

PERENCANAAN TEBAL LAPIS PERKERASAN KAKU DENGAN METODE BINA MARGA 2003 DAN METODE AASHTO 1993 (STUDI KASUS: JALAN AKSES TOL CILEGON BARAT)

Ahmad Chatiful Umam
Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Sultan Ageng
Tirtayasa
Jln. Jendral Sudirman KM. 3
Kota Cilegon Banten Indonesia
ahmadchatifulumam@gmail.com

Rindu Twidi Bethary
Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Sultan Ageng
Tirtayasa
Jln. Jendral Sudirman KM. 3
Kota Cilegon Banten Indonesia

M. Fakhruriza Pradana
Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Sultan Ageng
Tirtayasa
Jln. Jendral Sudirman KM. 3
Kota Cilegon Banten Indonesia

Abstract

The toll road access of West Cilegon is the one of alternative access to the Merak harbour, Anyer, and the Industry to the factories in Cilegon City. The aim of this research are to plan Rigid Pavement connected with reinforcement with using Bina Marga 2003 method and AAHTO 1993 method then do a comparative analysis between the two methods as well as the comparison with the existing conditions. For the case studies the toll access cilegon west by using the method Bina Marga 2003 obtained thick plates 19 cm and method AASHTO 1993 obtained thick plates 22 cm, while in the condition of Existing obtained thick plates 29 cm. The difference second this method caused because of differences in parameter input of second method. To the method Bina Marga 2003 value burden traffic referred to design is comparison of voltage between repetition an axis and repetition allowed, but to the method AASHTO 1993 value burden traffic referred to design is cumulative burden standard 18 kip occurring. While the difference of the results with the condition of existing because on condition existing do not use planning, but only standard uses toll road.

Key words: Bina Marga 2003, AASHTO 1993, rigid pavement

Abstrak

Ruas Jalan Akses Tol Cilegon Barat merupakan salah satu jalur alternatif menuju Pelabuhan Merak, Anyer, dan jalur Industri menuju pabrik-pabrik yang ada di Kota Cilegon. Peneliti ini bertujuan untuk merencanakan perkerasan kaku bersambung dengan tulangan dengan menggunakan metode Bina Marga 2003 dan metode AASHTO 1993 kemudian melakukan analisa perbandingan antara kedua metode tersebut serta perbandingan dengan kondisi eksisting. Untuk studi kasus Jalan Akses Tol Cilegon Barat dengan menggunakan metode Bina Marga 2003 diperoleh tebal pelat 19 cm dan metode AASHTO 1993 diperoleh tebal pelat 22 cm, sedangkan pada kondisi eksisting diperoleh tebal pelat 29 cm. Perbedaan kedua metode ini disebabkan karena adanya perbedaan parameter input dari kedua metode, yakni pada metode AASHTO 1993 memperhitungkan parameter deviasi standar keseluruhan dan koefisien drainase. Pada metode Bina Marga 2003 nilai beban lalu lintas yang dijadikan acuan desain adalah perbandingan tegangan antara repetisi sumbu dan repetisi yang diizinkan, tetapi pada metode AASHTO 1993 nilai beban lalu lintas yang dijadikan acuan desain adalah kumulatif beban standar 18 kip yang terjadi. Sedangkan perbedaan hasil perhitungan dengan kondisi eksisting disebabkan karena pada kondisi eksisting tidak menggunakan perencanaan, tetapi hanya menggunakan standar jalan tol.

Kata Kunci : Perkerasan Kaku, Bina Marga 2003, AASHTO 1993

PENDAHULUAN

Ruas Jalan Akses Tol Cilegon Barat merupakan jalur alternatif menuju Pelabuhan Merak, kawasan Anyer, dan jalur industri menuju pabrik-pabrik yang ada di Kota Cilegon. PT. Margamandalasakti sebagai pemilik Jalan Akses Tol Cilegon Barat telah

melakukan peningkatan kelas jalan dari Konstruksi Perkerasan Lentur menjadi Konstruksi Perkerasan Kaku dengan menggunakan standar Jalan Tol tanpa menggunakan perencanaan kembali.

