

Perbandingan Perkerasan Kaku Dan Perkerasan Lentur (Studi Kasus Ruas Jalan Raya Pantai Prigi – Popoh Kab. Tulungagung)

Adhita Maharani¹⁾, Sapto Budi Wasono, S.T., M.T.²⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas
Narotama

Jl Arief Rachman Hakim 51 Surabaya

Email: adhitamaharani11@gmail.com

²⁾ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas
Narotama

Jl Arief Rachman Hakim 51 Surabaya

Email: sapto.budy@narotama.ac.id

Abstract

Determination of pavement layers to be used will be very easy on the available cost, time and smooth work. The purpose of Rigid Pavement and Flexible Pavement (Case Study of Pantai Besar Prigi - Popoh Tulungagung) as the title is to know the type of pavement which is more effective and efficient when viewed from the trillion of highway Prigi - Popoh kab. Tulungagung by using method Bina Marga. How to compare how to compare between rigid pavement and flexible pavement by calculating the calculation through the available files.

Rigid Pavement or called Rigid Pavement has been very long known in Indonesia. He is better known to the general public by the name of Concrete Road. This type of pavement has long been developed in developed countries such as America, Japan, Germany etc. Flexural Hardening is a very widely used pavement structure with a rigid pavement structure. Flexible pavement structures are constructed for both road construction and for runway construction.

Keywords: Rigid Pavement; Flexible Pavement; and Planning Method

Abstrak

Penentuan lapisan perkerasan yang akan digunakan akan sangat berpengaruh pada anggaran biaya yang tersedia, waktu dan kelancaran pekerjaan. Tujuan mengangkat Perbandingan Perkerasan Kaku dan Perkerasan Lentur (Study Kasus Ruas Jalan Raya Pantai Prigi – Popoh Kab. Tulungagung) sebagai judul adalah untuk mengetahui jenis tebal perkerasan mana yang lebih efektif dan efisien bila dilihat dari beban operasional lalu lintas yang terjadi pada jalan raya pantai Prigi – Popoh kab. Tulungagung dengan menggunakan metode Bina Marga. Cara membandingkan cara membandingkan antara perkerasan kaku dan perkerasan lentur adalah dengan menghitung perhitungan melalui data-data yang ada.

Perkerasan Kaku atau di sebut dengan Rigid Pavement sudah sangat lama dikenal di Indonesia. Ia lebih di kenal pada masyarakat umum dengan nama Jalan Beton. Perkerasan tipe ini sudah sangat lama di kembangkan di negara – negara maju seperti Amerika, Jepang, Jerman dll. Perkerasan Lentur Adalah struktur perkerasan yang sangat banyak digunakan dibandingkan dengan struktur perkerasan kaku. Struktur perkerasan lentur dikonstruksi baik untuk konstruksi jalan, maupun untuk konstruksi landasan pacu.

Kata Kunci: Perkerasan Kaku; Perkerasan Lentur; dan Metode Perencanaan

PENDAHULUAN

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. 38 Tahun 2004 serta Peraturan Pemerintah No. 34 Tahun 2006 tentang Jalan, digunakan sebagai acuan hukum dalam pembagian wewenang antara Pemerintah (Pusat) dengan Pemerintah Kabupaten/Kota. Pada awalnya jalan di buka pada daerah terpencil karena untuk membuka aksesibilitas bagi daerah tersebut dalam hubungannya dengan dunia luarnya, dimana akan berinteraksi di bidang perekonomian, sosial dan budaya. Dengan adanya jalan yang memadai maka dapat memperlancar distribusi barang dan jasa sehingga memberikan kemudahan sebagai bagian dari suatu bangsa.

Proses pemeliharaan, kerusakan jalan kadang terjadi lebih dini dari masa pelayanan yang disebabkan oleh adanya banyak faktor, antara lain faktor manusia dan

faktor alam. Faktor – faktor alam yang dapat mempengaruhi mutu perkerasan jalan diantaranya air, perubahan suhu, cuaca dan temperatur udara. Selain itu juga ada faktor manusia yaitu diantaranya berupa tonase atau muatan kendaraan – kendaraan berat yang melebihi kapasitas dan volume kendaraan yang semakin meningkat. Jika faktor tersebut terjadi secara terus menerus dapat menyebabkan kerusakan pada jalan yang dilewati, dan tentunya akan merugikan semua pihak – pihak yang terkait.

