

ANALISIS KERUSAKAN DAN PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN JALAN KAKU DENGAN METODE BINA MARGA 2003

(Studi Kasus: Jl. Raya Bojonegara – Serdang KM 2)

Rindu Twidi Bethary¹⁾, M. Fakhuriza Perdana²⁾, Niken Lestari G³⁾
^{1), 2)} Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
 Jln. Jendral Sudirman KM. 3 Kota Cilegon Banten

³⁾ Alumni Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
 Jln. Jendral Sudirman KM. 3 Kota Cilegon Banten.
nikenlestarig@gmail.com

INTISARI

Ruas Jalan Raya Bojonegara – Serdang KM 2 merupakan jalur alternatif menuju Pelabuhan Merak, dan jalur industri menuju pabrik-pabrik yang ada di Bojonegara. Ruas Jalan ini setiap harinya selalu dipadati kendaraan bermuatan besar dan bus – bus besar sehingga mengalami kerusakan yang cukup signifikan. Oleh karena itu diperlukan penelitian untuk mengidentifikasi kerusakan dan merencanakan tebal perkerasan yang tepat, efisien serta optimal agar dapat mengakomodir beban yang melintas di atasnya.

Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan perkerasan kaku bersambung dengan tulangan menggunakan metode Bina Marga 2003 dan mengidentifikasi persentase kerusakan yang terjadi serta mengetahui metode perbaikan yang disarankan dengan metode Tata Cara Pemeliharaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) No. 10/T/BNKT/ 1991 pada Jalan Raya Bojonegara – Serdang KM 2.

Hasil yang diperoleh dari perhitungan tebal perkerasan kaku Jalan Raya Bojonegara – Serdang KM 2 dengan menggunakan metode Bina Marga 2003, didapat jenis perkerasan kaku yang digunakan adalah beton bersambung bertulang dengan tebal lapis perkerasan sebesar 25 cm. Identifikasi kerusakan menunjukkan bahwa total kerusakan yang terjadi sebesar 3542,68 m² atau sebesar 25,30 % pada sepanjang 2 KM Jalan Raya Bojonegara – Serdang KM 2. Kerusakan yang paling dominan adalah kerusakan Punch Out sebesar 1984,45 m² (14,17 %). Hasil identifikasi kerusakan jalan menunjukkan bahwa usulan perbaikan yang disarankan menurut Tata Cara Pemeliharaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) No. 10/T/BNKT/ 1991 termasuk kedalam program pemeliharaan rutin yaitu penambalan beton yang rusak di permukaan untuk perbaikan sementara, dan penambalan di seluruh kedalaman untuk perbaikan permanen. Usulan perbaikan yang termasuk kedalam peningkatan jalan yaitu melakukan pembangunan kembali / rekonstruksi perkerasan kaku.

Kata Kunci : Kerusakan Jalan, Perkerasan Kaku, Bina Marga 2003

ABSTRACT

Bojonegara - Serdang KM 2 Street is an alternative route to the port of Merak, and the path towards industrial factories in Bojonegara. Every day this street always filled with large-laden vehicle and large buses that suffered significant damage. Therefore need a study to identify the damage and planning a proper, efficient and optimal pavement thickness that can accommodate the load that passing above

This study aims to plan the jointed reinforced concrete pavement using the Bina Marga 2003 method and to identify the percentage of damage and suggest the methods to improve using Tata Cara Pemeliharaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) No. 10/T/BNKT/ 1991 method at Bojonegara - Serdang KM 2 Street.

The results from the calculation of rigid pavement thickness at Bojonegara - Serdang KM 2 Street by using Bina Marga 2003 method, rigid pavement types used are jointed reinforced concrete pavement with a thickness obtained 25 cm. The result of damage identification is 3542,68 m² or 25,30% that occurs in 2 KM along Bojonegara - Serdang KM 2 Street. The most dominant damage is Punch Out at 1984,45 m² (14,17%). The identification of the damage indicates that the improvements suggest from Tata Cara Pemeliharaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) No. 10/T/BNKT/ 1991 are included in the routine maintenance program is to fill broken concrete surface for temporary repairs, and filling in the entire depth for permanent repairs. The improvements included into the improvement of the road that is doing the rebuilding / reconstruction rigid pavement.

