC-BC* dan *AC-WC*

Sta.	Tebal <i>AC-BC</i> dan <i>AC-WC</i> , cm	
	Sampel <i>Core</i>	<i>Review Design</i>
Titik 1 <i>L/R</i>	5,30	8
Titik 2 <i>R/L</i>	5,75	8
Titik 3 <i>L/R</i>	6,30	8
Titik 4 <i>R/L</i>	5,85	8
Titik 4 <i>L/R</i>	7,75	8
Titik 5 <i>R/L</i>	4,75	8
Titik 6 <i>L/R</i>	7,26	8

Marga seperti pada Tabel 6, terlihat bahwa *hotmix AC-BC* kurang padat.

Tabel 6. Kepadatan *hotmix AC-BC*

No	Sta.	Kepadatan,		Kepadatan, %		Keterangan	
		Hasil	<i>JMF</i>	Lapangan	Spesifikasi	Khusus	Umum
1	Titik 1 <i>L</i>	2,106		91,41			
2	<i>R</i>	-		-		Sampel hancur	Kondisi sampel <i>core drill</i> - ada sebahagian sampel yang hancur. - Kepadatan kurang.
3	Titik 2 <i>R</i>	2,062		89,50			
4	<i>L</i>	2,146		93,14			
5	Titik 3 <i>L</i>	2,204		95,66			
6	<i>R</i>	2,131	2,304	92,49	98,00		
7	Titik 4 <i>R</i>	2,119		91,97			
8	<i>L</i>	2,120		92,01			
9	Titik 5 <i>L</i>	2,179		94,57			
10	<i>R</i>	-		-		Sampel hancur	
11	Titik 6 <i>L</i>	2,054		89,15			
12	Titik 7 <i>R</i>	2,099		91,10			

Hasil uji stabilitas yang dilaksanakan dari sampel *core drill* seperti pada Tabel 7. Dari Tabel 7 terlihat bahwa *hotmix AC-BC* stabilitasnya lebih rendah dari spesifikasi Bina Marga. Sebenarnya sampel uji stabilitas adalah specimen yang

dibuat dari sampel *AC-BC* yang diambil dari lapangan pada saat sebelum dihamparkan yang diambil dari *finisher*. Sampel uji stabilitas yang dilakukan pada sampel *core drill* tidak mewakili, tetapi hanya sebagai data pendukung saja.

Tabel 7. Stabilitas hotmix AC-BC.

No	Sta.	Stabilitas, kg			Keterangan
		Hasil Lab.	JMF	Spesifikasi	
1	Titik 1 L	421,39			Stabilitas lapangan lebih kecil dari stabilitas spesifikasi Bina Marga
2	R	-			
3	Titik 2 R	220,04			
4	L	-			
5	Titik 3 L	461,14			
6	R	432,06	1171	800,00	
7	Titik 4 R	540,07			
8	L	538,96			
9	Titik 5 L	315,73			
10	R	-			
11	Titik 6 L	-			
12	Titik 7 R	1065,7			

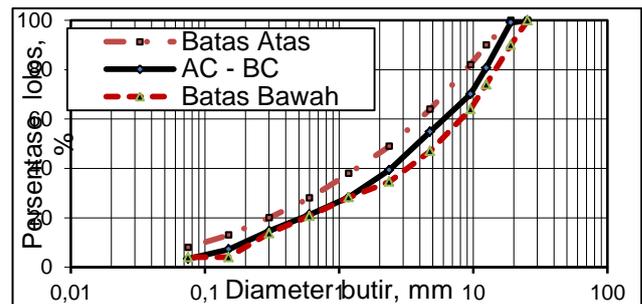
Hasil uji *extraction* terhadap sampel *test pit* seperti Tabel 8. kadar aspal memenuhi kadar aspal

menurut *JMF* maupun batasan spesifikasi Bina Marga.

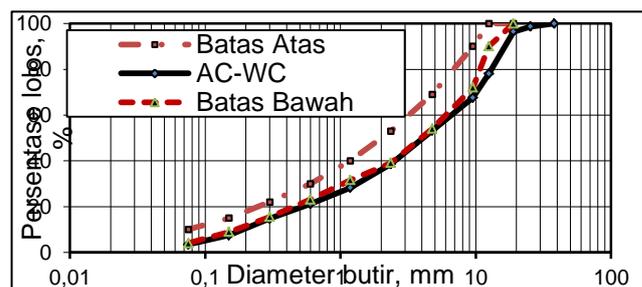
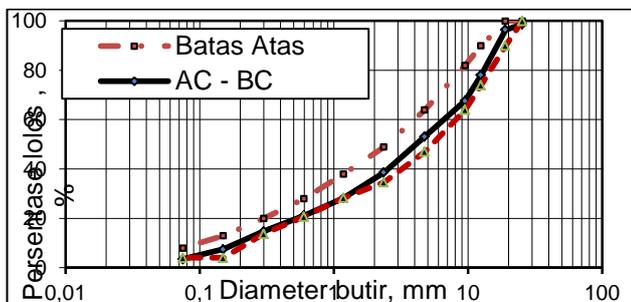
Tabel 8. Kadar aspal hotmix AC-BC.