Berdasarkan pembahasan diatas dengan kondisi jalan yang tidak nyaman dan melakukan peningkatan kelas jalan tanpa menggunakan perencanaan menarik peneliti untuk merencanakan peningkatan kelas jalan Akses Tol Cilegon Barat untuk meningkatkan kenyamanan bagi pengguna jalan dengan perencanaan tebal perkerasan yang tepat, efisien serta optimal agar dapat mengakomodir beban yang melintas diatasnya serta sesuai dengan umur rencana jalan tersebut. Pada suatu perencanaan tebal perkerasan, umumnya perencanaan menggunakan suatu metode untuk mendapatkan ketebalan lapis perkerasan yang dibutuhkan. Oleh karna itu diperlukan analisis perkerasan dengan metode berbeda sebagai bahan perbandingan agar perencanaan lebih optimal. Metode perencanaan tebal perkerasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Bina Marga 2003 dan Metode AASHTO 1993.

TINJAUAN PUSTAKA

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.

Perkerasan Jalan Beton Semen (*Rigid Pavement*) Menggunakan Metode Bina Marga 2003.

Menurut departemen pemukiman dan prasarana wilayah dalam buku pedoman Bina Marga 2003 susunan Perkerasan Jalan Beton Semen (*Rigid Pavement*) terdiri dari:

1. Daya Dukung Tanah Dasar dan CBR
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 dan campuran beton kurus.
3. Beton Semen
Kekuatan beton semen harus dinyatakan dalam nilai kuat tarik lentur (*flexural strength*) umur 28 hari, yang didapat dari hasil pengujian balok.
4. Perencanaan penentuan besaran rencana perkerasan jalan beton semen dipengaruhi oleh :
 - a. Lalu lintas
Kendaraan yang ditinjau untuk perencanaan perkerasan beton semen mempunyai berat total minimum 5 ton.
 - b. Lajur Rencana
Lajur rencana merupakan salah satu lajur lalu lintas dari suatu ruas jalan raya yang menampung lalu lintas niaga terbesar.
 - c. Umur Rencana
Umumnya perkerasan beton semen dapat direncanakan dengan umur rencana

(UR) 20 – 40 tahun.

d. Pertumbuhan Lalu Lintas

faktor pertumbuhan lalu-lintas yang dapat ditentukan berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$R = \frac{(1+i)^{UR} - 1}{i} \quad (1)$$

e. Lalu Lintas Rencana

Jumlah sumbu kendaraan niaga selama umur rencana dihitung dengan rumus,
 $JSKN = JSKNH \times 365 \times R \times C$ (2)

Faktor Keamanan Beban (FKB)

Faktor keamanan beban digunakan berkaitan adanya berbagai tingkat reabilitas perencanaan.

f. Analisa Fatik dan Erosi

Untuk tebal taksiran pelat jika kerusakan fatik atau erosi lebih dari 100%, maka tebal taksiran harus dinaikan dan proses perencanaan harus diulangi.

g. 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.

h. Penulangan

Besi tulangan dapat berupa tulangan baja yang telah dipabriksi atau *hot rolled steel bar* atau *colt rolled steel bar*.

Perkerasan Jalan Beton Semen (*Rigid Pavement*) Menggunakan Metode AASHTO 1993

Prosedur perencanaan AASHTO didasarkan pada penampilan logaritma pekerjaan jalan uji AASHTO. Parameter-parameter perancangan dalam perancangan tebal pelat beton adalah:

1. Umur Rancangan

2. Perancangan lalu lintas, ESAL

Prosedur perencanaan untuk parameter lalu lintas didasarkan pada kumulatif beban sumbu standar ekivalen (*Equipment Single Axle Loads*, ESAL). Dalam perancangan perkerasan metode AASHTO, sembarang lintasan lalu lintas harus dikonversi ke jumlah ekivalen beban gandar tunggal 18 kip (80 kN).

3. Kemampuan pelayanan akhir (p_t)

4. Kemampuan pelayanan awal (p_0)

5. Kehilangan kemampuan pelayanan (ΔPSI)

Tingkat pelayanan suatu perkerasan didefinisikan sebagai kemampuan untuk melayani kendaraan yang melewati jalan tersebut.

6. Reabilitas (R)

Reabilitas menyatakan tingkat kemungkinan bahwa perkerasan yang dirancang akan tetap memuaskan selama masa pelayanan.

