



**EVALUASI TEBAL PERKERASAN KAKU
(RIGID PAVEMENT) DENGAN METODE AASHTO 1993
DAN METODE BINA MARGA PD-T-14-2003 MENGGUNAKAN TULANGAN
PADA RUAS JALAN SUNGAI JERING – KARI**

Shinta Ayu Ning Tias

Program Studi Teknik Sipil,
Fakultas Teknik,
Universitas Islam Kuantan Singingi, Indonesia
Jl. Gatot Subroto KM. 7 Kebun Nenas, Desa Jake, Kab. Kuantan Singingi

ABSTRAK

Jalan merupakan salah satu prasarana perhubungan darat yang mempunyai peranan penting bagi kehidupan manusia. Selain perencanaan geometric jalan, perkerasan jalan merupakan bagian dari perencanaan jalan yang harus direncanakan secara efektif dan efisien, karena kebutuhan tingkat pelayanan jalan semakin tinggi. Jalan Sungai jering – Kari merupakan salah satu bagian jalan yang sampai saat ini belum selesai pembangunannya. Pembangunan jalan ini menggunakan perkerasan kaku, agar perkerasan tahan sampai pada masa layannya, maka perlu metode desain yang tepat dalam perencanaannya. Terdapat banyak metode untuk mendesain tebal pelat beton ini, diantaranya menggunakan metode AASHTO 1993 dan Bina Marga Pd-T-14-2003. Tugas Akhir ini bertujuan untuk menganalisis alternatif desain tebal perkerasan mengkaji pada parameter perencanaan kedua metode, perencanaan tebal pelat beton, dan melakukan analisa perbandingan hasil kedua metode dengan kondisi existing. Metode ini dimulai dengan pengumpulan data sekunder berupa data lalu lintas, data tanah dan data hidrologi, kemudian dilakukan perhitungan tebal pekerasan dengan menggunakan kedua metode, dan hasil perhitungannya dibandingkan dengan kondisi existing. Dalam perencanaan perhitungan tebal pelat dibutuhkan parameter input untuk masing-masing metode. Parameter input perencanaan tebal perkerasan untuk metode Bina Marga Pd-T-14-2003 adalah parameter lalu lintas, tanah dasar, pondasi bawah, pondasi bawah material berbutir, dan kekuatan beton. Parameter input perencanaan tebal perkerasan untuk metode AASHTO 1993 adalah parameter lalu lintas, modulus reaksi tanah dasar, material konstruksi perkerasan, realibility, dan koefisien drainase.tebal pelat beton berdasarkan perhitungan metode Bina Marga 2003 adalah 27 cm, sedangkan berdasarkan metode AASHTO 1993 adalah 33 cm. Selisih yang didapat cukup besar yaitu 6 cm. Hal ini dikarenakan perbedaan parameter input dari masing-masing metode. Berdasarkan survei yang telah dilakukan diperoleh tebal pelat beton kondisi existing adalah 30 cm.

Kata Kunci : Tebal Perkerasan, Kaku, AASHTO 1993, Bina Marga Pd-T-14-2003.

1. PENDAHULUAN

Jalan raya merupakan suatu lintasan sarana transportasi darat yang berfungsi melewatkan lalu lintas dari suatu tempat ketempat lain. Mengingat pentingnya peran jalan tersebut karena merupakan salah satu penggerak roda perekonomian dan juga sebagai sarana dan prasarana aktivitas masyarakat diberbagai sektor pembangunan daerah seperti disektor perekonomian, sosial, budaya, politik dan keamanan.



Kelancaran lalu lintas sangat tergantung dari kondisi jalan yang ada, semakin baik kondisi jalan maka akan semakin lancar arus lalu lintas, baik arus pergerakan baran maupun manusia. Jalan Sungai Jering – Kari Kuantan Singingi merupakan jalan Provinsi terdiri dari dua jalur, yang existingsnya masing – masing jalur berbeda. Sebelah jalur kiri existingsnya merupakan aspal lama dan sebelah kanan existingsnya masih tanah dasar asli. Pada tahun 2016 jalan ini ditingkatkan dengan menggunakan perkerasan kaku (Rigid Pavement) dengan lebar perkerasan masing - masing jalur 7 m dan tebal perkerasan baik untuk existing tanah dasar asli maupun existing aspal yang dilaksanakan dilapangan menggunakan ketebalan yang sama, yaitu 30 cm, oleh karena itu penulis mengevaluasi tebal lapis perkerasan kaku dengan menggunakan metode AASHTO 1993 dan metode Bina Marga Pd T- 14 – 2003 menggunakan tulanai pada ruas jalan sungai jering-kari.

