

JURNAL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN PERKERASAN KAKU (*RIGID PAVEMENT*) PADA JALAN KI MANGUN SARKORO SURAKARTA DENGAN METODE NAASRA DAN SNI Pd T-14-2003



Disusun Oleh :

GLENNY VIRGIAWAN

A.0115006

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN
SURAKARTA**

**PERENCANAAN PERKERASAN KAKU (*RIGID PAVEMENT*) PADA JALAN KI
MANGUN SARKORO SURAKARTA
DENGAN METODE NAASRA DAN SNI Pd T-14-2003**

Glenny Virgiawan Budiyo

Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan
glennymilan@gmail.com

Abstrak

Dalam perencanaan perkerasan jalan ada beberapa jenis yang bisa digunakan yaitu perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) dan perkerasan lentur (*Flexible Pavement*). Perkerasan kaku adalah perkerasan jalan yang bahan pengikatnya beton semen, sedangkan perkerasan lentur adalah perkerasan yang bahan pengikatnya adalah aspal. Dan pada perencanaan perkerasan jalan Ki Mangun Sarkoro digunakan metode perkerasan kaku (*Rigid Pavement*). Perencanaan dimulai dengan menentukan LHR (*Lalu Lintas Harian Rata-rata*), kemudian mengukur panjang ruas jalan Ki Mangun Sarkoro Surakarta pada STA $0 \pm 100 - 1 \pm 200$, dan kemudian mengolah data tersebut menggunakan metode NAASRA (*National Association of Australian State Road Authorities*) dan pada metode SNI Pd T-14-2003. Dan berdasarkan hasil yang diolah menggunakan perencanaan metode NAASRA, didapat JSKN (*Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga*) sebesar 5.1×10^7 , nilai CBR tanah dasar 4,95% dan nilai K adalah 39kPA/mm, maka tebal perkerasan dengan metode NAASRA (*National Association of Australian State Road Authorities*) diperoleh ketebalan pelat 170mm, sedangkan dalam metode SNI Pd T-14-2003 didapatkan JSKN sebesar $2,9 \times 10^7$ dan CBR tanah dasar sebesar 4,5% diperoleh ketebalan pelat sebesar 170mm. Dan diameter tulangan dapat diketahui sebesar 13mm dengan jarak 1219mm.

Kata Kunci : Perkerasan Kaku, NAASRA, SNI Pd T-14-2003

Abstract

In the planning of road pavement there are several types that can be used, namely rigid perarity (*Rigid pavements*) and bending *Pavement*. Rigid perdition is a road alignment that is a binder of cement concrete, while the bending of the pliable is a pavement that the material of the erosion is asphalt. And at the planning of road management Ki Mangun Sarkoro used a rigid method of perdition (*Rigid Pavement*). The planning begins by determining the LHR (*average daily traffic*), then measures the length of the road section of Ki Mangun Sarkoro Surakarta at STA $0 \pm 100 - 1 \pm 200$, and then process the data using the NAASRA method (*National Association of Australian State Road Authorities*) and on SNI Pd T-14-2003 method. And the results of the result in using NAASRA method planning, obtained JSKN (*number axis commercial vehicle*) of 5.1×10^7 , the value of CBR land base 4.95% and the value K is 39kPA/mm, then the thickness of maturity with NAASRA method (*National Association of Australian State Road Authorities*) obtained a thickness of 170mm plate, while in the method of SNI Pd T-14-2003 obtained JSKN amounting to 2.9×10^7 and CBR ground of 4.5% obtained thickness of the plate of 170mm. And the diameter of the reinforcement can be known by 13mm with a distance of 1219mm.