Perkembangan pertambahan volume kendaraan bermotor baik roda dua, roda empat maupun lebih semakin meningkat terutama di Kabupaten Tulungagung, dimana disana adalah tempat wisata di pantai Prigi – Popoh dimana orang sering berdatangan disana. Kabupaten Tulungagung tepatnya di ruas jalan Prigi, Watulimo dan Besuki dimana akan menjadi tujuan tempat pariwisata sehingga diperlukan pembangunan fisik perkotaan khususnya dibidang konstruksi jalan perlu ditingkatkan. Pemenuhan kebutuhan konstruksi jalan tersebut tidak

hanya dilihat dari segi kuantitasnya akan tetapi juga dari segi kualitasnya. Dengan ketersediaan dana yang terbatas, diperlukan adanya perencanaan yang baik dan matang sebelum proyek konstruksi dikerjakan. Perhatian yang besar dibutuhkan terhadap pengawasan mutu pekerjaan, penghematan anggaran biaya dan pengendalian waktu pelaksanaan.

Sesuai dengan latar belakang di atas maka yang menjadi permasalahan berapa tebal perkerasan lentur di bandingkan dengan perkerasan kaku yang ditinjau dari beban operasional lalu lintas yang terjadi pada jalan raya pantai Perigi – Popoh kab. Tulungagung dengan menggunakan metode BINA MARGA. Berapa perbandingan biaya pelaksanaan dan biaya pemeliharaan pada perkerasan lentur dan perkerasan kaku dengan umur rencana 20 tahun.

TINJAUAN PUSTAKA

• Pengertian Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah suatu konstruksi yang dibangun diatas tanah dasar dengan maksud untuk dapat menahan beban lalu-lintas atau kendaraan serta tanah terhadap perubahan cuaca yang terjadi. Ditinjau dari cara penyebaran tegangan akibat beban kendaraan ke tanah dasar, konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan menjadi dua yaitu perkerasan lentur (Flexible Pavement) dan perkerasan kaku (Rigid Pavement).

Konstruksi itu sendiri memiliki perkerasan lentur pada umumnya terdiri dari lapisan permukaan yang terbuat dari campuran agregat dan aspal dan lapisan ini didukung oleh lapisan yang ada dibawahnya yang dapat berupa ; Batu pecah (crushed stone), gravel, Campuran agregat dan aspal (asphalt base), Lapisan beton (PC concret), Blok-blok beton atau bahan-bahan lain.

Lapisan pendukung tersebut umumnya dibangun diatas tanah dasar yang sudah disiapkan terlebih dahulu. Keseluruhan dari konstruksi perkerasan lentur dapat dikatakan secara umum terdiri dari ; Lapisan Tanah dasar (Sub-grade), Lapisan pondasi bawah (Sub-base course), Lapisan pondasi atas (Base course), Lapisan permukaan (Surface course)

• Perkerasan Kaku

Perkerasan Kaku atau di sebut dengan Rigid Pavement sudah sangat lama dikenal di Indonesia. Ia lebih di kenal pada masyarakat umum dengan nama Jalan Beton. Perkerasan tipe ini sudah sangat lama di kembangkan di negara – negara maju seperti Amerika, Jepang, Jerman dll. Perkerasan kaku adalah suatu susunan konstruksi perkerasan di mana sebagai lapisan atas digunakan pelat beton yang terletak di atas pondasi atau di atas tanah dasar pondasi atau langsung di atas tanah dasar (subgrade). Perkerasan kaku juga memiliki bahan pengikatnya dari beton semen umur rencana bisa sampai 15-40 tahun.

• Perkerasan Lentur

Perkerasan Lentur Adalah struktur perkerasan yang sangat banyak digunakan dibandingkan dengan struktur perkerasan kaku. Struktur perkerasan lentur dikonstruksi baik untuk konstruksi jalan, maupun

untuk konstruksi landasan pacu. Perkerasan Lentur juga memiliki bahan pengikatnya dari aspal umur rencana bisa sampai 15-40 tahun.

Perencanaan jalan adalah suatu konstruksi yang dibangun diatas dasar dengan maksud untuk mendapat menahan beban lalu-lintas atau kendaraan serta tahan terhadap perubahan cuaca yang terjadi. Lapisan Jalan pada suatu konstruksi perkerasan jalan itu sendiri juga memiliki sebuah fungsi sendiri yaitu menerima sebuah beban lalu-lintas yang menyebar kelapisan sampai ke tanah dasar.