Penggunaan metoda ini metode AASHTO 1993 dan Bina Marga Pd T-14-2003 ini merupakan metode yang sering digunakan.oleh karena itu penulis ingin melakukan evaluasi tebal perkerasan kaku dengan menggunakan kedua metode ini,dimana nantinya akan diketahui mana metode yang lebih efektif untuk digunakan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Secara umum untuk merencanakan suatu pekerjaan maka diperlukan suatu acuan. Acuan tersebut dapat berupa data, baik data teknis maupun non teknis. Data tersebut digunakan sebagai dasar evaluasi dan perencanaan sehingga hasil yang dicapai setelah pelaksanaannya diharapkan sesuai dengan maksud dan tujuan diadakannya pekerjaan tersebut.

A. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari responden atau objek yang diteliti, atau ada hubungannya dengan yang diteliti. Adapun data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Volume lalu lintas.
- 2) Geometrik jalan meliputi lebar jalan.

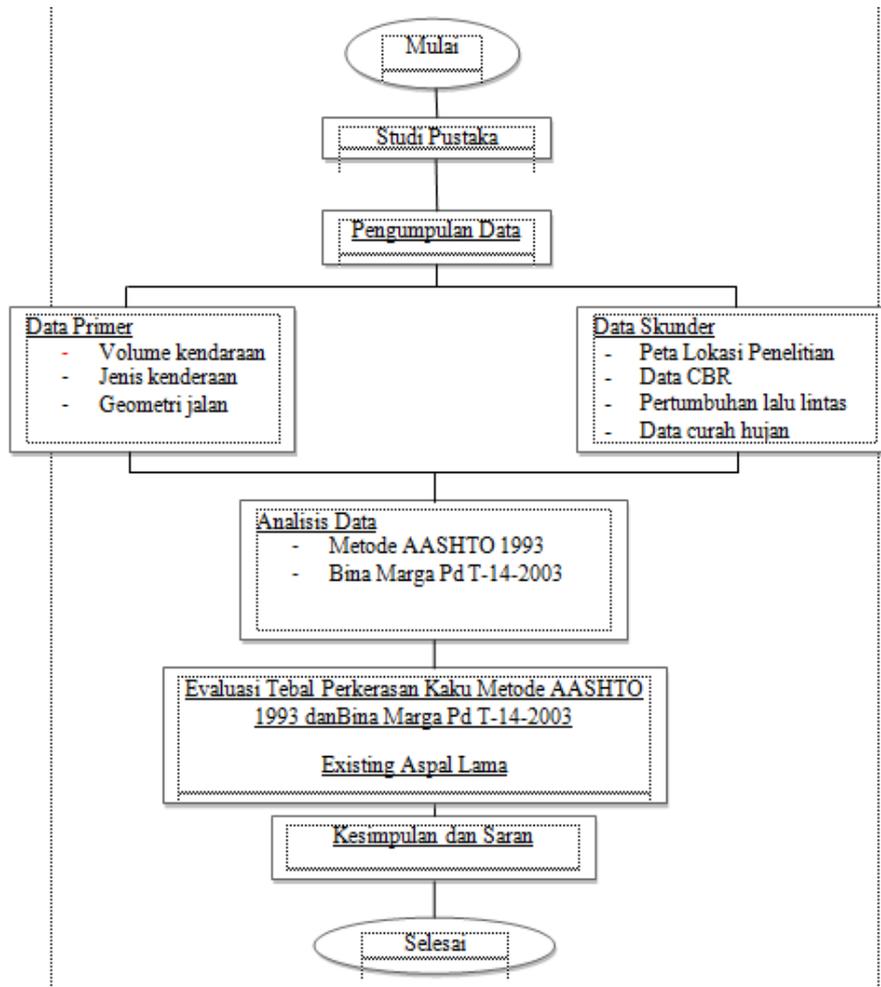
B. Data Sekunder

Dalam penulisan skripsi ini digunakankan beberapa data-data pendukung, adapun data yang digunakan dalam penelitian ini langsung dari perencanaan yang sudah dilaksanakan yaitu berupa data sekunder . Sedangkan data lainnya didapat dari survey lapangan atau data primer. Adapun data – data yang diperoleh berupa :

1. Data himpunan perhitungan lalu lintas selama 24 jam (formulir laporan pada lampiran).
2. Data CBR (Sebagai data sekunder yang didapat dari CV.ARYA TECHNO).
3. Data Pertumbuhan Lalu-lintas(sebagai data sekunder yang didapat dari CV.ARYA TECHNO).