Keywords : The Damage Road, Rigid Pavement, Bina Marga 2003

1. PENDAHULUAN

Ruas Jalan Raya Bojonegara – Serdang KM 2 merupakan jalur alternatif menuju Pelabuhan Merak, dan jalur industri menuju pabrik-pabrik yang ada di Bojonegara. Ruas Jalan ini juga merupakan jalur menuju Terminal Seruni yang setiap harinya selalu padat dengan bus – bus antar propinsi yang transit sebelum ke Merak. Ruas Jalan ini setiap harinya selalu dipadati kendaraan bermuatan besar dan bus – bus besar sehingga mengalami kerusakan yang cukup signifikan. Hampir sepanjang jalan tersebut mengalami kerusakan ringan maupun berat. Kerusakan jalan ini cukup mengganggu kelancaran lalu lintas.

Berdasarkan pembahasan diatas dengan kondisi jalan yang tidak nyaman ini menarik peneliti untuk mengidentifikasi kerusakan dan merencanakan tebal perkerasan yang tepat, efisien serta optimal agar dapat mengakomodir beban yang melintas diatasnya serta sesuai dengan umur rencana jalan tersebut. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Metode Bina Marga 2003. Metode Bina Marga merupakan metode yang lazim digunakan dan disesuaikan dengan kondisi yang ada di Indonesia.

2 TINJAUAN PUSTAKA

A. PERKERASAN JALAN KAKU

Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan ikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Perkerasan kaku adalah struktur yang terdiri atas pelat beton semen yang bersambung (tidak menerus) tanpa atau dengan tulangan, atau menerus dengan tulangan, terletak di atas lapis pondasi bawah atau tanah dasar, tanpa atau dengan lapis permukaan beraspal.

B. TIPE - TIPE KERUSAKAN PERKERASAN KAKU

Menurut Hardiyatmo (2007), kerusakan perkerasan kaku dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Deformasi (*deformation*), terdiri dari pemompaan, *blow-up*, penurunan, *punch out*, dan *rocking*.

2. Retak (*cracks*), terdiri dari retak memanjang, retak melintang, retak diagonal, retak berkelok, retak sudut,
3. Desintegrasi (*disintegration*), terdiri dari gompal, lubang, dan tambalan.

C. PERKERASAN JALAN BETON SEMEN (RIGID PAVEMENT) METODE BINA MARGA 2003

Menurut Departemen Perumahan dan Prasarana Wilayah dalam buku pedoman Bina Marga 2003 susunan Perkerasan Jalan Beton Semen (*Rigid Pavement*) terdiri dari:

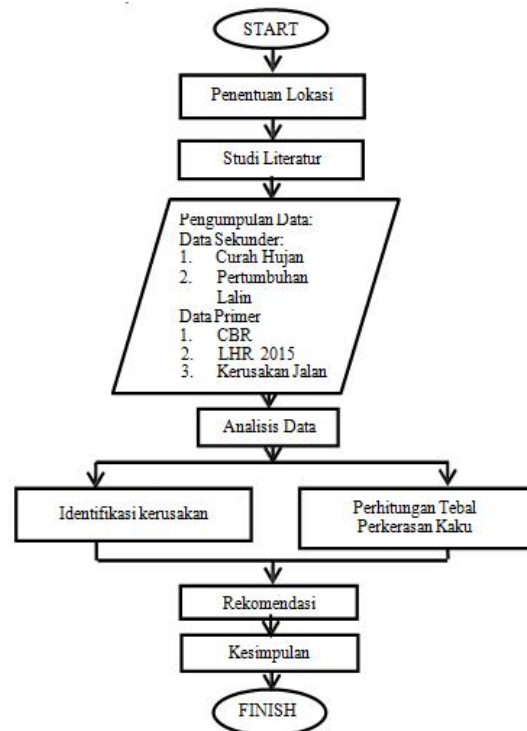
1. Tanah Dasar
Daya dukung tanah dasar ditentukan dengan pengujian CBR Insitu dan CBR Laboratorium, masing-masing untuk perencanaan tebal perkerasan lama dan perkerasan jalan baru.
2. Pondasi bawah
Bahan pondasi bawah dapat berupa bahan berbutir, tabilisasi atau dengan beton kurus giling padat (*Lean Rolled Concrete*) dan Campuran beton kurus (*Lean-Concrete*)
3. Beton Semen
Kekuatan beton harus dinyatakan dalam nilai kuat tarik lentur (*Flexural strength*) umur 28 hari, yang didapat dari hasil pengujian balok dengan pembebanan tiga titik yang besarnya secara tipikal sekitar 3-5 Mpa (30-50 kg/cm²).
4. Lalu-lintas
Kendaraan yang ditinjau untuk perencanaan perkerasan beton semen adalah yang mempunyai berat total minimum 5 ton. Konfigurasi sumbu untuk perencanaan terdiri atas 4 jenis kelompok sumbu yaitu Sumbu tunggal roda tunggal (STRT), Sumbu tunggal roda ganda (STRG), Sumbu tandem roda ganda (STdRG), Sumbu tridem roda ganda (STrRG).
 - a. Laju rencana dan koefisien distribusi
 - b. Umur Rencana
faktor pertumbuhan lalu-lintas yang dapat ditentukan berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$R = \frac{(1 + i)^{UR} - 1}{i}$$
 Diman:
R = Faktor pertumbuhan lalu lintas

- i = Laju pertumbuhan lalu-lintas per tahun dalam %
 - UR= Umur rencana (tahun)
 - c. Pertumbuhan Lalu-lintas Rencana
jumlah sumbu kendaraan niaga selama umur rencana dihitung dengan rumus sebagai berikut:
 $JSKN = JSKNH \times 365 \times R \times C$
 - e. Faktor Keamanan beban
5. Perencanaan Tebal Perkerasan Bina Marga dan Analisis Fatik dan Erosi
Tebal pelat taksiran dipilih dan total fatik serta kerusakan erosi dihitung berdasarkan komposisi lalu-lintas selama umur rencana. Jika kerusakan fatik atau erosi lebih dari 100%, tebal taksiran dinaikan dan proses perencanaan diulangi.
 6. Sambungan
Perencanaan sambungan pada perkerasan beton semen, merupakan bagian yang harus dilakukan pada perencanaan, baik jenis perkerasan beton bersambung tanpa atau dengan tulangan maupun pada jenis perkerasan beton menerus dengan tulangan
 7. Penulangan
Besi tulangan dapat berupa tulangan baja yang telah dipabrikasi atau *hot rolled steel bar* atau *colt rolled steel bar*. Jika tulangan berbentuk lembaran yang dipabrikasi digunakan, tulangan harus diletakkan antara satu lempengan tulangan dengan yang lain pada sambungan

3. METODE PENELITIAN

Penelitian analisa kerusakan dan perncanaan tebal perkerasan dilakukan dengan menggunakan Metode Bina Marga 2003 sedangkan untuk metode perbaikan kerusakan jalan menggunakan Metode Tata Cara Pemeliharaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) No. 10/T/BNKT/ 1991



Gambar 1. Bagan Alur penelitian
(Sumber : Analisa Penulis, 2015)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kerusakan Jalan

Dari data luasan kerusakan jalan untuk Jalan Raya Bojonegara KM 2, dapat ditentukan presentasi tiap jenis kerusakan jalan terhadap total kerusakan, lihat tabel dibawah ini.