7. Deviasi standar normal (Z_R)

8. Deviasi standar keseluruhan (S_0)

Deviasi standar keseluruhan merupakan parameter yang digunakan guna memperhitungkan adanya variasi dari data masukan.

9. Modulus reaksi tanah dasar (k)

Nilai k merupakan konstanta pegas dari material yang mendukung perkerasan kaku. Nilai ini menunjukkan daya dukung material dibawahnya.

10. Kuat tekan beton (f'_c)
11. Modulus elastisitas beton (E_c)
12. Kuat lentur beton (S_c)
13. Koefisien drainase (C_d)
Kinerja jangka panjang perkerasan sangat dipengaruhi oleh air yang mempengaruhi struktur perkerasan.
14. Koefisien penyakuran beban (J)
Untuk memperhitungkan kemampuan perkerasan beton semen dalam melimpahkan atau mendistribusikan beban pada daerah terputus, seperti sambungan atau retak.
15. Pertumbuhan lalu lintas
Untuk memprediksi arus beban lalu lintas yang akan datang.
16. Faktor distribusi arah (D_d) dan lajur (D_L)
Dalam perancangan, jumlah beban gandar ekivalen harus didistribusikan menurut arah dan lajur-lajur.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku dengan Metode Bina Marga 2003

Diketahui data parameter rencana sebagai berikut:

Tabel 1 Data Volume Lalu Lintas

Jenis Kendaraan	Jumlah (Kendaraan/hari)		
	Arah Tol	Arah Damkar	Total
Pick Up (1.1)	200	214	414
Bus Besar (1.2)	69	95	164
Bus Kecil (1.2)	251	257	508
Truk Sedang (1.2 M)	192	214	406
Truk Berat (1.2 H)	71	89	160
Truk Tandem (1.22)	465	444	909
Truk Gandeng (1.2-2.2)	16	22	38
Truk Semi Trailer (1.2-22)	242	151	393
Truk Trailer (1.22-222)	354	319	673
Total	1860	1805	3665

1. Data-data Perencanaan

Data-data parameter perencanaan tabel perkerasan kaku :

- Panjang = 735 m
- Klasifikasi Jalan = Arteri
- Jumlah Jalur = 2
- Jumlah Lajur = 4
- Nilai CBR = 28 % (Hasil DCP)
- Umur Rencana = 20 tahun
- Kuat tarik lentur (f_{cf}) = 4,04 Mpa
- Kuat tekan beton (f'_c) = 29,05 MPa = K-350
- Bahu jalan = Ya
- Ruji (Dowel) = Ya
- Pertumbuhan Lalu lintas (i) = 10,02%
- Koefisien distribusi arah = 0,45

- Faktor Keamanan Beban = 1,1
2. Analisis lalu lintas
 Faktor pertumbuhan lalu lintas (R) dapat dihitung dengan menggunakan :
- $$R = \frac{(1+i)^{UR}-1}{i} = \frac{(1+0.1)^{UR}-1}{0,1} = 58,59$$
- $$\text{JSKN} = 365 \times \text{JSKNH} \times R$$
- $$= 365 \times 85626 \times 91,0249 = 1,81 \times 10^8$$
- $$\text{JSKN ren} = \text{JSKN} \times C$$
- $$= 1 \times 10^8 \times 0,45 = 8,15 \times 10^7$$
3. Perhitungan repetisi sumbu yang terjadi
 Langkah - langkah perhitungannya adalah sebagai berikut :
- Menentukan beban sumbu, jumlah sumbu, proporsi beban dan proporsi sumbu.
 - Menentukan repetisi yang terjadi = proporsi beban x proporsi sumbu x lalu lintas rencana.
 - Menentukan jumlah kumulatif repetisi yang terjadi.
4. Perhitungan Tebal Pelat Beton
 Jenis perkerasan = BBDT Ruji
 Jenis bahu = Beton
 Umur rencana (UR) = 20 tahun
 Jenis dan tebal lapis pondasi = BP 10 cm
 CBR tanah dasar = 28%
 CBR efektif = 61%
 Tebal taksiran pelat beton = 19 cm
 Untuk mengetahui tebal taksiran pelat beton aman atau tidak, maka digunakan analisa fatik dan erosi.