2.2 Bagan Alir Penelitian

Bagan Alir Penelitian Analisa Tebal Perkerasan Kaku Pada Ruas Jalan Sungai Jering - Kari Kecamatan Kuantan Tengah, Kabupaten Kuantan Singingi



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Evaluasi dan Pembahasan

Dari data yang telah diperoleh dan hasil survei yang telah dilakukan, mengacupadani nilai CBR 5% maka diketahui data parameter perencanaan adalah sebagai berikut :

1. Menghitung data-data lalu lintas

Diperkirakan nilai ESAL 624640,4. Untuk nilai kumulatif selama umur rencana sebesar: 99537511318, 3017 lebih jelasnya, maka W18 dapat dihitung dengan rumus :

$$W_{18} = \sum_{N1}^{NN} LHR_j \times VDF_j \times DD \times DL \times 365$$

Dengan menggunakan persamaan diatas dapat dihitung W18 untuk jenis kendaraan tertentu. Hasil perhitungan W18 dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 1. Hasil perhitungan W18

No	Jenis Kendaraan	LHR	VDF	DD	DL(%)	Hari Dalam Setahun	W18
1	Sedan, Station Wagon	697	0,0012	0,5	0,9	365	137,3787
2	Pick Up	344	0,2165	0,5	0,9	365	12232,68



3	Bus kecil	18	0,2458	0,5	0,9	365	726,7077
4	Bus besar	13	1,0413	0,5	0,9	365	2223,436
5	Truk ringan 2 sumbu	434	0,2458	0,5	0,9	365	17521,73
6	Truk sedang 2 sumbu(6rd)	415	2,9918	0,5	0,9	365	203932,3
7	Truk 3 sumbu	438	5,3443	0,5	0,9	365	384477
8	Semi trailer	5	4,1269	0,5	0,9	365	3389,217
9	Jumlah	2364					624640,4

DD : Distribusi arah untuk perkerasan kaku antara 0,3-0,7 diambil 0,5 DL : Distribusi lajur untuk 2 arah antara 80%-100% diambil 90 %.

2. Menghitung modulus reaksi tanah dasar

Modulus reaksi tanah dasar dapat dihitung dengan rumus :

$$k = \frac{M_R}{19,4} = \frac{1500 \times \text{CBR}}{19,4} = \frac{1500 \times 5}{19,4} = 387 \text{ pci}$$

3. Menghitung modulus elastisitas beton

Modulus elastisitas beton dapat diketahui dengan rumus :

$$f'c = 421,46 \text{ kg/cm}^2 = 5993 \text{ psi}$$

Sc = 45 kg/cm² (yang umum digunakan di Indonesia)

4. Menghitung realibility

Realibility untuk jalan arteri adalah 90%

Nilai *standard deviation* dapat dilihat berdasarkan nilai *realibility* 90% adalah -1,282.

- Umur rencana = 20 Tahun
- W_{18} = 624640,4
- W_t = 99537511318,3017
- CBR = 5%
- Mutu beton = K 400
- F_c = 400 kg/cm
- Indeks permukaan awal(p_o) = 4,5
- Indeks permukaan akhir(p_t) = 2,5
- Loss of serviceability (Δ psi) = $p_o - p_t = 4,5 - 2,5 = 2$
- Reliability (R) = 90%
- Standard normal defiation (Z_r) = -1,282
- Standard defiation (S_o) = 0,35(Diambil nilai tengah 0,30-0,40)
- Modulus of subgrade reaction (k) = 387 pci
- Loss of support factors (Ls) = 1
- E_c = 4298873,34 psi
- Flexural strenght (S_c) = 45 kg/cm² = 640 psi
- Drainage coefficient (Cd) = 1,05
- Load transfer coefficient (J) = 2,55