Tabel 1. Persentase Kerusakan Terhadap Total Kerusakan di Jalan Bojonegara

No	Kerusakan	Luas Kerusakan	
		m ²	%
1	Retak	197.72	5.5
2	Retak	63.64	1.8
3	Retak	80.48	2.2
4	Gompal	40.76	1.1
5	Blow Up	95.99	2.7
6	Lubang	165.93	4.6
7	Retak	291.39	8.2
8	Penurunan	201.08	5.6
9	Punch Out	1984.4	56.02
10	Retak Sudut	65.4	1.8
11	Tambalan	355.84	10.04
	Jumlah	3542.6	10

(Sumber: Hasil Survey, 2015)

2. Metode Perbaikan dan perawatan yang disarankan
 Berdasarkan data yang diperoleh dari lapangan, selanjutnya dapat ditentukan penanganan yang diperlukan sehingga dapat diketahui jenis pemeliharaan yang diperlukan untuk jalan raya Bojonegara KM 2.

Tabel 2. Metode Perbaikan dan Perawatan yang disarankan

Identifikasi Kerusakan	Pilihan untuk Perbaikan
Blow Up	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menambaldi kedalaman parsial atau seluruh kedalaman pelat 2. penggantian pelat
Penurunan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Patahan diasah (<i>grind</i>) 2. Mengembalikan pelat 3. Untuk beda elevasi < 25 mm , diberikan lapis perata dan pengisi retakan. Bila beda elevasi > 25 mm dilakukan penambalan atau dengan <i>overlay</i>
Punch Out	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retakan diisi 2. Penambalan di seluruh kedalaman pelat yang pecah
Retak	<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk celah yang kecil (misalnya kurang dari 5 mm), maka dilakukan pengisian celah dengan aspal. Retakan dibersihkan dan ditutup untuk mencegah infiltrasi air ke dalam perkerasan 2. Untuk celah yang lebih lebar (misalnya lebih dari 5 mm) maka dilakukan pembangunan kembali pelat secara lokal. 3. Penambalan di seluruh kedalaman 4. Injeksi, Penambalan dengan parafin, aspal emulsi dan sebagainya, overlay, rekonstruksi (Apabila retak sampai dasar lapisan)
Tambalan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tambalan dibongkar dan lapis pondasi bawah dipadatkan lagi

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Perbaikan sementara dapat dilakukan dengan menambal perkerasan yang rusak di permukaan
Lubang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penambalan beton yang rusak di permukaan untuk perbaikan sementara 2. Tambal dengan mortar semen, mortar plastic atau beton apabila kedalaman dan luas lubang luas maka perlu dilakukan rekonstruksi 3. Penambalan di seluruh kedalaman untuk perbaikan permanen
Gompal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penambalan pada sebagian kedalaman, untuk kedalaman gompal lebih besar dari 50 mm. 2. Pelapisan tambahan tipis, untuk kedalaman gompal kurang dari 50 mm.

(Sumber: Hasil Analisis, 2015)

3. Tebal Perkerasan Kaku dengan Metode Bina Marga 2003

Diketahui data parameter rencana sebagai berikut :

1. Data Lalu Lintas

Tabel 3. Data Volume Lalu lintas

No	Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan/hari		
		Arah Bojonegara	Arah Cilegon	Total
1	Pick Up (1.1)	219	315	534
2	Bus Kecil (1.2)	54	59	113
3	Bus Besar (1.2)	327	304	631
4	Truk Sedang (1.2M)	807	789	1596
5	Truk Berat (1.2 H)	100	104	204
6	Truk Tandem (1.22)	971	1003	1974
7	Truk Gandeng (1.2-2.2)	26	25	51
8	Truk Semi Trailer (1.2-22)	97	88	185
9	Truk Trailer (1.22-222)	48	62	110
10	Total	2430	2434	4864

(Sumber: Hasil Survey, 2015)

2. Data-data Perencanaan

Data-data parameter perencanaan yang digunakan untuk perencanaan tebal perkerasan kaku yaitu:

- a. CBR tanah dasar = 3,5 % (Hasil Uji CBR Lapangan)
- b. Kuat tarik lentur (f_{cf}) = 4,04 MPa ($f'c = 29,05 \text{ MPa} = \text{K-350}$)
- c. Bahu jalan = Tidak
- d. Ruji (*dowel*) = Ya
- e. Umur Rencana (UR) = 20tahun
- f. Pertumbuhan lalin (i) = 14,11 % per tahun
- g. Koefisien distribusi arah = 0,5
- h. Faktor Keamanan Beban = 1

3. Analisis lalu lintas

Tabel 4. Perhitungan Jumlah sumbu berdasarkan jenis dan bebannya

Jenis Kendaraan	Konfigurasi Beban Sumbu (Ton)				Jumlah Kendaraan (bh)	Jumlah Sumbu / Kendaraan (bh)	Jumlah Sumbu (bh)	STRT		STRG		STdRG		STrRG	
	RD	RB	RGD	RGB				BS (ton)	JS (ton)	BS (ton)	JS (ton)	BS (ton)	JS (ton)	BS (ton)	JS (ton)
	1	2	3	4				5 = 3*4	6	7	8	9	10	11	12
Pick Up (1.1)	1.5	3.5			534	2	1068	1.5	534						
Bus Kecil (1.2)	1.5	3.5			113	2	226	1.5	113	3.5	113				
Bus Besar (1.2)	3	5			631	2	1262	3	631	5	631				
Truk Sedang (1.2M)	3	6			1596	2	3192	3	1596	6	1596				
Truk Berat (1.2H)	5	8			204	2	408	5	204	8	204				
Truk Tandem (1.22)	6	14			1974	2	3948	6	1974			14	1974		
Truk Gandeng (1.22-2.2)	6	14	5	5	51	4	204	6	51	5	51	14	51		
										5	51				
Truk Semi Trailer (1.2-22)	6	10		20	185	3	555	6	51	10	185	20	185		
Truk Trailer (1.22-222)	6	10		30	110	3	330	6	51			10	110	30	110
Total							10125		5739		2831		2320		110

(Sumber: Hasil Perhitungan, 2015)

Faktor pertumbuhan lalu lintas (R) = 340782210,8
didapatkan:

$$R = 92,2123$$

$$JSKN = 365 \times JSKNH \times R = 365 \times 10125 \times 92,2123 = 340782210,8$$

$$JSKN_{rcn} = C \times JSKN = 0,5 \times 344049478,8 = 170391105,4$$

4. Perhitungan repetisi sumbu yang terjadi

Tabel 5. Repetisi yang terjadi

JENIS SUMBU	BEBAN SUMBU	JUMLAH SUMBU	PROPORSI BEBAN	PROPORSI SUMBU	LALU LINTAS RENCANA	REPETISI YANG TERJADI
1	2	3	4	5	6	7
STRT	6	2127	0.37	0.521727273	170391105.4	32947443.75
	5	204	0.04	0.521727273	170391105.4	3159980.5
	3.5	534	0.09	0.521727273	170391105.4	8271713.663
	3	2227	0.39	0.521727273	170391105.4	34496453.8
	1.5	647	0.11	0.521727273	170391105.4	10022095.02
TOTAL		5739	1.00			
STRG	10	185	0.07	0.257	170391105.4	2865668.591
	8	204	0.07	0.257	170391105.4	3159980.5
	6	1596	0.56	0.257	170391105.4	24722200.39
	5	733	0.26	0.257	170391105.4	11354243.66
	3.5	113	0.04	0.257	170391105.4	1750381.356
TOTAL		2831	1.00			
STdRG	20	185	0.08	0.211	170391105.4	2865668.591
	14	2025	0.87	0.211	170391105.4	31367453.5
	10	110	0.05	0.211	170391105.4	1703911.054
TOTAL		2320	1.00			
STrRG	30	110	1.00	0.01	170391105.4	1703911.054
TOTAL		110	1.00			170391105.4
KUMULATIF		11000		1.000		

(Sumber: Hasil Perhitungan, 2015)