Keywords: Rigid Pavement, NAASRA, SNI Pd T 14-2003

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Semakin bertambahnya penduduk di Indonesia memaksa suatu wilayah atau daerah untuk menyediakan lahan untuk fasilitas umum seperti lalu lintas jalan. Pembuatan fasilitas umum ini dapat meningkatkan perekonomian suatu wilayah. Kota Surakarta merupakan salah satu kota yang memiliki banyak penduduk sebesar. Pertambahan penduduk ini membuat permintaan untuk menyediakan tempat tinggal. Dengan luas kota Surakarta sebesar 40,6 km² dan jumlah penduduk sebesar ± 503.421 (*Sumber: dispendukcapil.surakarta.go.id*)

Transportasi sebagai salah satu sarana penunjang dalam pembangunan suatu negara khususnya daerah Surakarta yang sedang berkembang dan sangat potensial. Dalam hal ini sarana dan prasarana transportasi adalah salah satu faktor yang utama. Untuk itu diperlukan pembangunan jaringan jalan yang memadai agar mampu memberikan pelayanan yang optimal sesuai dengan kapasitas yang diperlukan.

Jalan merupakan infrastruktur yang menghubungkan satu daerah dengan daerah yang lain yang sangat penting dalam sistem pelayanan masyarakat. (Wirahadikusumah, 2007). Lapis perkerasan jalan berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkan ke lapis dibawahnya kemudian diteruskan ke tamah dasar. Berdasarkan bahan pengikatnya, lapis perkerasan jalan dibagi menjadi dua kategori yaitu lapis perkerasan lentur dan lapis perkerasan kaku

Perkerasan lentur (*flexible pavement*) adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. (Sukirman, S, 1992). Perkerasan kaku (*rigid pavement*) adalah perkerasan yang menggunakan semen (*Portland cement*) sebagai bahan pengikat. (Sukirman, S, 1992). Kombinasi antara dua jenis perkerasan diatas disebut perkerasan komposit (*composite pavement*) dimana sebagai lapis bawah digunakan struktur beton sedangkan sebagai lapis permukaan digunakan aspal.

Teknologi yang di gunakan di dalam penelitian ini berupa alat-alat yang sederhana, seperti meteran, handphone, motor, dan beberapa alat bantu lain. Karena dalam proses penelitian data tersebut di butuhkan alat bantu itu semua untuk mempermudah proses pengumpulan data nya.

Latar belakang yang ada di tempat pengumpulan data adalah jalan yang panjang dan sebagian jalan yang rata dan berlubang. Daerah tersebut merupakan

daerah yang termasuk padat penduduk, hal itu di buktikan dengan rapat nya rumah warga dan banyak pertokoan yang terdapat di sekitar tempat pengumpulan data. Lalu lintas yang lewat di jalan tersebut sangat padat, hal tersebut terbukti dengan banyak volume lalu lintas yang dihitung saat proses pengumpulan data di lapangan, motor, mobil, truck, dan kendaraan besar lainnya tercatat lewat di daerah tersebut. Drainase di sekitar tempat pengumpulan data terlihat baik karena di belakang rumah warga terdapat sungai yang lumayan besar, sehingga aliran air dapat mengalir ke sungai tersebut. Walaupun di beberapa titik di dekat lokasi bila hujan deras dengan waktu yang agak lama akan ada beberap titik yang tergenang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pendahuluan

Jalan itu definisinya adalah Prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas yang berada pada permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan / atau air, serta di atas permukaan air kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel. Menurut Wirahadikusuma (2007), definisi jalan merupakan infrastruktur yang menghubungkan satu daerah dengan daerah yang lain yang sangat penting dalam sistem pelayanan masyarakat. Lapis perkerasan jalan berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkan ke lapis dibawahnya kemudian diteruskan ke tamah dasar. Berdasarkan bahan pengikatnya, lapis perkerasan jalan dibagi menjadi dua kategori yaitu lapis perkerasan lentur dan lapis perkerasan kaku. Jalan merupakan salah satu prasarana perhubungan darat yang mempunyai peranan penting bagi pertumbuhan perekonomian, sosial budaya, pengembangan wilayah pariwisata, dan pertahanan keamanan untuk menunjang pembangunan nasional sebagaimana tercantum dalam undang - undang no. 13 tahun 1980 dan didalam peraturan pemerintah no. 26 tahun 1985.