Dari data-data diatas dapat kita hitung tebal perkerasan dengan menggunakan persamaan menurut AASHTO 1993 di bawah ini

$$\log_{10} W_{18} = Z_R S_o + 7,35 \log_{10}(D+1) - 0,06 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4,5-1,5} \right]}{1 + \frac{1,624 \times 10^7}{(D+1)^{8,46}}} + (4,22 - 0,32 p_i) \times \log_{10} \frac{S'_c C_d \times [D^{0,75} - 1,132]}{215,63 \times J \times \left[D^{0,75} - \frac{1842}{(E_c : k)^{0,25}} \right]}$$

Untuk lebih mudahnya dapat kita gunakan rumus modifikasi AASHTO 1993 untuk nilai Reliability 90 % sebagai berikut:

Tebal pelat 13 inch

$$\text{Log}_{10} W_{18} = -0,0759 + 7,35 \log_{10}(D+1) - \frac{0,1761(D+1)^{8,46}}{(D+1)^{8,46} + 1,624 \times 10^7} + 3,42 \times \log_{10} \frac{D^{0,75} - 1,132}{D^{0,75} - 1,4631}$$

$$\text{Log}_{10} W_{18} = -0,0759 + 7,35 \log_{10}(D+1) - \frac{0,1761(13+1)^{8,46}}{(13+1)^{8,46} + 1,624 \times 10^7} + 3,42 \times \log_{10} \frac{13^{0,75} - 1,132}{13^{0,75} - 1,4631}$$

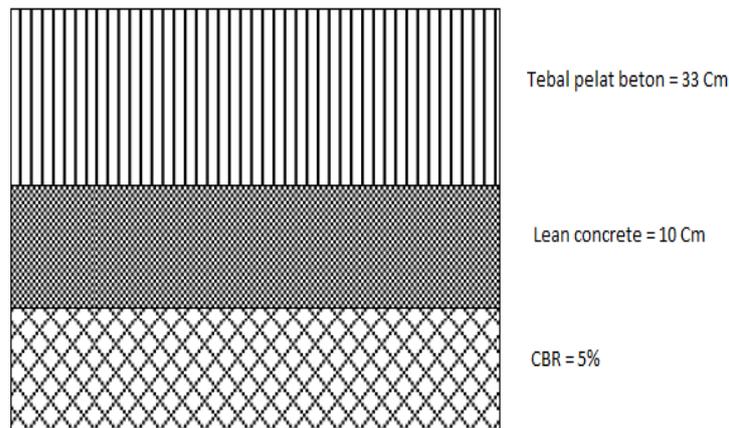
$$\text{Log}_{10} W_{18} = -0,0759 + 8,424 - \frac{874988888,22}{4984944646,34} + 3,42 \times \log_{10} 6,6360$$

$$\text{Log}_{10} W_{18} = -0,0759 + 8,424 - 0,1755 + 3,42 \times 0,8215$$

$$\text{Log}_{10} 99537511318,3017 = 10,98$$

$$10,99 = 10,98$$

Dari hasil perhitungan diatas hasilnya dapat tebal pelat 13 inch = 33 cm



3.2 Perhitungan Tulangan

Data perencanaan sebagai berikut :

- Tebal pelat beton : 330 mm
- Lebar pelat : 3,5 m
- Panjang pelat : 5 m
- Koefisien gesekan(f) : 1,8(Diambil dari tabel 3.13)
- Baja yang digunakan : BJTU 24, $f_y = 240$ Mpa
- f_s : $0,6 \times 2400 = 144,0$ Mpa
- Berat isi beton : 2400



- Jarak antara sambungan: 5 m

1. Penulangan Memanjang

$$A_s = \frac{11,76 F L h}{f_s}$$

$$A_s \text{ perlu} = \frac{11,76 \times 1,8 \times 5000 \times 330}{144,0} = 242,550 = 242,55 \text{ mm}^2/\text{m}'$$

$$A_s \text{ min} = 0,14\% \times 330 = 462 \text{ mm}^2/\text{m}'$$

As perlu lebih kecil daripada As min, jadi kita gunakan As min = 462 mm²//m'
Digunakan tulangan dengan diameter 10 mm jarak 170 mm.

2. Penulangan Melintang

$$A_s = \frac{11,76 F L h}{f_s}$$

$$A_s \text{ perlu} = \frac{11,76 \times 1,8 \times 3500 \times 330}{144,0} = 169785 = 169,785 \text{ mm}^2/\text{m}'$$

$$A_s \text{ min} = 0,14\% \times 330 = 462 \text{ mm}^2/\text{m}'$$

As perlu lebih kecil daripada As min, jadi kita gunakan As min = 462 mm²//m'
Digunakan tulangan dengan diameter 10 mm jarak 170 mm.