Perkerasan lentur (flexible pavement) dalam perkerasan yang umumnya menggunakan bahan campuran beraspal sebagai lapisan permukaan serta bahan berbutir sebagai lapisan di bawah. evaluasi yang akan dikembangkan dari hasil penetapan ini harus juga memperhitungkan penerapan ini, harus juga memperhitungkan penerapan secara ekonomis.

Lapisan Pondasi Bawah Tanah (Sub-Base)

Lapisan pondasi bawah adalah bagian perkerasan yang terletak antara lapis pondasi dan tanah dasar. Fungsi lapis pondasi bawah antara lain:

Sebagai bagian dari konstruksi perkerasan untuk mendukung dan menyebarkan beban roda.

Mencapai efisiensi penggunaan material yang relatif murah agar lapisan-lapisan selebihnya dapat dikurangi tebalnya (penghematan biaya konstruksi).

Untuk mencegah tanah dasar masuk ke dalam lapis pondasi.

Sebagai lapis pertama agar pelaksanaan dapat berjalan lancar.

Hal ini sehubungan dengan terlalu lemahnya daya dukung tanah dasar terhadap roda-roda alat-alat besar atau karena kondisi lapangan yang memaksa harus segera menutup tanah dasar dari pengaruh cuaca.

Bermacam-macam tipe tanah setempat (CBR > 20%, PI < 10%) yang relatif lebih baik dari tanah dasar dapat digunakan sebagai bahan pondasi bawah. Campuran campuran tanah setempat dengan kapur atau semen portland dalam beberapa hal sangat dianjurkan, agar dapat bantuan yang efektif terhadap kestabilan konstruksi perkerasan.

• Rumus Dasar

Penentuan tebal perkerasan yang diuraikan dalam tugas akhir ini menggunakan rumus atau metode analisa komponen dari Bina Marga, Indonesia. Metode ini merupakan modifikasi dari rumus umum dari percobaan AASHTO 1972 revisi 1981 (American Association of State Highway and Transportation Officials).

$$G_t = \text{Log} \frac{IP_o - IP_t}{IP_o - 1,5} = \beta (\text{Log } W - \text{Log } f)$$

t = Fungsi Logaritma dari perbandingan antara kehilangan tingkat pelayanan dari IP= Ipo sampai IP=IPt dengan kehilangan tingkat pelayanan dari IP=IPo sampai IP=1,5

IPo = Indeks permukaan mula – mula. Harga IPo sangat tergantung pada jenis dan mutu permukaan, dengan anggapan bagian lapisan perkerasan lain dalam

keadaan memadai. Secara umum, harga IPO ini dapat dikatakan sangat dipengaruhi oleh nilai roughness dari pada lapisan permukaan yang bersangkutan. Dengan pengertian tersebut diatas maka rumus Aspal Beton (AC) Penetrasi Macadam (PM)

$$Gt = \text{Log} \frac{IPO_{AC} - IPt}{IPO_{AC} - 1,5} \quad Gt = \text{Log} \frac{IPO_{PM} - IPt}{IPO_{PM} - 1,5}$$

IPt = Indeks permukaan pada akhir umur rencana.
 β = Fungsi dari design dan variasi beban sumbu yang berpengaruh terhadap bentuk grafik IP terhadap W. W = Faktor lalu lintas. f = Fungsi dari design dan variasi beban sumbu yang menyatakan jumlah perkiraan banyaknya sumbu yang diperlukan sehingga permukaan perkerasan mencapai tingkat pelayanan IP = 1.

Beban Sumbu Kendaraan Angka ekuivalen (E) dari suatu kendaraan adalah angka yang menyatakan perbandingan tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintasan beban sumbu tunggal kendaraan terhadap tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh lintasan beban standar sumbu tunggal sebesar 8,16 ton (Standar Bina Marga, 1987).