5. Perhitungan Tebal Pelat Beton
 Jenis perkerasan = BBDT Ruji
 Jenis bahu = Tidak ada
 Umur rencana (UR) = 20 tahun
 $JSKN_{ren} = 170391105,4$
 Faktor keamanan beban = 1,0
 Jenis pondasi = CBK12,17 cm
 CBR tanah dasar = 3,5 %

CBR efektif = 34,5 %
 Tebal taksiran = 25 cm

Untuk mengetahui tebal taksiran pelat beton, apakah aman atau tidak. Maka, digunakan analisa fatik dan erosi yang dapat dilihat pada Tabel dibawah ini

Tabel 6. Analisa fatik dan Erosi

JENIS SUMBU	BEBAN SUMBU (Ton)	BEBAN RENCANA PER RODA	REPETISI YANG TERJADI	FAKTOR TEGANGAN DAN EROSI			ANALISA FATIK		ANALISA EROSI	
				TE	FRT	FE	REPETISI IJIN	PERSEN RUSAK	REPETISI IJIN	PERSEN RUSAK
1	2	3	4	5			6	7	8	9
STRT	60	30	32947443.75	0.68	0.17	1.91	TT	0	TT	0
	50	25	3159980.5				TT	0	TT	0
	35	17.5	8271713.663				TT	0	TT	0
	30	15	34496453.8				TT	0	TT	0
	15	7.5	10022095.02				TT	0	TT	0
STRG	100	25	2865668.59	1.11	0.27	2.55	TT	0	TT	0
	80	20	3159980.50				TT	0	TT	0
	60	15	24722200.39				TT	0	TT	0
	50	12.5	11354243.66				TT	0	TT	0
	35	8.75	1750381.36				TT	0	TT	0
STdRG	200	25	2865668.59	0.94	0.23	2.66	TT	0	25000000	11.46267
	140	17.5	31367453.50				TT	0	TT	0
	100	12.5	1703911.05				TT	0	TT	0
STrRG	300	30	1703911.054	0.71	0.18	2.75	TT	0	3000000	56.79704
TOTAL							0		68.2597095	<100%

(Sumber: Hasil Perhitungan, 2015)

Tabel 7. Perbandingan Analisa Fatik dan Erosi Lainnya

Taksiran Tebal	Hasil Analisis Fatik		Hasil Analisis Erosi	
	Repetisi Ijin	Persen Rusak	Repetisi Ijin	Persen Rusak
24	0 % < 100 %		112,5 % > 100 %	
25	0 % < 100 %		68,26 % < 100 %	

(Sumber : Hasil Perhitungan, 2015)

Karena % Kerusakan Fatik dan % Kerusakan Erosi < 100 % maka tebal pelat 25 cm dapat digunakan sebagai tebal perkerasan.

6. Perhitungan Perkerasan Beton Bersambung Dengan Tulangan
 Tebal pelat = 25 cm
 Lebar pelat = 2 x 3,5 m = 7m
 Panjang pelat (L) = 15 m
 Koefisien gesek (μ) = 1,0
 Kuat tarik ijin (fs) = 240 MPa
 Berat isi beton (M) = 2400 Kg/m³
 Gravitasi = 9,81 m/det²

As min = 0,1 % x 250 x 1000
 = 250 mm²/m'

Dipergunakan tulangan diameter 12 mm (As = 113,04 mm²)

Jumlah Tulangan = 250/113,04 = 2,02
 ≈ 3 buah

Jarak tulangan memanjang = 1000/3 = 333,33 mm
 ≈ 30 cm

a. Tulangan Memanjang

$$As\ perlu = \frac{\mu L M g h}{2 f s}$$

$$As\ perlu = \frac{1.0 \times 15 \times 2400 \times 9.81 \times 0.25}{2 \times 240}$$

$$As\ perlu = 183,94\ mm^2$$

b. Tulangan Melintang

$$As\ perlu = \frac{\mu L M g h}{2 f s}$$

$$As\ perlu = \frac{1.0 \times 7 \times 2400 \times 9.81 \times 0.25}{2 \times 240}$$

