

## PERENCANAAN PERKERASAN KAKU PADA JALAN AKSES TOL CILEGON TIMUR DENGAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA 2003 DAN AASHTO 1993 (STUDY KASUS JL. AKSES TOL CILEGON TIMUR STA 0+00 – STA 1+600)

oleh:

**Muhammad Fakhururiza Pradana**

Teknik Sipil, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Email: mfakhruriza@untirta.ac.id

**Rindu Twidi Bethary**

Teknik Sipil, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Email: rindubethary@untirta.ac.id

**Rizky Rinaldiansyah**

Teknik Sipil, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Email: rizkialdi15@gmail.com

**Abstrak :** Jalan raya *exit* Gerbang Tol Cilegon Timur merupakan sarana infrastruktur jalan yang menuju ke simpang empat/simpang bersinyal Perumahan Cilegon Indah dan terminal Seruni Cilegon. Dengan pertumbuhan lalu lintas di Kota Cilegon yang semakin padat akan menambah volume kendaraan yang melewati jalan akses ini, mengakibatkan jalan mengalami kerusakan akibat beban kendaraan yang meningkat setiap tahunnya. Pada penelitian ini dilakukan perbandingan perhitungan perkerasan kaku menggunakan metode Bina Marga 2003 dan AASHTO 1993 pada ruas jalan akses tol cilegon timur STA 0+000 – 1+600. Pada lokasi penelitian jalan terbagi atas 2 segmen. Dari hasil perhitungan pada segmen I metode Bina Marga di dapat tebal perkerasan adalah 20 cm dengan bahan pondasi bawah bahan pengikat sebesar 10 cm, sedangkan dengan metode AASHTO 1993 didapatkan ketebalan 24 cm menggunakan bahan pengikat setebal 10 cm. Pada segmen II dengan metode Bina Marga di dapat tebal perkerasan adalah 18 cm dengan menggunakan bahan pengikat sebesar 10 cm dan metode AASHTO 1993 didapat ketebalan perkerasan sebesar 23 cm dengan menggunakan bahan pengikat setebal 10 cm.

**Kata kunci :** Perkerasan Kaku, Metode Bina Marga 2003, Metode AASHTO 1993, Tebal Perkerasan

**Abstract :** *The Road of East Cilegon exit Toll Gate is the infrastructure that leading to the four-lane intersection / signalized intersections to Cilegon Indah Housing and to Seruni terminal in Cilegon City. With the growth of traffic in Cilegon that increasingly crowded will increase the volume of vehicles passing through these access roads, resulting in road damage due to vehicle loads are increasing every year. This study focusing on comparison calculation for rigid pavement using Bina Marga 2003 and AASHTO 1993 on the Road of East Cilegon exit Toll Gate from STA 0 + 000 to STA 1 + 600. The object of this study is divided into two segments. From calculations in segment I, the Bina Marga method obtained pavement thickness of 20 cm with a foundation using a binding material of 10 cm thick, whereas with the AASHTO method 1993 obtained a thickness of 24 cm using a foundation using a binder 10 cm thick. In segment II with the Bina Marga method, the pavement thickness was 18 cm using a 10 cm binder and the AASHTO method in 1993 obtained a 23 cm pavement thickness using a 10 cm thick binder.*

**Keywords:** *Rigid Pavement, Methode of Bina Marga 2003, Methode of AASHTO 1993, Pavement Thickness*

## Pendahuluan

Jalan raya *exit* Gerbang Tol Cilegon Timur merupakan sarana infrastruktur jalan yang menuju ke simpang empat/ simpang bersinyal Perumahan Cilegon Indah dan Terminal Seruni Cilegon. Dengan pertumbuhan lalu lintas di Kota Cilegon yang semakin meningkat dan padatnya kendaraan yang melalui ruas jalan tersebut dan meningkatnya penggunaan jasa jalan TOL MMS menambah volume lalu lintas yang melewati jalan akses ini dan sangatlah rentan jalan mengalami kerusakan akibat beban kendaraan yang meningkat setiap tahun yang melewatinya.