Fungsi jalan sekarang adalah untuk mempermudah segala aktivitas yang dilakukan oleh manusia, sehingga segala hal yang berhubungan atau memerlukan transportasi lebih lancar dan lebih cepat tersalurkan.

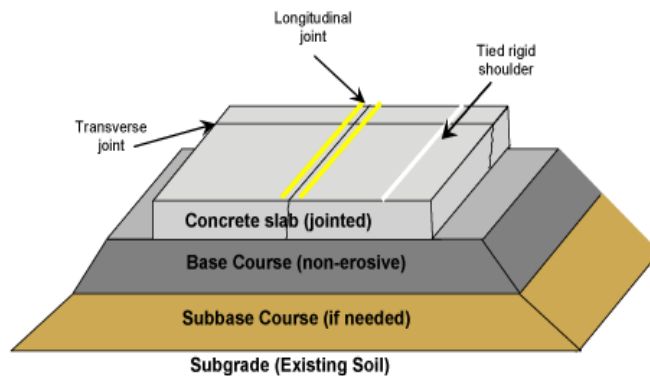
2.1.1 Jenis-Jenis Perkerasan

Perkerasan lentur (*flexible pavement*) adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. (Sukirman, S, 1992). Perkerasan kaku (*rigid pavement*) adalah perkerasan yang menggunakan semen (*Portland cement*) sebagai bahan pengikat. (Sukirman, S, 1992). Kombinasi antara dua jenis perkerasan diatas disebut perkerasan komposit (*composite pavement*) dimana sebagai lapis bawah digunakan struktur beton sedangkan sebagai lapis permukaan digunakan aspal.

1. Perkerasaan Kaku (*Rigid Pavement*)

Perkerasan jalan yang bahan pengikatnya adalah beton semen, sehingga sering disebut juga perkerasan beton semen (*concrete pavement*). Perkerasan beton

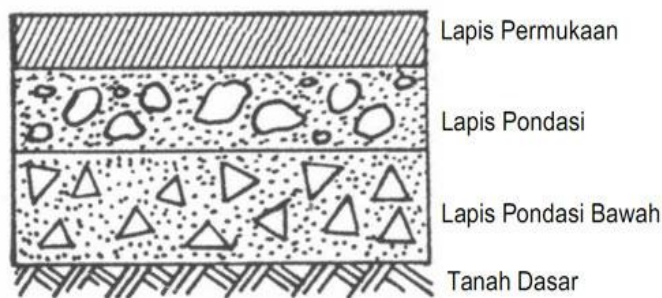
yang kaku dan memiliki modulus elastisitas tinggi akan mendistribusikan beban ke tanah dasar sehingga bagian terbesar dari kapasitas struktur perkerasan diperoleh dari pelat beton itu sendiri



Gambar 2.1 Lapisan Perkerasan Kaku

2. Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Perkerasan jalan yang bahan pengikatnya adalah aspal. Lapisan perkerasan ini berfungsi menerima beban lalu lintas dan menyebarkan ke lapisan dibawahnya sampai dengan tanah dasar. Perkerasan lentur sendiri terdiri atas campuran aspal (*Asphalt*), agregat halus (*Fine Agregate*), agregat kasar (*Course Agregate*) dan bahan pengisi (*Filler*). Campuran aspal sendiri di Indonesia terdiri atas dua jenis yang secara umum digunakan yaitu campuran aspal Pertamina yang berasal dari sisa kotoran minyak bumi dan aspal alam yang berasal dari pulau Buton (Asbuton)