$As\ perlu = 85,84\ mm^2$

$As\ min = 0,1\ \% \times 250 \times 1000$
 $= 250\ mm^2/m'$

Dipergunakan tulangan diameter 12 mm
 ($As = 113,04\ mm^2$)

Jumlah Tulangan $= 250/113,04 = 2,02$
 $\approx 3\ buah$

Jarak tulangan memanjang
 $= 1000/3 = 333,33\ mm$
 $\approx 30\ cm$

7. Sambungan

a. Tulangan Sambungan Melintang
 (ruji/dowel)

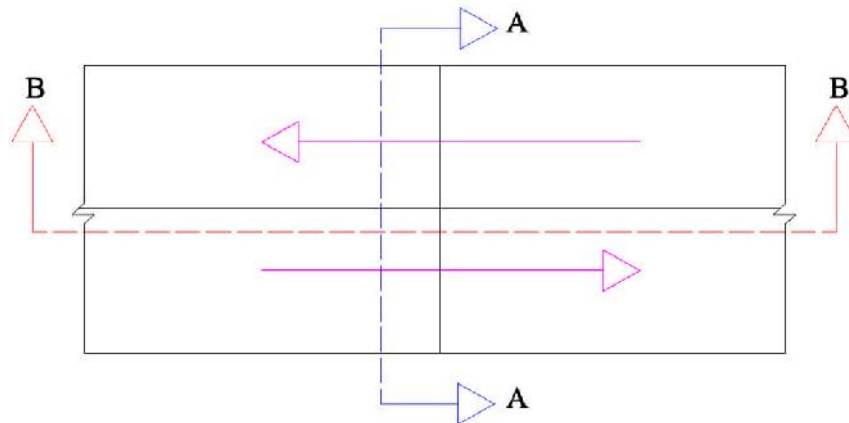
Berdasarkan tabel 7 diameter ruji /
dowel untuk pelat beton dengan
 tebal 250 mm adalah 36 mm
 Jadi, digunakan ruji polos dengan
 diameter 36 mm, panjang 45 cm, dan
 jarak antar ruji 30 cm.

b. Tulangan Sambungan Susut
 Memanjang (*tie bars*)

$l = (38,3 \times \phi) + 75$
 $= (38,3 \times 16) + 75$
 $= 687,8\ mm \approx 700\ mm$
 $= 70\ cm$

Jadi digunakan tulangan ulir dengan
 diameter 16 mm, panjang tulangan
 70 cm, dan jarak antar tulangan 75
 cm.

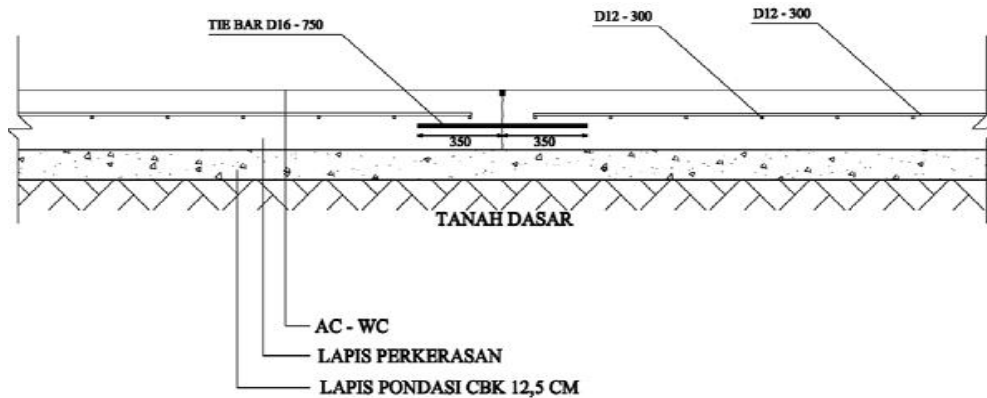
8. Gambar Potongan Melintang dan Memanjang



Tampak Atas



Gambar 2. Potongan Memanjang (B-B) Perkerasan Kaku
 (Sumber: Hasil Analisis, 2015)