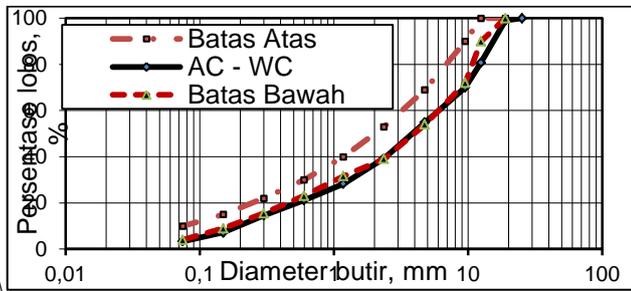
No	Sta.	Hasil Lab.	Kadar Aspal, %		Keterangan
			JMF	Spesifikasi	
1	Titik 1	5,41	5,30	4,30	Kadar aspal lebih banyak
2	Titik 2	5,70			

Data *sieve analysis* seperti Gambar 4 menunjukkan bahwa gradasi sampel material *hotmix* yang diambil dari titik 1 dan titik 2 adalah *hotmix* jenis *AC-BC*. Dari Gambar 5 terlihat bahwa *hotmix AC-WC* gradasinya keluar dari batasan *AC-WC*.



Gambar 4. Garis gradasi hotmix titik 1 dan titik 2 terhadap spesifikasi AC-BC.





Gambar 5. Garis gradasi hotmix titik 1 dan titik 2 terhadap spesifikasi AC-WC.

Hasil uji Kepadatan agregat base kelas B seperti pada Tabel 9.

Tabel 9 Derajat kepadatan agregat base B di lapangan.

No.	Sta.	Derajat Kepadatan, %
1	Titik 1	100,92
2	Titik 2	83,70

Dari Tabel 8 terlihat bahwa kepadatan agregat base kelas B pada titik 1 cukup baik tetapi kepadatan pada titik 2 kurang.

Hasil uji proctor, CBR dan sieve analysis agregat base kelas B seperti pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil uji proctor, CBR dan sieve analysis.

No.	Deskripsi	Nilai	
1	Uji proctor :		
	OMC (%)	7,40	
	MDD (gr/cm ³)	2,14	
2	Uji CBR :		
	CBR (%)	37,41	
3	Sieve analysis :		
		2 "	100,00
		1 "	86,88
		3/4 "	76,68
		3/8 "	60,38
		4	49,26
		10	34,32
		20	25,48
		40	15,40
		60	11,00
	100	8,10	
	200	3,80	
	Pan	0,04	

Hasil uji Kepadatan tanah urug seperti pada Tabel 11.

Tabel 11. Derajat kepadatan tanah urug di lapangan.

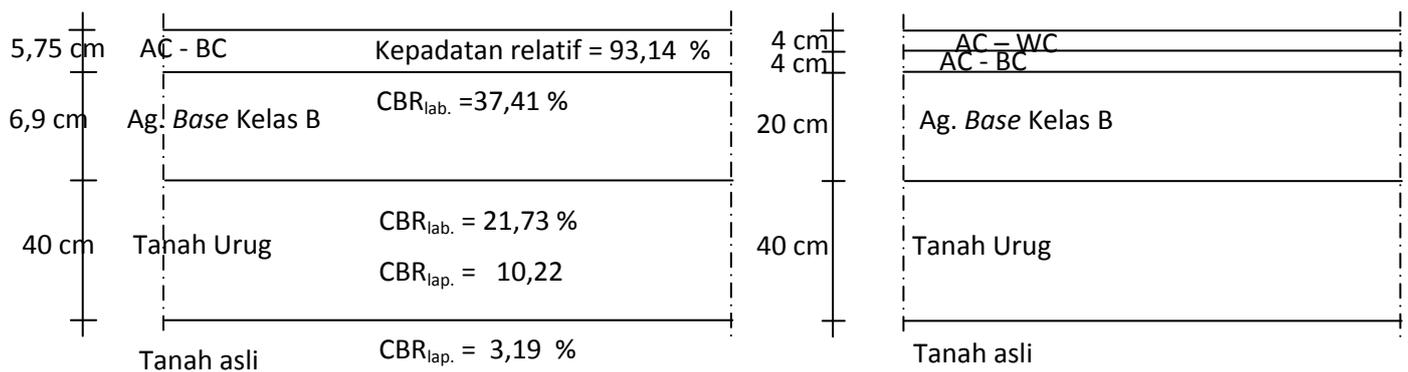
No.	Sta.	Derajat Kepadatan, %
1	Titik 1	76,71
2	Titik 2	64,70

Dari Tabel 11 terlihat bahwa kepadatan tanah urug pada titik 1 dan titik 2 kepadatannya kurang. Hasil uji proctor dan CBR tanah urug seperti pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil uji proctor dan CBR.