Tabel 2 Perbandingan Analisa Fatik dan Erosi

Taksiran Tebal Perkerasan (cm)	Hasil Anaalisis Fatik		Hasil Analisis Erosi	
	Repetisi Ijin	Persen Rusak (%)	Repetisi Ijin	Persen Rusak (%)
19	0 % < 100 %		47,792 % < 100 %	
20	0 % < 100 %		8,18 % < 100 %	

Karena % kerusakan fatik dan % kerusakan erosi < 100 %, maka tebal pelat 19 cm dapat digunakan sebagai tebal perkerasan.

5. Perhitungan Perkerasan Beton Bersambung Dengan Tulangan.
- Tulangan Memanjang
 As perlu = $\frac{\mu \times L \times M \times g \times h}{2fs} = \frac{1,0 \times 15 \times 2400 \times 9,81 \times 0,19}{2 \times 240} = 139,793 \text{ mm}^2$
 As min = 0,1 % x 190 x 1000 = 190 mm²/m' (As min > As perlu)
 Dipergunakan tulangan diameter 12 mm (As = 113,04 mm²)
 Jumlah Tulangan
 = $\frac{190}{113,04} = 1,681 \approx 2$ buah
 Jarak Tulangan Memanjang
 = $\frac{1000}{2} = 500 \text{ mm} = 50 \text{ cm}$
 - Tulangan Melintang
 As perlu = $\frac{\mu \times L \times M \times g \times h}{2fs} = \frac{1,0 \times 12,1 \times 2400 \times 9,81 \times 0,19}{2 \times 240} = 112,766 \text{ mm}^2$

$$As_{min} = 0,1 \% \times 190 \times 1000 = 190 \text{ mm}^2/\text{m}' \text{ (} As_{min} > As_{perlu} \text{)}$$

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

Jarak Tulangan Memanjang

$$= \frac{1000}{2} = 500 \text{ mm}$$

Jarak Tulangan Melintang

$$= \frac{1000}{2} = 500 \text{ mm} = 50 \text{ cm}$$

6. Sambungan

a. Tulangan Sambungan Melintang (*ruji/dowel*)

Berdasarkan tabel 8 diameter *ruji/dowel* untuk pelat beton dengan tebal 190 mm adalah 28 mm. Jadi, digunakan *ruji* polos dengan diameter 28 mm, panjang 45 cm, dan jarak antar *ruji* 30 cm.

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

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

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

Perhitungan Tebal Perkerasan dengan Metode AASHTO 1993

Diketahui data parameter rencana sebagai berikut:

1. Data-data perencanaan

Klasifikasi jalan = Arteri

Fungsi jalan = urban

Umur rencana = 20 tahun

CBR = 28 %

Mutu Beton = K-350 (Kuat Tekan Beton Umur 28 hari = 350 kg/cm²)

2. Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)

3. Tingkat Kepercayaan pada analisis ini sesuai dengan klasifikasi jalan urban dan fungsi jalan arteri 85 %

4. Standar normal deviasi (Zr)

Untuk R = 85 %, maka didapat Zr = -1,037

5. Modulus Resilient

$$MR = 1500 \times CBR = 42000 \text{ psi}$$

6. Modulus reaksi dasar (k)

$$K = \frac{MR}{1.94} = 2165 \text{ pci}$$

7. Kehilangan pelayanan kepercayaan (PSI)

Tingkat pelayanan awal (Po) = 4,5

Tingkat pelayanan akhir (Pt) = 2,5

$$\Delta \text{PSI} = Po - Pt = 2,0$$

8. Modulus elastisitas beton (Ec) dan modulus lentur beton (S'c)

$$Ec = 4700 (f'c)^{0.5} = 3994362 \text{ psi}$$

$$S'c = 0,75 (f'c)^{0.5} = 637 \text{ psi}$$

9. Koefisien pelimpahan beban (J)

untuk perkerasan beton bersambung dengan tulangan dan memiliki alat pelimpah beban adalah 2,5 – 3,1, maka diambil koefisien pelimpah beban 2,8.

10. Koefisien drainase (Cd)

Dengan tingkat kelembaban 1,1 % dan kondisi drainase sedang $C_d = 1,10 - 1,00$, maka diambil $C_d = 1,05$ dikarenakan nilai rata-rata atau yang mewakili range 1,10 – 1,00.