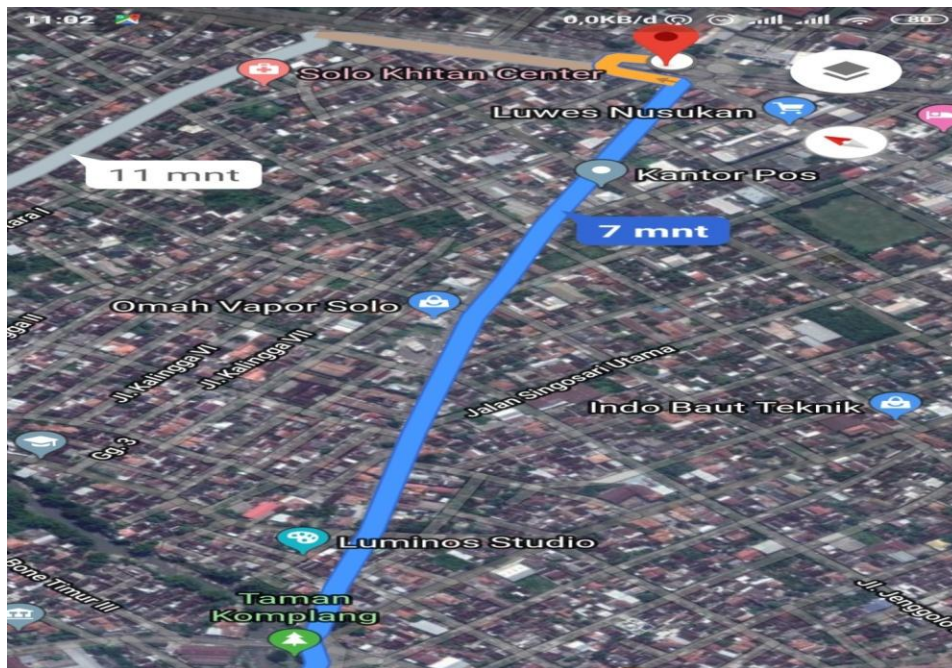
Gambar 2.2 Lapisan Perkerasan Lentur

BAB III METODE PERENCANAAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Adapun spesifikasi lokasi yang dijadikan tempat penulisan adalah sebagai berikut :

Nama Ruas Jalan : Jalan Ki Mangun Sarkoro Surakarta
Type jalur : 1 Jalur, 2 Lajur
Lebar : 7.5 m tiap jalur
Lebar tiap lajur : 3.5 m
Menghubungkan : Sumber - Joglo Surakarta
Jenis Jalan : Arteri
Provinsi : Jawa Tengah



Gambar 3.1 Peta Lokasi Perencanaan
Sumber : maps.google.com , 2019

Tabel 3.1 Jadwal/Waktu Perencanaan

No	Bulan	1			2			3			4		
	Kegiatan												
1.	Persiapan	■											
2.	Penyusunan Proposal	■	■										
3.	Seminar Proposal					■							
4.	Pengumpulan Data				■	■	■	■	■	■			
5.	Penulisan Laporan				■	■	■	■	■	■			
6.	Analisis Data					■	■	■	■	■			
7.	Persiapan Pendaran										■	■	
8.	Pendaran												■

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Penyusunan laporan proposal tugas akhir ini adalah berdasarkan data yang diperoleh penyusun. Alat yang dibutuhkan dalam pengambilan data adalah alat tulis, laptop/computer, alat ukur (meteran), alat perekam data(hp/kamera). Adapun data tersebut diperoleh dengan metode sebagai berikut:

3.2.1. Survei Inventory Jalan

Survei inventori jalan dilakukan untuk mengetahui kondisi *existing* dan situasi lokasi perencanaan. Kegiatan yang dilakukan pada survei inventori adalah :

- a) Menentukan awal dan akhir pengukuran serta pemasangan patok beton/*Bench Mark* di awal dan di akhir pelaksanaan
- b) Mengamati kondisi jalan
- c) Menyarankan posisi patok *Bench Mark* pada lokasi yang akan dijadikan referensi.