METODE PENELITIAN

Sebagai langkah awal dalam penelitian ini, maka masalah yang ingin diselesaikan/diteliti harus diidentifikasi secara jelas untuk menghindari kerancuan yang dapat timbul, serta menentukan studi kasus yang bagaimana yang akan digunakan. Setelah masalah teridentifikasi, maka dilanjutkan dengan perumusan masalah yang ada secara rinci agar diketahui secara tepat pokok permasalahannya. Selain itu, ditentukan pula tujuan apa saja yang ingin dicapai dengan diadakannya penelitian ini sehingga memberi pedoman pula pada penelitian ini pembahasan permasalahan lebih fokus dan tidak terjadi penyimpangan dalam pelaksanaannya. Data Primer Data LHR (Lalu – lintas harian rata- rata) dari bina marga. Data jalan dari bina marga. Data CBR dari bina marga. Sekunder: Survey Data LHR (Lalu – lintas harian rata- rata). Survey Data jalan Survey Data CBR.

Berdasarkan kerangka konsep diatas, maka dapat diambil hipotesis Ruas jalan Raya Pantai Prigi – Popoh Kab. Tulungagung yang merupakan jalan dengan tingkat pergerakan lalu lintas yang cukup tinggi. Nilai variabel pendukung untuk perkerasan lentur dan kaku sangat beragam. Diduga ketebalan konstruksi untuk perkerasan lentur akan lebih tebal daripada konstruksi perkerasan kaku. Nilai variabel pendukung untuk biaya perkerasan lentur dan kaku sangat bervariasi. Diduga biaya konstruksi perkerasan kaku lebih mahal daripada konstruksi perkerasan lentur. Diduga perkerasan kaku lebih kuat namun perkerasan kaku lebih mahal daripada perkerasan lentur.

Tahap Persiapan, Meliputi kegiatan penentuan tema dan materi studi, alasan pemilihan studi, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat studi serta kajian teori yang berkaitan dengan tema penelitian.

Dalam suatu penelitian tentunya harus memiliki dasar – dasar pembahasan dari suatu obyek yang akan diteliti, hal ini sangat berkaitan dengan data – data yang

akan dikumpulkan untuk menunjang hasil penelitian tersebut. Data - data yang diperlukan pada tugas akhir dengan judul “Perbandingan Perkerasan Kaku dan Perkerasan Lentur Study Kasus Ruas Jalan Raya Pantai Prigi – Popoh Kab. Tulungagung. Sesuai data yang perlu diperoleh serta kondisi lapangan yang membatasinya maka dari itu ada beberapa data yang harus dipenuhi, Data lalu – lintas menurut arah pergerakan Data inventarisasi jalan Data tipe dan kondisi jalan Data kawasan wisata Data Rt Rw

Perhitungan perbandingan perkerasan lentur dengan perkerasan kaku pada ruas jalan Raya pantai Prigi – Popoh Kabupaten Tulungagung. Didalam perhitungan perkerasan lentur dengan perkerasan kaku haruslah mempunyai data – data primer dan sekunder yang nantinya akan dibandingkan sehingga akan menemukan perbedaan, dari perbedaan data – data tersebut akan diambil kesimpulan lebih ekonomis dan kuat mana diantara kedua metode tersebut.

Dari hasil perhitungan perkerasan lentur dengan perkerasan kaku pada ruas jalan Ruas Jalan Raya Pantai Prigi – Popoh Kab. Tulungagung, akan menghasilkan perbedaan dari kedua metode tersebut. Maka dari itu kita memerlukan survey lalu lintas harian rata – rata (LHR) yang dilakukan pada ruas jalan nomer ruas 54 yang bertipe aspal kondisi sedang, lebar jalan 3,0 M. Selain itu lalu lintas kendaraan tak bermotor dan sepeda motor harus di ubah ke dalam bentuk “Ekuivalen Kendaraan Roda Empat” sebagai dasar keperluan penyederhanaan evaluasi proyek.

Usulan proyek pekerjaan berat dan pemeliharaan berkala perlu evaluasi secara tersendiri sesuai dengan kriteria ekonomi. Evaluasi ini diperlukan untuk membantu dalam pemilihan ruas jalan bagi program tahunan serta untuk memastikan sumber dana terbatas yang dialokasikan pada proyek terbaik sesuai peringkatnya. Berikut adalah bagaimana proyek – proyek yang layak atau tidak dimana ruas jalan yang telah dibangun dan diperbaiki dapat diprioritaskan, Waktu tempuh perjalanan mungkin berkurang. Penambahan frekuensi jalan bertambah. Biaya operasional kendaraan berkurang.

Seluruh manfaat potensial tersebut diukur dan dijumlahkan secara sistematis untuk diperbandingkan dengan biaya peningkatan jalan.