11. Pertumbuhan lalu lintas

Tabel 3 Rekapitulasi Pertumbuhan Lalu Lintas Tiap Jenis Kendaraan

Jenis Kendaraan	i (%)
Roda 4 atau lebih	12,23
Bus	21,12
Truk, pick up	6,7

12. Faktor distribusi arah (D_D) dan Lajur (D_L)

Faktor distribusi arah (D_D) untuk perkerasan dengan jumlah lajur 4 adalah 0,45. Berdasarkan tabel 11 faktor distribusi lajur (D_L) untuk perkerasan dengan jumlah lajur 2 per arah adalah 80 % - 100 %, maka diambil $D_L = 80\%$

13. Faktor ekivalen

Faktor ekivalensi tiap jenis kendaraan yang didapat dari tabel AASHTO 1993.

14. ESAL Rancangan

Dari jumlah total ESAL selama 20 tahun yang dihasilkan dalam tabel 33 dengan memperhatikan distribusi lajur ($D_L = 0,8$) dan distribusi arah ($D_D = 0,45$), ESAL total untuk perancangan adalah :

$$W_{18} = 1,22E+08 \times 0,8 \times 0,45 = 4,38 \times 10^7 \text{ (ESAL)}$$

15. Menentukan Tebal Pelat Perkerasan

Dicoba tebal pelat 8,68 in = 22,047 \approx 22 cm

$$4 \times 10^7 = -1,037 \times 0,35 + 7,35 \log_{10}(8,75+1) - 0,06 + \frac{\log_{10} \left[\frac{4,5-2,5}{4,5-1,5} \right]}{1 + \frac{1,624 \times 10^7}{(8,75+1)^{8,46}}} + (4,22 - 0,32 p_t) \times \log_{10} \frac{367 \times 1,05 \times [8,75^{0,75} - 1,132]}{215,63 \times 2,8 \times \left(8,75^{0,75} - \frac{18,42}{\left(\frac{3994362}{2165} \right)^{0,25}} \right)}$$

$$7,6 = 7,6 \quad \text{(Sesuai)}$$

16. Perkerasan beton bersambung dengan tulangan

a. Tulangan Memanjang

$$\text{As perlu} = \frac{11,76 \times F \times L \times h}{f_s} = \frac{11,76 \times 1,8 \times 15 \times 220}{240} = 291,06 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$\text{As min} = 0,14 \% \times 220 \times 1000 = 308 \text{ mm}^2/\text{m} \text{ (As min} > \text{As perlu)}$$

Dipergunakan tulangan diameter 12 mm (As = 113,1 mm²)

Jumlah tulangan

$$= \frac{308}{113,1} = 2,72 \approx 3 \text{ buah}$$

Jarak tulangan memanjang

$$= \frac{1000}{3} = 333,33 \text{ mm} \approx 30 \text{ cm}$$

b. Tulangan Melintang

$$\text{As perlu} = \frac{11,76 \times F \times L \times h}{f_s} = \frac{11,76 \times 1,8 \times 12,1 \times 220}{240} = 234,788 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$\text{As min} = 0,14 \% \times 220 \times 1000 = 308 \text{ mm}^2/\text{m} \text{ (As min} > \text{As perlu)}$$

Dipergunakan tulangan diameter 12 mm (As = 113,1 mm²)

Jumlah tulangan

$$= \frac{308}{113,1} = 2,72 \approx 3 \text{ buah}$$

Jarak tulangan melintang

$$= \frac{1000}{3} = 333,33 \text{ mm} \approx 30 \text{ cm}$$

17. Sambungan

a. Sambungan Melintang

$$Dowel = \frac{D}{8} = \frac{220}{8} = 27,5 \approx 28 \text{ mm}$$

Jadi, digunakan ruji polos dengan diameter 28 mm, panjang 46 cm dan jarak antar ruji 30 cm

b. Sambungan Memanjang

Dilihat jarak maksimum antar *tie-bar* diameter 5/8 in adalah 43 in = 1,09 m

Jadi, digunakan tie-bar diameter 16 mm, panjang 80 cm dan jarak 100 cm.

Perbandingan Tebal Perkerasan Kaku Metode Bina Marga 2003 dan AASHTO 1993 dengan Kondisi Eksisting.