Pada suatu perencanaan tebal perkerasan, umumnya perencanaan menggunakan suatu metode untuk mendapatkan ketebalan lapis perkerasan yang dibutuhkan. Oleh karena itu diperlukan analisis perkerasan dengan metode berbeda sebagai bahan perbandingan agar perencanaan dapat lebih optimal.

Metode perencanaan tebal perkerasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Bina Marga 2003 dan metode AASTHO 1993 dan perhitungan dalam penelitian ini dilakukan secara manual. Dimana metode Bina Marga merupakan penyesuaian kondisi yang ada di Indonesia. Sedangkan metode AASTHO 1993 adalah metode yang sering di pakai secara umum di seluruh dunia untuk perencanaan tebal perkerasan jalan.

Dalam penelitian ini lokasi yang dipakai adalah jalan akses tol cilegon timur STA 0+000 - 1+600 Cilegon Banten dan juga menggunakan jenis perencanaan konstruksi perkerasan jalan kaku dengan metode Bina Marga 2003 dan AASTHO 1993. Dari kedua hasil metode pekerjaan tadi dibuat suatu perbandingan tebal perkerasan.

## Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Merencanakan kembali tebal perkerasan jalan yang dibutuhkan untuk dapat menahan beban rencana kendaraan dengan metode Bina Marga 2003 dan metode AASTHO 1993.
2. Mengetahui perbedaan ketebalan dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode Bina Marga dan dengan metode AASTHO 1993.
3. Menganalisa hasil perbandingan tebal perkerasan jalan pada jalan akses Tol Cilegon Timur.

## Perkerasan Jalan

Jalan menurut Undang-Undang Republik Indonesia No. 38 Tahun 2006, adalah adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

1. Jalan umum adalah Jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum (Pasal 1 ayat 5). Berdasarkan fungsinya jalan umum dibagi menjadi : (sesuai tertulis pada pasal 8 ayat 2 -5),
  - a. Jalan Arteri  
Jalan arteri adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
  - b. Jalan Kolektor  
Jalan kolektor adalah jalan yang melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata

sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.

c. Jalan Lokal

Jalan lokal adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

d. Jalan Lingkungan

Jalan lingkungan adalah jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan, dengan ciri perjalanan jarak dekat.

2. Jalan khusus

Jalan khusus adalah jalan yang dibangun oleh instansi, badan usaha perseorangan, atau kelompok masyarakat untuk kepentingan sendiri. (Pasal 1 ayat 6).

3. Jalan tol

Jalan tol adalah jalan umum yang merupakan bagian sistem jaringan jalan dan sebagai jalan nasional yang penggunaannya diwajibkan membayar tol. (Pasal 1 ayat7).

4. Jalan bebas hambatan

adalah jalan umum untuk lalu lintas menerus dengan pengendalian jalan masuk secara penuh dan tanpa adanya persimpangan sebidang serta dilengkapi dengan pagar ruang milik jalan. (Pasal 1 ayat 15).

### Perkerasan

Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan ikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Agregat yang biasanya dipakai dalam perkerasan jalan adalah batu pecah, batu belah, batu kali, dan hasil samping peleburan baja. Sedangkan bahan ikat yang digunakan antara lain aspal, semen, dan tanah liat.

Berdasarkan bahan pengikatnya, perkerasan jalan dapat dibedakan atas:

- Perkerasan lentur (Flexible Pavement) yaitu perkerasan yang menggunakan aspal

sebagai bahan pengikatnya. Lapisan-lapisan perkerasan bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.

- Perkerasan kaku (Rigit Pavement), yaitu perkerasan yang menggunakan semen (Portland Cement) sebagai bahan pengikatnya. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.
- Perkerasan komposit (Composite Pavement), yaitu perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur dapat berupa perkerasan lentur diatas perkerasan kaku atau perkerasan kaku diatas perkerasan lentur.