ANALISA DAN PEMBAHASAN

• Susunan Perkerasan

Adapun susunan lapisan perkerasan lentur adalah sebagai berikut: Lapisan permukaan berupa material Laston (AC), koefisien relatif $a_1 = 0,30$. Lapisan pondasi atas memakai Lapen, koefisien relatif $a_2 = 0,28$. Lapisan pondasi bawah memakai Agregat Kelas A, koefisien relatif $a_3 = 0,14$

• Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan

Dalam perhitungan lalu lintas rencana, data yang diperlukan antara lain

Perhitungan lalu lintas diperlukan untuk merencanakan tebal lapisan dengan memperkirakan adanya tingkat perkembangan lalu lintas atau kenaikan intensitas lalu lintas harian rata-rata per tahun sampai

dengan umur rencana. Ruas jalan sepanjang ±5,5 km. Tebal perkerasan untuk jalan 2 jalur, data lalu lintas tahun 2011 seperti dibawah ini, dan umur rencana 20 tahun. Jalan dibuka tahun 2002 (i selama pelaksanaan = 5% per tahun) FR = 1,5 CBR Tanah Dasar = 4%

Data yang digunakan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini adalah data sekunder LHR pada Ruas Jalan Prigi – popoh Kab. Tulungagung, dengan jumlah seri data dari tahun 2002 diperoleh dari PU Bina marga, adapun data yang telah ditabulasikan tertera pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. LHR pada tahun 2002 Perigi – Popoh, Tulungagung

Perhitungan Lalu lintas	Pertama		Kedua		Rata-rata dua hari perhitungan
	Hari	Tanggal	Hari	Tanggal	
	Sabtu	24-9-2011	Minggu	25-9-2011	
Waktu	06.00	18.00	06.00	18.00	
Sepeda Motor	1060		1056		1100.5
Pick-Up	116		250		183
Penumpang					
Pick-Up	183		162		172.5
Barang					
Bis	-		14		7
Truk Ringan	19		26		22.5
Mobil	79		246		162.5
Jumlah	1.457		1754		1.648

Sumber: PU Bina Marga, 2002

Data LHR pada Tahun 2017 yang diperkirakan dari hasil survey, Adapun hasil perkiraan LHR Tahun 2017 ditampilkan seperti pada tabel berikut:

Tabel 2. LHR pada tahun 2017 Perigi – Popoh, Tulungagung

Perhitungan Lalu lintas	Pertama	
	Hari	Tanggal
	Sabtu	25-11-2017
Waktu	12.00	15.00
Sepeda Motor	360	
Bis	10	
Truk Ringan	29	
Mobil	50	
Jumlah	454	

Secara prosentase data hasil survey mempunyai prosentase yang kurang lebih mendekati dengan data dari survey dari PU Bina Marga

- LHR pada tahun 2017 (awal umur rencana), dengan rumus $(1+i)^n$

Kendaraan Ringan	=	360 Kendaraan
Mobil Pribadi	=	50 Kendaraan
Bus	=	10 Kendaraan
Truk Ringan	=	29 Kendaraan

- LHR pada tahun ke 10 atau ke 20 (akhir umur rencana), dengan rumus $(1+i)^n$

10 Tahun	=	20 Tahun
Kendaraan Ringan	=	1154,6 Kendaraan
777,2 Kendaraan	=	160,4 Kendaraan
Mobil Pribadi	=	32,1 Kendaraan
107,9 Kendaraan	=	93,1 Kendaraan
Bus	=	
21,5 Kendaraan	=	
Truk Ringan	=	
62,6 Kendaraan	=	

- Setelah dihitung angka ekivalen (E) masing-masing kendaraan sebagai berikut :

Kendaraan Ringan	=	0,0002 + 0,0002 = 0,0004
Mobil Pribadi	=	0,0036 + 0,0036 = 0,0072
Bus	=	0,0183 + 0,1410 = 0,1593
Truk Ringan	=	0,1410 + 0,9238 = 1,0648

- Menghitung Lintas Ekivalen Permulaan (LEP)

Kendaraan ringan	:	360 x 0,50 x 0,0004 = 0,072
Mobil Pribadi	:	50 x 0,50 x 0,0072 = 0,18
Bus	:	10 x 0,50 x 0,1593 = 0,7965
Truk Ringan	:	29 x 0,50 x 1,0648 = 15,4396
LEP	=	16,4881

- Menghitung Lintas Ekivalen Akhir (LEA)