No.	Deskripsi	Nilai
1	Uji proctor :	
	OMC (%)	12,50
	MDD (gr/cm ³)	1,777
2	Uji CBR :	
	CBR (%)	21,73

Perbandingan antara hasil penelitian lapangan pada titik 1 dengan gambar kerja dapat dilihat pada Gambar 6.



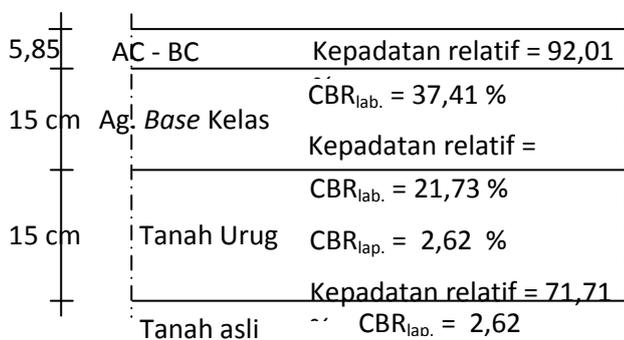
Gambar a. Hasil uji titik 1 (data *test pit* dan data uji *Core Drill*)

Gambar b. Gambar rencana

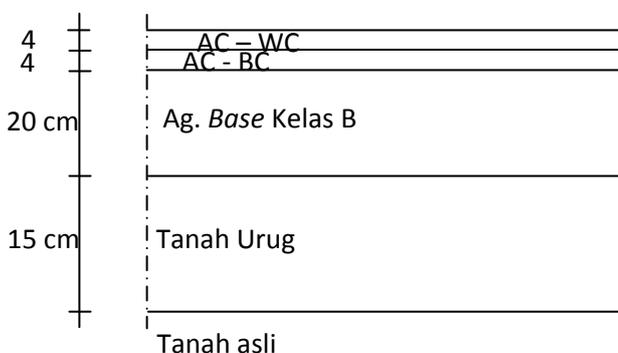
Gambar 6. Sketsa hasil penelitian dan gambar kerja pada titik 1.

Dari Gambar 6 terlihat bahwa tanah urug tebalnya cukup, agregat base kelas B tebalnya kurang dan lapisan *hotmix* tebalnya kurang serta kepadatannya kurang.

Perbandingan antara hasil penelitian lapangan pada titik 2 dengan gambar kerja dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar a. Hasil titik 2 (data *test pit* dan data uji *Core Drill*)

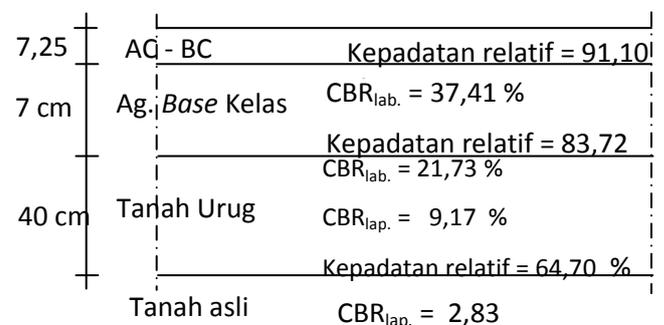


Gambar b. Gambar Kerja

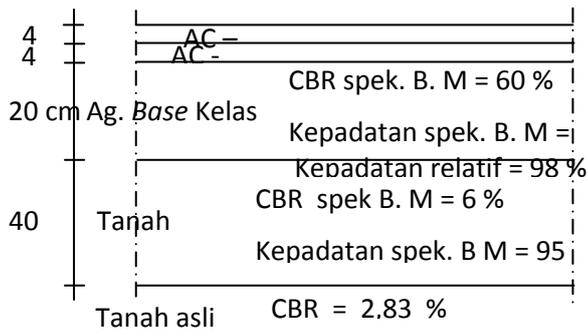
Gambar 7. Sketsa hasil penelitian dan gambar kerja pada titik 2.

Dari Gambar 7 terlihat bahwa tanah urug tebalnya cukup tetapi kepadatannya kurang, agregat *base kelas B* tebalnya kurang tetapi kepadatannya cukup dan lapisan *hotmix* tebalnya kurang serta kepadatannya kurang.