### Perkerasan Kaku (Perkerasan Beton Semen)

Perkerasan beton semen 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. Struktur perkerasan beton semen secara tipikal sebagaimana terlihat pada gambar. Umur rancangan

Berdasarkan jenisnya perkerasan beton semen dapat diklasifikasikan menjadi 4 jenis sebagai berikut:

1. Perkerasan Beton Semen Bersambung tanpa Tulangan.
2. Perkerasan Beton Semen Bersambung dengan Tulangan.
3. Perkerasan Beton Bertulang Menerus dengan Tulangan.
4. Perkerasan Beton Semen Pra-Tegang.

## **Perkerasan Jalan Beton Semen 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. Tanah Dasar,

Apabila tanah dasar mempunyai nilai CBR lebih kecil dari 2 %, maka harus dipasang pondasi bawah yang terbuat dari beton kurus (Lean-Mix Concrete) setebal 15 cm yang dianggap mempunyai nilai CBR tanah dasar efektif 5 %. Untuk lapis tanah dasar CBR minimum sebesar 5%, sedangkan untuk timbunan CBR minimum berkisar antara 5%-10%. Selain itu, tanah bawah yang CBR nya lebih kecil dari 5% seringkali muka air tanahnya tinggi dan perlu menimbun dan memadatkan dengan bahan timbunan untuk mendapatkan nilai minimum CBR 5%, sesuai dengan tebal rencana yang ditunjukkan. Setiap bahan perkerasan yang ada dibawah tanah timbunan tidak boleh dimasukkan untuk nilai residu waktu menghitung tebal perkerasan.

### 2. Pondasi Bawah

Pondasi bawah yaitu lapis perkerasan yang diletakkan diantara tanah dasar (sub grade) dan pelat beton. Bahan pondasi bawah dapat berupa

- a. pondasi bawah material berbutir
- b. pondasi bawah dengan bahan pengikat
- c. Pondasi bawah dengan campuran beton kurus.

## **Perkerasan Kaku Metode AASHTO**

Metode AASHTO (American Association Of State Highway And Transportation Officials) 1993 dikembangkan berdasarkan pada hasil uji kinerja jalan dari AASHTO Road Test. 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
- 3 Kemampuan pelayanan akhir (pt)
- 4 Kemampuan pelayanan awal (p0)
- 5 Kehilangan kemampuan pelayanan ( $\Delta$ PSI)
- 6 Reliabilitas (R)
- 7 Deviasi standar normal (ZR)
- 8 Deviasi standar keseluruhan (S0)
- 9 Modulus reaksi tanah dasar (k)
- 10 Kuat tekan beton ( $f'c$ )
- 11 Modulus elastisitas beton ( $E_c$ )
- 12 Kuat lentur beton ( $S_c$ )
- 13 Koefisien drainase (Cd)
- 14 Koefisien penyaluran beban (J)

## **Metode Penelitian**

Penelitian yang dilakukan menggunakan Metode Bina Marga 2003 dan AASHTO 1993. Metode penelitian disusun untuk mengarahkan pembahasan studi secara terstruktur. Metodologi penelitian digunakan untuk menganalisis dan mengklarifikasikan data dengan berbagai teknik seperti survey, observasi, literatur, dan lain-lain.

## **Kebutuhan Data**

Data-data yang diperoleh pada penelitian ini didapat dari berbagai instansi yang terkait. Data yang diperoleh yaitu:

1. Data Sekunder  
Data sekunder didapat dari instansi/perusahaan yang berkaitan dengan data-data yang dibutuhkan pada penelitian ini. Contoh data sekunder yaitu Peta lokasi jalan akses tol cilegon timur STA 0+000 – 1+600 Cilegon Banten, curah hujan dan data pertumbuhan lalu lintas.

a. Peta Lokasi

Peta lokasi menunjukkan lokasi penelitian yang akan dilakukan pada ruas jalan akses tol cilegon timur STA 0+000 – 1+600 Cilegon Banten.

b. Pertumbuhan Lalu lintas

Data jumlah kendaraan di setiap daerahnya baik itu kabupaten, provinsi dan kota madya berada pada Badan Pusat Statistik (BPS). Data yang dibutuhkan yaitu peningkatan jumlah kendaraan.

2. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung tanpa perantara. Data primer pada penelitian ini didapat dengan cara melakukan pengamatan pada lokasi yang akan ditinjau. Data primer pada penelitian ini yaitu lalu lintas harian rata-rata dan data CBR tanah.

a. Data CBR tanah

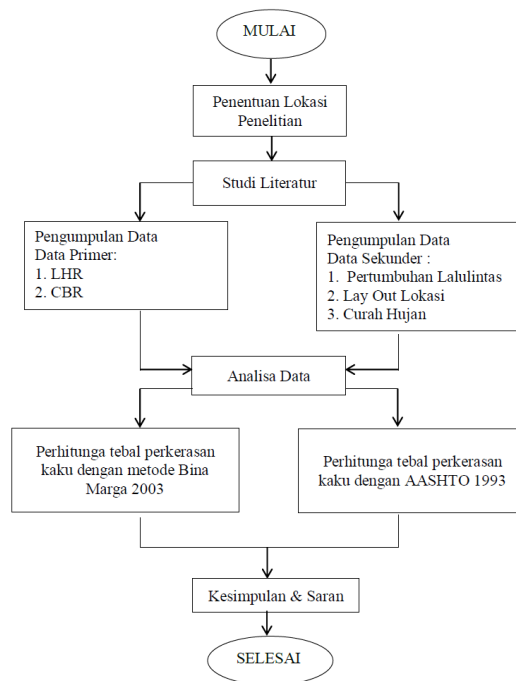
CBR tanah didapat dari survey dengan jarak antar titik pengambilan sampel tanah adalah 200 m, yang dilakukan peneliti dengan menggunakan alat bantu DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*) yang kemudian dianalisis oleh tenaga ahli di laboratorium FT. UNTIRTA.

b. Lalu Lintas Harian Rata-rata

Untuk mengetahui data lalu lintas harian rata-rata (LHR) di dapat dari hasil survey pada ruas jalan akses tol cilegon timur STA 0+000 – 1+600 Cilegon Banten.

**Tahapan Penelitian**

Pada sebuah penelitian tentunya dibutuhkan tahapan/alur yang jelas, terarah dan terencana dengan baik agar dicapai hasil penelitian yang berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Adapun tahapan-tahapan dalam penelitian ini dapat dilihat pada began alir berikut ini.



**Gambar 1.** Bagan Alir Penelitian

**Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Pada bagian ini penulis akan menganalisis dan membahas perhitungan tebal lapis perkerasan dari data yang ada dengan mengikuti langkah perencanaan yang sudah ada baik menggunakan metode Bina Marga 2003 maupun metode AASHTO 1993. Terdapat 2 segmen perhitungan dalam jalan ini.

**Perhitungan dengan Metode Bina Marga 2003 (Segmen I)**

Kondisi lapis keras jalan yang di rencanakan adalah sebagai berikut:

- 1) Panjang : 1,6 km
- 2) Kelas Jalan : Kelas II
- 3) Klasifikasi jalan : Arteri
- 4) Klasifikasi medan : Datar
- 5) Jumlah Jalur : 2 Arah
- 6) Jumlah lajur : 2 Buah
- 7) Kelandaian jalan : < 3%
- 8) Nilai CBR : 21 %
- 9) Umur Rencana : 20 tahun
- 10) Pertumbuhan lalu lintas (i) : 10 %
- 11) Kuat tarik lentur (fcf) : 4,0 Mpa

- 12) Kuat Tekan Beton ( $f_c'$ ): 320 kg/cm<sup>2</sup>: 32 Mpa
- 13) Bahu Jalan : ada (Beton)
- 14) Ruji (Dowel) : Ya
- 15) Koefisien distribusi arah: 0,475
- 16) Jenis perkerasan kaku: BBDT dengan Ruji