10 Tahun :	
Kendaraan ringan	: 777,2 x 0,50 x 0,0004 = 0,155
Mobil Pribadi	: 107,9 x 0,50 x 0,0072 = 0,388
Bus	: 21,5 x 0,50 x 0,1593 = 1,712
Truk Ringan	: 62,6 x 0,50 x 1,0648 = 33,328
LEA10	= 35,583

20 Tahun :

Kendaraan ringan:	1154,6 x 0,50 x 0,0004 = 0,231
Mobil Pribadi	: 160,4 x 0,50 x 0,0072 = 0,578
Bus	: 32,1 x 0,50 x 0,1593 = 2,557
Truk Ringan	: 93,1 x 0,50 x 1,0648 = 49,567
LEA20	= 52,933

- Menghitung Lintas Ekivalen Tengah (LET)

LET10	=	$\frac{1}{2} (LEP + LEA10) = \frac{1}{2} (16,4881 + 35,583) = 26$
LET20	=	$\frac{1}{2} (LEP + LEA20) = \frac{1}{2} (16,4881 + 52,933) = 34$

- Menghitung Lintas Ekivalen Rencana (LER)

LER10	=	LET10 x FP
	=	LET10 x UR/10
	=	26 x 10/10
	=	26
LER20	=	LET20 x FP
	=	LET20 x UR/10
	=	34 x 20/10
	=	68

Mencari ITP

CBR tanah dasar = 4%	DDT = 4	IP = 2,5	FR = 1,0
LER10 = 26	ITP10 = 7,7	(IPo = 3,9 - 3,5)	
LER20 = 68	ITP10 = 8,8	(IPo = 3,9 - 3,5)	

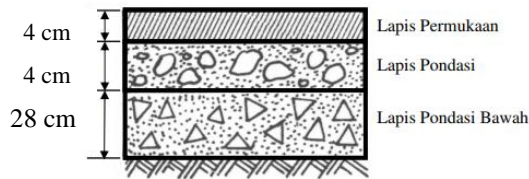
Maka didapatkan ITP = 7,3

Batas minimum tebal lapisan untuk ITP :

Laston (AC)	=	4 x 0,30 = 1,20
Lapen	=	4 x 0,28 = 1,12
Agregat Kelas A	=	014

Maka ITP = a1.D1+ a2.D2+ a3.D3

ITP	=	(0,30 x 4) + (0,28 x 8) + (0,14 x D3)
7,3	=	3.86/0,14
D3	=	27.6 cm, 28 cm



Gambar 1. Tebal Lapisan Perkerasan Lentur

Perkerasan Kaku

Penentuan tebal perkerasan

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)

Volume dan komposisi lalu lintas harian pada tahun pembukaan (awal umur rencana) untuk Perkerasan 4 jalur 2 arah terbagi (4/2 B).

Perbedaan harga konstruksi dalam satuan RAB, dimana untuk perkerasan lentur harga yang dihasilkan Rp.1.079.773.423,11 sedangkan untuk perkerasan kaku harga yang dihasilkan Rp.2.387.786.754,15 sehingga bila ditinjau dari aspek ekonomi, perkerasan yang dipilih adalah perkerasan lentur karena lebih murah dibanding dengan perkerasan kaku.

Tabel 3. Jumlah Sumbu Kendaraan

Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan	Beban Sumbu Sumbu	Konfigurasi sumbu			
			Depan	Belakang	Depan	Belakang
Kendaraan Ringan	360	720	1	1	STRT	STRG
Mobil Pribadi	50	100	2	2	STRT	STRG
Bus	10	20	3	5	STRT	STRG
Truk Ringan	29	58	4	6	STRT	STRG
Total	449	898				

Jumlah sumbu kendaraan selama umur rencana (20 tahun):

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

$$R = \frac{(1+i)^n - 1}{i \log(1+i)} \quad R = \frac{(1+0,06)^{20} - 1}{0,06 \log(1+0,06)}$$

$$= 37,876$$

$$JSKNH = 898$$

$$JSKN = 365 \times JSKNH \times R = 365 \times 898 \times 37,876 = 12,414,616,520$$