Perbandingan antara hasil penelitian lapangan pada titik 3 dengan gambar kerja dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar a. Hasil titik 3 (data *test pit* dan data uji *Core Drill*)



Gambar b. Gambar

Gambar 8. Sketsa hasil penelitian dan gambar kerja pada titik 3.

Dari Gambar 8 terlihat bahwa tebal tanah urug pelaksanaan sesuai dengan tebal gambar kerja tetapi kepadatan lapangan lebih kecil dari batasan Bina Marga. Ketebalan agregat *base kelas B* pelaksanaan 7 cm lebih kecil dari Gambar kerja 20 cm sedangkan kepadatan lapangan lebih kecil dari kepadatan batasan Bina Marga. Ketebalan lapisan *hotmix* kurang serta kepadatannya kurang.

Perbandingan antara gambar kerja dan *review design* dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar a. Gambar Kerja



Gambar b. Gambar *review design*.

Gambar 9. Sketsa hasil gambar kerja dan *review design*.

Dari Gambar 9 terlihat bahwa setelah dilakukan *review design*, tebal LPA 23,30 cm, tebal LPB 20 cm, tebal AC-BC 4 cm dan tebal AC-WC 4 cm, seharusnya dengan konstruksi seperti inilah dilaksanakan tetapi yang dilaksanakan justru konstruksi seperti Gambar a yang tidak mempunyai dasar perencanaan.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian adalah :

- Ketebalan AC-BC dan AC-WC 5,30 cm, 5,57 cm, 6,30 cm, 5,85 cm, 7,75 cm, 4,75 cm dan 7,26 cm lebih kecil dari ketebalan *review design* 8 cm. Ketebalan agregat *base kelas B* 6,9 cm, 15cm dan 7cm lebih kecil dari ketebalan *review design* 23,30 cm. Ketebalan tanah timbun 40 cm, 15 cm, 40 cm, sebahagiannya lebih kecil dari ketebalan *review design* 40 cm. Ketebalan lapis permukaan AC-BC dan AC-WC.
- Kepadatan *hotmix* 91,41 %, 89,50 %, 93,14 %, 95,66 %, 92,49 %, 91,97 %, 92,01 %, 94,57 %, 89,15 % dan 91,10 % lebih kecil dari spesifikasi 98 %. Stabilitas AC-BC 421,39 kg, 220,04 kg, 461,14 kg, 432,06 kg, 540,07 kg, 538,96 kg, 315,73 kg dan 1065,70 kg, sebahagiannya lebih kecil dari spesifikasi 800 kg. Gradasi *hot mix* hanya mewakili *hotmix* jenis AC-BC dan tidak mewakili AC-WC. Kepadatan agregat *base kelas B* 100,92 % dan 83,70 %, sebahagiannya lebih kecil dari spesifikasi 100 %. Nilai CBR agregat *base kelas B* 37,41 % lebih kecil dari spesifikasi 60 %, dan kepadatan tanah timbun 76,71 % dan 64,70 % lebih kecil dari spesifikasi 95 %.
- Kegagalan konstruksi terjadi karena pelaksanaan tidak sesuai dengan gambar *review design*.

Daftar Pustaka

- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1993. Pedoman Penuntun Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya, No: 01/PD/B/1993. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jenderal Bina Marga.1995. Petunjuk Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Kabupaten. Petunjuk Teknis No. 024/T/Bt/1995, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Gambar Kerja Kegiatan Pembangunan Jalan Pekerjaan Jalan, *Job Mix Formula AC - WC*, *Job Mix Formula AC – BC*, dan *Review Design* Pekerjaan Pelebaran Jalan.
- Hardiyatmo, H.C. 2007. Pemeliharaan Jalan Raya, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Nada, Q.R. 2004. Analisa Kondisi Struktural dan Fungsional Perkerasan Jalan Tol: Studi Kasus Jalan Tol Jakarta-Cikampek Ruas Karawang Barat-Karawang Timur. Program Magister Sistem dan Teknik Jalan Raya, InstitutTeknologi Bandung.
- Surat. 2011. Analisis Struktur Perkerasan Jalandi Atas Tanah Eksfansif (Studi Kasus : Ruas Jalan Purwodadi-Blora). Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Spesifikasi Umum Bina Marga Buku XII Tahun 2010.Direktorat Pembinaan Jalan Kota.1990. Tata Cara Penyusunan Pemeliharaan Jalan Kota (No. 018/T/BNKT/1990), Direktorat Jendral Bina Marga Departemen PU. Jakarta.
- Tofan Ferdian dkk. 2008. Analisis Struktur Perkerasan Lentur Menggunakan Program