**Tabel 1. Data LHR untuk perencanaan.**

Jenis Kendaraan	Jumlah (kendaraan/hari)	
	Total	
Mobil Penumpang	8912	
Pick Up (1.1)	614	
Bus Besar (1.2)	1457	
Bus Kecil (1.2)	322	
Truk Sedang (1.2 M)	203	
Truk Berat (1.2 H)	803	
Truk Tandem (1.22)	1088	
Truk Gandeng (1.2-2.2)	79	
Truk Semi Trailer (1.2-22)	197	
Truk Trailer (1.22-222)	163	
Total	13838	

Sumber: Hasil Survey, 2016

a. Analisis Lalu Lintas

Jumlah sumbu kendaraan niaga (JSKN) selama umur rencana 20 tahun:

$$JSKN = 365 \times JSKNH \times R$$

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

$$= \frac{(1+0.10)^{20} - 1}{0.10}$$

$$= 57,275$$

$$JSKN = 365 \times JSKNH \times R$$

$$= 365 \times 10370 \times 22,235$$

$$= 2,17 \times 10^9$$

$$JSKN \text{ Rencana} = JSKN \times c$$

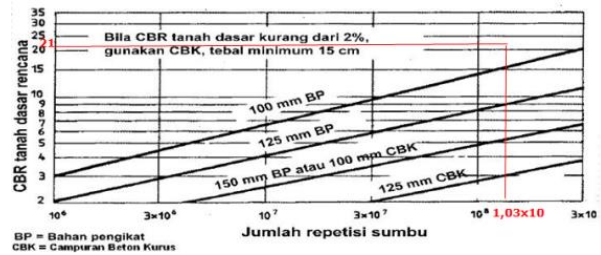
$$= 2,17 \times 10^9 \times 0,475$$

$$= 1,03 \times 10^8$$

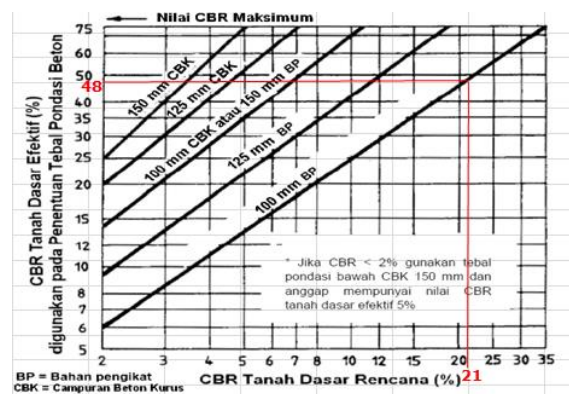
b. Perhitungan Repetisi Sumbu yang terjadi dari data didapatkan repetisi sumbu yang terjadi adalah 102974650 atau  $1,029 \times 10^8$ .

c. Menentukan CBR tanah dasar efektif. Berdasarkan gambar 3 nilai CBR tanah dasar efektif untuk CBR tanah dasar 21% dan pondasi menggunakan BP 100 mm

maka didapat nilai CBR efektif = 48%



**Gambar 2. Tebal Pondasi Bawah**  
(Sumber: Hasil Analisa, 2016)



**Gambar 3. CBR Tanah Dasar Efektif dan Tebal Pondasi Bawah**

(Sumber: Hasil Analisa, 2016)

d. Perhitungan Tebal Pelat Beton

- 1) Jenis perkerasan: BBDT dengan Ruji
- 2) Umur rencana : 20 tahun
- 3) JSKN rencana :  $2,17 \times 10^8$
- 4) Faktor keamanan beban: 1,2
- 5) Kuat tarik lentur (umur 28 hari): 4,25 Mpa
- 6) Jenis dan tebal lapis pondasi: BP 10 cm
- 7) CBR tanah dasar : 21 %
- 8) CBR efektif : 48 %
- 9) Tebal taksiran pelat beton: 21 cm

e. Menentukan Tegangan Ekuivalen (TE) dan Faktor Erosi (FE)