3.2.2. Mencari Data Tanah di Bina Marga

Kita mencari data tanah yang sudah ada sebelumnya sebagai data pendukung sekunder. Data tersebut bisa diambil pada kantor Bina Marga yang ada di Surakarta

3.2.3. Survei Lalu Lintas

Survei lalu lintas, untuk mengetahui beban lalu lintas kendaraan dan jumlah total volume lalu – lintas di sekitar lokasi perencanaan sebagai dasar untuk memperkirakan dan merencanakan beban yang akan melalui jalan tersebut. Kegiatan yang dilakukan pada survei lalu lintas adalah :

- a) Mengumpulkan data kendaraan yang lewat, termasuk jumlah dan jenis kendaraan lalu – lintas.
- b) Menganalisa kapasitas jalan.

3.2.1. Foto Dokumentasi

- a) Foto asli, perlu dilakukan sebagai bukti nyata kondisi lokasi jalan yang akan dikerjakan
- b) Dikerjakan Pengambilan medan yang di foto

3.3. Teknik Analisis Data (diagram alir 2 metode)

Sebelum dilakukan perencanaan, data tertulis yang telah diperoleh masih perlu dianalisis untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dalam perencanaan, antara lain:

- a) Tingkat pertumbuhan lalu lintas Tingkat pertumbuhan lalu lintas didapatkan dengan metode analisis regresi linier terhadap data lalu lintas yang diperoleh.
- b) Daya dukung tanah, modulus reaksi tanah dasar karena data CBR pada titik lokasi tidak diperoleh, penyusun menggunakan data tanah pada titik terdekat dengan lokasi.

BAB IV

ANALISIS DATA

4.1. Volume Lalu Lintas

Berdasarkan pengumpulan data dilapangan volume kendaraan di tempat perencanaan sangat padat, terdiri dari berbagai macam kendaraan baik roda dua, roda empat, ataupun kendaraan besar lainnya.

4.1. Data Existing

Kondisi Ekisting Ruas jalan Jalan Ki Mangun Sarkoro dari palang joglo menuju jembatan Komplang yang terletak di Kota Melak Kabupaten Kutai Barat, adalah ruas jalan dalam kota yang banyak dilalui oleh kendaraan pengangkut barang dagangan baik berupa truk-truk besar dan mobil pick up, di samping mobil para konsumen pasar sering masuk keluar, serta sering dilanda banjir.

Panjang jalan yang dilakukan penelitian adalah sepanjang 750 meter, lebar jalur utama 2x4 m (perkerasan kaku) dengan median 0,40 m dan bahu jalan 2 x 1 m (tanah), kontruksi *Rigid Pavement* beton K-350 kg/cm²

4.3. Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Jalan Menggunakan Metode NAASRA

Mutu Beton Rencana

Akan digunakan beton dengan kuat tekan 28 hari sebesar 350 kg/cm²

$$f'_c = 350/10,2 = 34 \text{ MPa} > 30 \text{ MPa (minimum yang disarankan)}$$

$$f_r = 0,62 \sqrt{f'_c} = 3,6 \text{ MPa} > 3,5 \text{ MPa (minimum yang disarankan)}$$

Beban Lalu Lintas

1. Jumlah

Tabel 4.17 Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga

Kendaraan	Jumlah		Beban sumbu (ton)		Konfigurasisumbu	
	Kendaraan	Sumbu	Depan	Belakang	Depan	Belakang
Bus	389	778	3	5	STRT	STRG
Truk2 AS kecil	374	748	2	4	STRT	STRG
Truk2 AS besar	219	438	5	8	STRT	STRG
Truk3 AS	290	580	6	14	STRT	SGRG

Trukgandeng	55	110	8	14	STRT	SGRG
Jumlah	1327	2654				

RD= Roda Depan, RB= Roda Belakang, RGD= Roda Ganda Depan, RGB= Roda Ganda Belakang, BS= Beban Sumbu, STRT= Sumbu Tunggal Roda Tunggal STRG= Sumbu Tunggal Roda Ganda

PENJELASAN TABEL

Kolom 2 = beban sumbu masing-masing roda

Kolom 3 = jumlah kendaraan (bh)

Kolom 4 = jumlah sumbu masing-masing kendaraan

Kolom 5 = kolom 3 x kolom 4

Kolom 6 s/d kolom 11 jelas

Jumlah sumbu kendaraan niaga :