Tabel 4 Perbedaan Susunan Perkerasan Kaku Perencanaan dengan Kondisi Eksisting

No.	Lapisan	Tebal Susunan Perkerasan		
		Bina Marga 2003	AASHTO 1993	Eksisting (PT. Margamandalasakti)
1	Tebal Pelat Beton	19 cm	22 cm	29 cm
2	Lapisan BP	10 cm	10 cm	10 cm
3	Tulangan Memanjang	D12-500	D12-300	2 buah Wire mesh M6
4	Tulangan Melintang	D12-500	D12-300	
Total Tebal Perkerasan		29 cm	32 cm	39 cm

Ada beberapa perbedaan modifikasi Metode Bina Marga 2003 dan AASHTO 1993, yaitu :

1. Beban lalu lintas rencana

Pada Metode Bina Marga 2003 setiap jenis kendaraan dilihat berat sumbu dan konfigurasinya. Nilai beban lalu lintas yang dijadikan acuan desain adalah perbandingan tegangan antara repetisi sumbu dan repetisi yang diizinkan. Untuk Metode AASHTO 1993 beban lalu lintas campuran konversi menjadi beban standar 18 kip.

2. Struktur bawah

Pada struktur bawah metode Bina Marga 2003 memperhitungkan CBR tanah dasar efektif untuk mengetahui struktur bawah sedangkan untuk metode AASHTO 1993 harus diketahui koefisien drainase terlebih dahulu untuk pengambilan modulus efektif dan modulus resilien.

3. Parameter perencanaan

Pada perencanaan perkerasan kaku dengan metode AASHTO 1993 dan Bina Marga 2003 terdapat perbedaan parameter perencanaan, seperti faktor lalu lintas pada Bina Marga 2003 adalah faktor pertumbuhan seluruh kendaraan, sedangkan pada AASHTO 1993 perjenis kendaraan.

Perbandingan Tebal Perkerasan dengan Metode Bina Marga 2003 dan Metode AASHTO 1993 dengan Kondisi Eksisting

Dari hasil perhitungan dan hasil analisis pada kondisi eksisting, perbedaan antara tebal pelat beton dari hasil perhitungan dengan kondisi eksisting sangat jauh, kondisi

seperti ini akan menjadi pemborosan dari segi ekonomi, menurut data yang saya dapat dari PT. Margamandalasakti pada kondisi eksisting tidak menggunakan perencanaan untuk menentukan tebal lapis perkerasan, tetapi hanya mengacu pada standar perencanaan untuk jalan tol, hal ini dilakukan karena kondisi ini digunakan untuk peningkatan kelas jalan yang sebelumnya adalah jalan aspal (perkerasan lentur), dan hal inilah yang menyebabkan perbedaan tebal pelat dari hasil perhitungan dengan kondisi eksisting.

Berdasarkan hasil analisis maka metode yang tepat untuk digunakan pada perencanaan ini adalah metode Bina Marga 2003, karena tebal perkerasan metode Bina Marga 2003 lebih tipis dan aman, sehingga akan lebih hemat dalam segi ekonomi, seperti untuk anggaran pembangunannya. Selain itu di Indonesia hingga saat ini metode yang umumnya digunakan untuk merencanakan tebal perkerasan adalah metode Bina Marga 2003.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada Jalan Akses Tol Cilegon Barat dan setelah dilakukan analisa juga pembahasan didapatkan kesimpulan,yaitu sebagai berikut :