**Tabel 2. Tegangan Ekuivalen dan Faktor Erosi**

CBR Eff tanah Dasar (%)	Tegangan Setara				Faktor Erosi			
	STRT	STRG	STdRG	STrRG	Dengan Rujii/Beton bertulang			
					STRT	STRG	STdRG	STrRG
35	0.83	1.25	1.05	0.84	1.73	2.33	2.36	2.39
48	0.825	1.225	1.03	0.83	1.72	2.32	2.34	2.36
50	0.82	1.2	1.01	0.82	1.71	2.31	2.32	2.33

Sumber : Hasil Perhitungan, 2016

f. Menentukan Faktor Rasio Tegangan (FRT). Faktor Rasio Tegangan (FRT) didapat dengan cara membagi Tegangan Ekuivalen dengan, Kuat Tarik Lentur (fcf).

$$FRT_{STRT} = \frac{TE}{Fcf} = \frac{TE}{4,25 \text{ Mpa}} = \frac{0,825}{4,25 \text{ Mpa}} = 0,25$$

$$FRT_{STRG} = \frac{TE}{Fcf} = \frac{TE}{4,25 \text{ Mpa}} = \frac{1,225}{4,25 \text{ Mpa}} = 0,41$$

$$FRT_{STdRG} = \frac{TE}{Fcf} = \frac{TE}{4,25 \text{ Mpa}} = \frac{1,03}{4,25 \text{ Mpa}} = 0,34$$

$$FRT_{STrRG} = \frac{TE}{Fcf} = \frac{TE}{4,25 \text{ Mpa}} = \frac{0,83}{4,25 \text{ Mpa}} = 0,26$$

g. Menentukan Jumlah Repetisi Ijin Fatik dan Repetisi Ijin Erosi. Menghitung repetisi ijin fatik dan repetisi beban ijin berdasarkan faktor erosi menggunakan grafik.

**Tabel 3. Perbandingan Tebal Pelat Beton**

Taksiran Tebal Perkerasan (cm)	Hasil Analisa Fatik		Hasil Analisa Erosi	
	Repetisi Ijin	Persen Kerusakan (%)	Repetisi Ijin	Persen Kerusakan (%)
19	0% < 100%		101,015% > 100%	
20	0% < 100%		70,99% < 100%	
21	0% < 100%		23,587 < 100%	

Karena % kerusakan fatik dan % kerusakan erosi < 100% maka tebal pelat 20 cm dapat digunakan sebagai tebal perkerasan.

**Perhitungan dengan Metode AASHTO 1993**

a. Data Pendukung

Data Pendukung dalam analisi ini adalah:

- 1) Klasifikasi jalan : Arteri
- 2) Status jalan : Urban
- 3) Umur rencana : 20 tahun
- 4) CBR : 21%
- 5) Mutu Beton: 320kg/cm<sup>2</sup> (32Mpa)

b. Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR). Data lalu lintas dilihat pada tabel 1.

c. Pertumbuhan Lalu Lintas. Tingkat pertumbuhan lalu lintas di analisa untuk memprediksi arus beban lalu lintas yang akan datang. Nilai didapat dari perhitungan dengan data yang diperoleh dari BPS Banten. Faktor pertumbuhan lalu lintas (R) tiap jenis kendaraan adalah sebagai berikut :

1) Mobil Penumpang :

$$R = \frac{(1+0,10)^{20}-1}{0,10} = 57,274$$

2) Pick Up :

$$R = \frac{(1+0,10)^{20}-1}{0,10} = 64,202$$

3) Bus :

$$R = \frac{(1+0,010)^{20}-1}{0,010} = 115,379$$

4) Truk :

$$R = \frac{(1+0,010)^{20}-1}{0,010} = 64,202$$

d. ESAL Rancangan. Analisis perhitungan ESAL Rancangan ditunjukkan pada tabel 4. Volume lalu lintas rancangan pada tahun pertama (ESAL<sub>0</sub>) ditunjukkan dalam kolom 5 dan volume lalu lintas rancangan untuk umur rencana 20 tahun ditunjukkan pada kolom 6.