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

Dicari harga R :

$$R = \frac{(1+0,1)^n - 1}{e^{\log(1+0,1)}} = \frac{(1+0,1)^{20} - 1}{e^{\log(1+0,1)}}$$

$$R = 53,06$$

$$\text{Maka : } JSKN = 365 \times 2654 \times 53,06 = 51399752 = 5,1 \times 10^7 \text{ buah}$$

Dari $C_d = 0,45$, diperoleh harga repetisi kumulatif dari tiap kombinasi konfigurasi/beban sumbu pada lajur rencana seperti pada tabel dibawah ini :

4.4. Perhitungan Perkerasan Kaku Dengan Metode SNI Pd-T-14-2003

Prosedur perencanaan perkerasan beton semen menggunakan pedoman Pd-T-14-2003 Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah didasarkan atas model kerusakan yaitu,

1. Retak fatik (lelah) Tarik lentur pada pelat.

2. Erosi pada pondasi bawah atau tanah dasar yang diakibatkan oleh lendutan berulang pada sambungan tempat retak yang direncanakan.

Data lalu lintas yang diperlukan adalah jenis sumbu dan distribusi beban serta jumlah repetisi masing-masing jenis sumbu/ kombinasi beban yang diperkirakan selama umur rencana.

Tebal pelat taksiran dipilih, dan total fatik serta kerusakan erosi dihitung berdasarkan komposisi lalu lintas selama umur rencana. Jika merusakkan fatik atau erosi lebih dari 100%, tebal taksiran dinaikan dan proses perencanaan diulangi.

Tebal rencana adalah tebal taksiran yang paling kecil yang mempunyai total fatik dan atau total kerusakan erosi lebih kecil atau sama dengan 100%.

Dari data-data yang diperoleh, maka diproses perhitungan perkerasan kaku dapat dilakukan seperti berikut ini:

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pada perencanaan perkerasan kaku pada ruas Perencanaan Perkerasaan Kaku (*Rigid Pavement*) pada jalan Ki Mangun Sarkoro Surakarta dengan menggunakan metode NAASRA dan SNI Pd T-14-2003 dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Jalan Ki Mangun Sarkoro merupakan jalan yang sangat padat lalu lintas dan banyak di lalui oleh kendaraan bermuatan besar maka metode perkerasaan kaku cocok untuk di terapkan di jalan tersebut
2. Kondisi di jalan tersebut merupakan batas kota yang merupakan jalur untuk menuju ke daerah lain, jadi jalan tersebut sangat ramai akan kendaraan mulai dari bis, truck kecil, dan truck besar. Panjang jalan yang akan dilakukan penelitian sepanjang 1200m. Dengan lebar jalan 7,5m dan bahu jalan 1m. Beton yang digunakan K-350 kh/cm²
3. Berdasarkan hasil yang di olah menggunakan perencanaan metode NAASRA, didapat JSKN (Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga) sebesar 5.1×10^7 , nilai CBR tanah dasar 4,95% dan nilai K adalah 39kPA/mm, maka tebal perkerasaan dengan metode NAASRA (National Association of Australian State Road Authorities) diperoleh ketebalan pelat 170mm
4. Berdasarkan dalam metode SNI Pd T-14-2003 didapatkan JSKN sebesar $2,9 \times 10^7$ dan CBR tanah dasar sebesar 4,5% diperoleh ketebalan pelat sebesar 170mm. Dan diameter tulangan dapat diketahui sebesar 13mm dengan jarak 1219mm.

Saran

Dalam perencanaan perkerasan kaku (*rigid pavement*) pada ruas jalan Ki Mangun Sarkoro Surakarta, dengan menggunakan metode NAASRA dan SNI Pd T-14-2003 hasil yang di di dapat dari precanaan tersebut ternyata tidak jauh berbeda. Tetapi menurut kondisi jalan dan lingkungan sekitar perkerasaan jalan kaku (*Rigid Pavement*) cocok di gunakan untuk di jalan Ki Mangun Sarkoro