1. Kebutuhan tebal perkerasan kaku bersambung dengan tulangan menggunakan metode Bina Marga 2003 yaitu sebesar 19 cm dengan tulangan memanjang dan melintang menggunakan tulangan diameter 12 mm dengan jarak 50 cm dan kebutuhan tebal perkerasan menggunakan metode AASHTO 1993 yaitu sebesar 22 cm dengan tulangan memanjang dan melintang menggunakan tulangan diameter 12 mm dengan jarak 30 cm.
2. Dari hasil penelitian, tebal perkerasan menggunakan metode AASHTO 1993 lebih tebal 3 cm dibandingkan menggunakan metode Bina Marga 2003 dengan tebal 22 cm. Perbedaan ini karena adanya perbedaan parameter input dari kedua metode, yakni parameter deviasi standar keseluruhan dan koefisien drainase yang diperhitungkan dalam metode AASHTO 1993 namun tidak diperhitungkan dalam metode Bina Marga 2003 dan pada metode Bina Marga 2003 nilai beban lalu lintas yang dijadikan acuan desain adalah perbandingan tegangan antara repetisi sumbu dan yang diizinkan, sedangkan untuk metode AASHTO 1993 nilai beban lalu lintas yang dijadikan acuan desain adalah kumulatif beban standar 18 kip yang terjadi.
3. Berdasarkan hasil analisis perhitungan dan analisis pada kondisi eksisting terdapat perbedaan tebal pelat yakni, dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode Bina Marga 2003 didapat tebal pelat 19 cm dan dengan metode AASHTO 1993 didapat tebal pelat 22 cm, sedangkan pada kondisi eksisting tebal pelat yaitu 29 cm. Perbedaan ini disebabkan karena pada kondisi eksisting tidak menggunakan perencanaan untuk menentukan tebal lapis perkerasan. Pada kondisi eksisting hanya mengacu pada standar perencanaan untuk jalan tol, hal ini dilakukan karena digunakan untuk peningkatan kelas jalan yang sebelumnya adalah jalan aspal (perkerasan lentur).

Saran

1. Untuk peningkatan kelas jalan selanjutnya, sebaiknya dilakukan perencanaan terlebih dahulu untuk menentukan tebal lapis perkerasan agar didapatkan kebutuhan tebal pelat yang sesuai.

2. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya perlu dicoba untuk memperhitungkan beban overload serta Rencana Anggaran Biaya (RAB)
3. Karena survey data lalu lintas dilakukan selama 2 kali 24 jam, maka sebelum melakukan kegiatan tersebut sebaiknya harus mempersiapkannya dengan baik seperti perizinan, penentuan lokasi, serta pembagaian jadwal waktu per *shift*.

Ucapan Terima Kasih

Dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya atas semua bantuan yang telah diberikan , baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan penelitian ini . Oleh karenanya, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Soelarso, S.T., M.Eng. selaku Kepala Jurusan Teknik Sipil Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
2. Ibu Restu Wigati, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
3. Ibu Rindu Twidi Bethary, S.T., M.T. selaku pembimbing I, yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan penelitian ini.
4. Bapak M. Fakhuriza Pradana, S.T., M.T. selaku pembimbing II, yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan penelitian ini.
5. Bapak Arief Budiman, S.T., M.Eng. selaku penguji I, atas saran dan masukannya dalam mengerjakan penelitian ini.
6. Ibu Dwi Esti Intari, S.T., M.Sc. selaku penguji II, atas saran dan masukannya dalam mengerjakan penelitian ini.
7. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil Untirta yang telah memberikan ilmunya yang sangat bermanfaat dibangku kuliah sarjana yang menjadi bekal berharga bagi penulis.
8. Pihak PT. Margamandalasakti dan PT. Eskapindo Matra *Consultant* yang telah membantu penulis dalam memberikan data dan informasi untuk kelengkapan penyusunan penelitian ini.
9. Serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu kelancaran proses penyusunan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bina Marga, 2003. Manual Desain Perkerasan Jalan. Kementrian Pekerjaan Umum. Jakarta
- Bina Marga, 2006. Pedoman Penyelidikan Dan Pengujian Tanah Dasar Untuk Pekerjaan Jalan. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta
- Bina Marga, 2003. Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen, Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah. Jakarta
- Gandakusumah, Niken Lestari, 2015. Analisis Kerusakan dan Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Kaku dengan Metode Bina Marga 2003. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Cilegon
- 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. Cilegon
- Sulistyo, Dwi. 2013. Analisis Perbandingan Perencanaan Perkerasan Kaku dengan Menggunakan Metode Bina Marga 2003 dan Metode AASHTO Serta Merencanakan Saluran Permukaan pada Ruas Jalan Abdul Wahab Sawangan. Universitas Gunadarma. Jakarta
- Suprpto, Yustian Heri. 2008. Korelasi Nilai *California Bearing Ratio* (CBR) Dan *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP) Pada Tanah Gambut Yang Dipadatkan. Universits Indonesia. Depok
- Suryawan, Ari. 2009. Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (*Rigid Pavement*). Yogyakarta