**Tabel 4. ESAL Rancangan**

Tipe Kendaraan	lalulintas sekarang	Faktor Ekuivalens	365 (hari)	ESAL 0	ESAL Rancangan
1	2	3	4	5	6
1. MOBIL PENUMPANG	8912	0.0005	365	1626.44	93154.3502
2. PICK UP (1.1)	614	0.2174	365	48721.51	3128059.19
3. BUS BESAR(1.2)	1457	0.2174	365	115614.4	13339561
4. BUS KECIL (1.2)	322	0.2174	365	25551.02	2948070.44
5. TRUK SEDANG (1.2M)	203	2.4159	365	179006.1	11492699.3
6. TRUK BERAT (1.2H)	803	2.4159	365	708088.2	45461268.5
7. TRUK TANDEM (1.22)	1088	2.7416	365	1088744	69900460.6
8. TRUK GANDENG (1.2-2.2)	79	3.9083	365	112695.8	7235391.49
9. TRUK SEMI TRAILER (1.2-22)	197	3.9083	365	281026.3	18042685.1
10. TRUK TRAILER (1.22-222)	163	4.1718	365	248201.2	15935222.6
Kumulatif					187483418

Sumber : Hasil Perhitungan, 2016

Dari jumlah total ESAL selama 20 tahun yang dihasilkan dalam tabel 46 dengan memperhatikan distribusi lajur ( $D_L = 1$ ) dan distribusi arah ( $D_D = 0,45$ ), ESAL total untuk perancangan adalah:

$$W_{18} = 187483418 \times 1 \times 0,475 = 8,905 \times 10^7 \text{ (ESAL)}$$

e. Menentukan tebal pelat perkerasan

- Umur Rencana = 20 tahun
- CBR = 21%
- $W_{18} = 8,905 \times 10^7$
- Modulus reaksi tanah dasar ( $k$ ) = 1623,711 pci
- Kuat tekan Beton ( $f'c$ ) = 5334,188 psi
- Modulus elastisitas beton ( $E_c$ ) = 4133481 psi
- Modulus lentur beton ( $S'c$ ) = 659,598 psi
- Koef. pelimpahan beban ( $J$ ) = 2,8
- Koef. drainase ( $C_d$ ) = 1,123
- Tingkat Pelayanan awal ( $P_o$ ) = 4,5
- Tingkat Pelayanan akhir ( $P_t$ ) = 2,5
- Tingkat Kepercayaan ( $R$ ) = 85%
- Std. Normal Deviasiasi ( $Z_r$ ) = -1,037
- Std. Deviasi Keseluruhan ( $S_o$ ) = 0,30

Berdasarkan rumus yang digunakan untuk perhitungan tebal pelat beton menurut AASHTO maka didapat tebal pelat beton 7,498 in = 23,80~24 cm.

### Perbandingan Tebal Perkerasan Kaku

Berdasarkan analisis yang dilakukan dari kedua metode tersebut, didapat hasil yang berbeda dengan material yang sama.

**Tabel 5. Perbedaan Susunan Perkerasan Kaku Segmen I**

No.	Lapisan	Tebal Susunan Perkerasan	
		Bina Marga 2003	AASHTO 1993
1.	Tebal pelat beton	20 cm	24 cm
2.	Lapisan Batu Pecah	10 cm	10 cm
3.	Tulangan Memanjang	D12-300	D12-250
4.	Tulangan Melintang	D12-300	D12-250
5.	Dowel (polos)	Ø33-300	Ø30-300
6.	Tie-bar (ulir)	D16-750	D16-550
Total Tebal Perkerasan		30 cm	34 cm

Sumber : Hasil Perhitungan, 2016

Dari hasil perhitungan dan analisis didapat tebal perkerasan kaku dengan mutu beton K375 menggunakan metode Bina Marga 2003 adalah 20 cm dan menggunakan metode AASHTO 1993 didapat ketebalan lebih besar 4 cm dibandingkan menggunakan metode Bina Marga 1993 yaitu 24 cm (Jalan Segmen I).