3.3 Perencanaan Tebal Berkerasan Kaku Metode Bina Marga Pd-T-2003**Parameter Perencanaan**

Diketahui data perencanaan sebagai berikut:

- CBR tanah dasar = 5%
- Kuat tarik lentur (f_{cf}) = 4,3 MPa
- Bahan pondasi bawah = LMC (lean Mix Concrete tebal 10 cm)
- Mutu baja tulangan = BJTU 24
- (F_y) : tegangan leleh : 2400 kg/cm² untuk BBDT.
- Koefisien gesek antara pelat beton dengan pondasi = 1,0 (tabel 3.13)
- Bahu jalan = ya (beton)
- Ruji (Dowel) = ya
- Pertumbuhan lalu-lintas (i) = 8%
- Umur rencana = 20 tahun

Tabel 2. Data Lalu Lintas

No	Jenis kendaraan	Rata-Rata Jumlah kend./hari. 2 arah
1	Sepeda Motor	889
2	Sedan, Station Wagon	697
3	Pick Up	344
4	Bus kecil	18
5	Bus besar	13
6	Truk ringan 2 sumbu	434
7	Truk sedang 2 sumbu	415
8	Truk 3 sumbu	438
9	Semi trailer	5



4 PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Dengan Metode AASHTO 1993 dan Metode Bina Marga PdT-14–2003 menggunakan tulangan pada ruas jalan sungai Jering-Kari”, dapat diambil Kesimpulan sebagai Berikut:

1. Tebal perkerasan yang didapat dengan menggunakan metode AASHTO 1993 yaitu, 13 inch atau sekitar 33 cm menurut perhitungan menggunakan modifikasi rumus persamaan AASHTO 1993, dan didapat ketebalan pelat sebesar 13.5 inch dengan menggunakan Diagram Nomogram atau setebal 34 cm.
2. Lebar pelat beton 2x3,5 m
3. Tebal pelat dengan metode Bina Marga Pd-T-2003 yaitu setebal 23 cm
4. Untuk metode AASHTO digunakan tulangan memanjang dan melintang yaitu diameter tulangan 10 mm dengan jarak 170 mm.
5. Untuk metode Bina Marga Pd-T-14-2003 digunakan tulangan memanjang dan melintang dengan diameter tulangan 12 mm dengan jarak 300 m

4.2. Saran

Dari Evaluasi yang penulis laksanakan di jalan Sungai Jering - Kari, saran yang dapat penulis sampaikan adalah sebagai berikut:

1. Dalam melakukan perhitungan sebaiknya lebih diteliti lagi angka-angka yang akan digunakan untuk perhitungan, karena kalau salah satu angka saja kadang kita harus memulai perhitungannya lagi.
2. Saat ingin menarik garis pada sebuah diagram kita harus menarik garis ada angka yang sesuai dengan perhitungan kita dengan benar.
3. Dan saat melakukan penulisan sebaiknya penulis mengikuti buku atau pedoman penulisan yang benar, supaya hasil tulisan kita bagus dan rapi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainun Nikmah, 2012 *Perencanaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)Jalan Purwodadi - Kudus*. Universitas Negeri Semarang, Malang.
- Ruswandi Tahrir, Eko Budiman (2010) Analisa Perencanaan Perbandingan Tebal Perkerasan Kaku dengan metode AASHTO 1993, SNI Pd T-2003. Jalan Kubang Raya Provinsi Riau.
- Burhan Pribadi (2013) Perencanaan Perkerasan Kaku dengan menggunakan Metode Bina Marga 2003. Jalan Kresek – Jenggot Tangerang.
- Yonandika Pandu Putranto dan Ahmad Ridwansyah, (2016) *Perencanaan Perkerasan kaku Metode MDP Pd T-14-2013*. pada Ruas jalan tol Karangayar – Solo.
- Ary Suryawan ,(2003) *Perkerasan jalan beton semen portlan (rigid pavement)*.
- Studi Kompilerasi Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Jalan Tol Menggunakan Metode Bina Marga 2002 DAN AASHTO 1993(Studi Kasus : Ruas Jalan Tol Solo – Kertosono