Gambar 3. Potongan Melintang (A-A) Perkerasan Kaku
(Sumber: Hasil Analisis, 2015)

5. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan terhadap Jalan Raya Bojonegara–Serdang KM 2, dan setelah dilakukan analisa juga pembahasan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan perhitungan tebal perkerasan kaku Jalan Raya Bojonegara 2 dengan menggunakan metode Bina Marga 2003, maka didapat lapis dengan tebal 12,5 cm, dan tebal lapis perkerasan sebesar 25 cm dengan tulangan memanjang dan melintang menggunakan diameter 12 mm dengan jarak 30 cm
2. Hasil identifikasi kerusakan pada Jalan Raya Bojonegara – Serdang KM 2 yaitu retak memanjang 197,72 m² (5,58%), retak melintang 63,64 m² (1,80 %), retak diagonal 80,48 m² (2,27%), gompal 40,76m² (1,15%), blow up 95,99 m² (2,71%), lubang 165,93 m² (4,68 %), retak berkelok 291,39 m² (8,23%), penurunan 201,08 m² (5,68%), punch out 1984,45 (56,02%), retak sudut 65,4 m² (1,85%), tambalan 355,84 m² (10,04 %)
3. Hasil identifikasi kerusakan jalan menunjukkan bahwa usulan perbaikan termasuk kedalam program pemeliharaan rutin yaitu penambalan

beton yang rusak di permukaan untuk perbaikan sementara, dan penambalan di seluruh kedalaman untuk perbaikan permanen. Usulan perbaikan yang termasuk kedalam peningkatan jalan yaitu melakukan pembangunan kembali / rekonstruksi perkerasan kaku.

B. Saran

Saran pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Diperlukan ketelitian dalam mengidentifikasi klasifikasi tipe kerusakan yang terjadi.
2. Untuk penelitian analisa kerusakan perkerasan kaku selanjutnya yaitu dapat menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*).
3. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dihitung untuk kendaraan dengan beban berlebih (*overload*).

6. DAFTAR PUSTAKA

- Bina Marga. 2003. Manual Desain Perkerasan Jalan. Kementerian Pekerjaan Umum. Jakarta
- Bina Marga, 2003. Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen, Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah : Jakarta.
- Bina Marga, 1991 Tata Cara Pemeliharaan Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*),

- Direktorat Pembinaan Jalan Kota: Jakarta.
- Dewa, Giyyar Tantra, 2013. Studi Identifikasi dan Perencanaan Perkerasan Jalan Kaku dan Perkerasan Lentur dengan Metode Bina Metode Bina Marga. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Hapsari, Fitria, 2015. Perencanaan Kembali Perkerasan Kaku Pada Pelebaran Jalan Dengan Metode Bina Marga 2003 Dan AASHTO 1993 Studi Kasus Jalan Tol Tangerang-Merak. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2011. Perancangan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan Tanah. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2009. Pemeliharaan Jalan Raya. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Mardianus, 2013. Studi Penanganan Jalan Berdasarkan Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan Studi Kasus: Jalan Kuala Dua Kabupaten Kubu Raya. Universitas Tanjungpura
- Nur utomo, Eko Setyo, 2012. Perencanaan Kembali Menggunakan Perkerasan Kaku dengan Metode Bina Marga 2003 dan AASHTO 1993. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Ramadhan, Aries Rachmad. 2012. Perencanaan Ulang Dengan Menggunakan Perkerasan Kaku Ruas Jalan Ponco-Jatirogo Sta 143+600 – Sta 148+600. Institut Teknologi Sepuluh November.
- Supardi, 2013. Evaluasi Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Rigid Dengan Menggunakan Metode Bina Marga Studi Kasus Ruas Jalan Sei Durian – Rasau Jaya. Universitas Tanjungpura
- Udiana, 2014. Analisa Faktor Penyebab Kerusakan Jalan Studi Kasus Ruas Jalan W. J. Lalamentik Dan Ruas Jalan Gor Flobamora. Universitas Undana Kupang.