Dengan cara yang sama pada segmen II maka menggunakan mutu beton K375 dengan metode Bina Marga 2003 didapatkan tebal perkerasan sebesar 18 cm dan dengan menggunakan metode AASHTO 1993 didapat sebesar 23 cm.

**Tabel 6. Perbedaan Susunan Perkerasan Kaku Segmen II**

No.	Lapisan	Tebal Susunan Perkerasan	
		Bina Marga 2003	AASHTO 1993
1.	Tebal pelat beton	18 cm	23 cm
2.	Lapisan Batu Pecah	10 cm	10 cm
3.	Tulangan Memanjang	D12-300	D12-250
4.	Tulangan Melintang	D12-300	D12-250
5.	Dowel (polos)	Ø28-300	Ø28-300
6.	Tie-bar (ulir)	D16-750	D16-550
Total Tebal Perkerasan		28 cm	33 cm

Sumber: Hasil Perhitungan, 2016

### Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Ketebalan perkerasan kaku pada ruas jalan Akses Tol Cilegon Timur Segmen I (STA 0+000 – STA 0+600) menggunakan metode Bina Marga 2003 adalah 20 cm dan Segmen II (STA 0+600 – STA 1+600) sebesar 18 cm. Sedangkan dengan menggunakan metode AASTHO 1993 pada segmen I didapatkan ketebalan sebesar 24 cm dan pada segmen II didapatkan ketebalan perkerasan sebesar 23 cm.
2. Perhitungan tebal perkerasan kaku pada segmen I metode Bina Marga 2003 memiliki selisih 4 cm lebih rendah dibandingkan metode AASTHTO 1993.



Hal yang sama terjadi pada segmen II dimana metode Bina Marga memiliki ketebalan lebih rendah 5 cm dibandingkan metode AASHTO. Perbedaan ketebalan tersebut disebabkan karena masing-masing metode yang digunakan mempunyai parameter yang berbeda dalam mengelompokkan tingkat kepadatan kendaraan.

Marga (Studi Kasus Jalan Kawasan Industri Krakatau Cilegon). Jurnal Fondasi Volume 2 No 1. Cilegon.  
Undang-undang Republik Indonesia No. 38 Tahun 2004, Tentang Jalan.

### Daftar Pustaka

- Departement Pekerjaan Umum. (2003). Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen. Bina Marga, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2006). Cara Uji CBR dengan Dynamic Cone Penetrometer (DCP) . Bandung
- Hapsari, Fitria. (2014). Perencanaan Pelapisan Tambah Pada Perkerasan Kaku Berdasarkan Metode Bina Marga dan AASHTO (Study Literatur). Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
- Nikmah, Ainun. (2013). Perencanaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Jalan Purwodadi Kudus Ruas. Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Semarang.
- Pradana, Muhammad Fakhruriza., Bethary, Rindu Twidi., Indriyani Enggalita, Tita. (2013). Perencanaan Kembali Perkerasan Jalan Kaku dengan Metode Bina Marga 2003 dan AASHTO 1993 (Studi Kasus Jalan Raya Maja-Citeras). Jurnal Fondasi Volume 2 No 2. Cilegon
- Suryaman, Ari. (2009). Perkerasan Jalan Beton Semen Portland. Beta Offset. Yogyakarta.
- Tantra Dewa, Giyyar., Pradana, Muhammad Fakhruriza., Bethary, Rindu Twidi. (2013). Studi Identifikasi dan Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Kaku dan Lentur dengan Metode Bina