Koefisien distribusi 2 arah 4 jalur = 0,45

Kekuatan tanah dasar CBR = 4 %

Jumlah reseptisi selama umur rencana = JSKN x PKS x Koefisien distribusi

Tabel 4. Jumlah Reseptisi Beban

Konfigurasi Sumbu	Beban Sumbu (Ton)	Presentasi Konfigurasi Sumbu PKS%	Jumlah Reseptisi Selama Rencana	Reseptisi Usia
STRT	1	360 : 898 = 0,40	2,4 x 10 ⁵	
STRG	1	360 : 898 = 0,40	2,4 x 10 ⁵	
STRT	2	50 : 898 = 0,05	0,2 x 10 ⁵	
STRG	2	50 : 898 = 0,05	0,2 x 10 ⁵	
STRT	3	10 : 898 = 0,01	0,005 x 10 ⁵	
STRG	3	10 : 898 = 0,01	0,005 x 10 ⁵	
STRT	4	29 : 898 = 0,03	0,25 x 10 ⁵	
STRG	4	29 : 898 = 0,03	0,25 x 10 ⁵	
STRT	5	10 : 898 = 0,01	0,005 x 10 ⁵	
STRG	5	10 : 898 = 0,01	0,005 x 10 ⁵	
STRT	6	29 : 898 = 0,03	0,25 x 10 ⁵	
STRG	6	29 : 898 = 0,03	0,25 x 10 ⁵	

Dengan tebal pelat 20 cm, terlihat bahwa total fatigue yang terjadi = 0,00083 < 100%, Perhitungan total fatigue dengan mencoba tebal pelat 20 cm, dengan demikian dipakai tebal pelat 20 cm. Maka desain pelat beton, yaitu tebal pelat 20 cm

• **Aspek Ekonomi**

Perbedaan harga konstruksi dalam satuan RAB, dimana untuk perkerasan lentur harga yang dihasilkan Rp.1.079.773.423,11 sedangkan untuk perkerasan kaku harga yang dihasilkan Rp.2.387.786.754,15 sehingga bila ditinjau dari aspek ekonomi, perkerasan yang dipilih adalah perkerasan lentur karena lebih murah dibanding dengan perkerasan kaku.

• **Aspek pelaksanaan Pekerjaan Perkerasan di Lapangan**

Dari perbandingan barchat atau estimasi waktu pelaksanaan dapat dilihat bahwa untuk perkerasan lentur diperlukan waktu 4 bulan untuk waktu pelaksanaan pekerjaan, sedangkan untuk perkerasan kaku diperlukan waktu 5 bulan untuk waktu pelaksanaannya maka jika ditinjau dari segi pelaksanaan antara perkerasan lentur dengan perkerasan kaku, maka di pilih perkerasan lentur.

KESIMPULAN

Dari hasil analisa Perbandingan Perkerasan Kaku Dan Perkerasan Lentur (Study Kasus Ruas Jalan Raya Pantai Prigi – Popoh Kab. Tulungagung) didapat kesimpulan:

Dengan kondisi tanah dasar CBR 4% yang sering terjadi settlement / penurunan akibat beban lalu lintas yang padat (jalan arteri / propinsi) maka direncanakan untuk tebal lapisan pondasi bawah untuk perkerasan kaku dan perkerasan lentur adalah 28 cm yang terdiri dari Agregat A dengan tebal 20 cm.

Dari hasil perbandingan analisa antara perkerasan kaku dengan perkerasan lentur dilihat dari ekonomi perencanaan perkerasan lentur lebih murah tetapi pekerjaan lentur memerlukan biaya tambahan untuk masa pemeliharaan setelah selesai jalan dibuat (biasanya secara berkala), maka dipilih perkerasan kaku karena tidak diperlukan perawatan khusus untuk jangka panjang dari perhitungan biaya didapatkan hasil perkerasan lentur = Rp.1.079.773.423,11, perkerasan kaku = Rp.2.387.786.754,15. Umur rencana perkerasan 20 tahun, perkerasan kaku 40 tahun. Jadi perkerasan kaku lebih ekonomis untuk jangka panjang.

Dari perbandingan analisa pelaksanaan pekerjaan, perkerasan lentur memerlukan waktu 4 bulan untuk proses pelaksanaan sedangkan perkerasan kaku memerlukan waktu 5 bulan untuk proses pelaksanaannya. Maka dari segi pelaksanaan dipilih perkerasan lentur.

Pada perencanaan pekerjaan jalan ada banyak aspek yang harus dipertimbangkan untuk perawatan lebih dipilih perkerasan kaku karena tidak perlu perawatan khusus jadi lebih murah untuk jangka tahun kedepan.

Untuk pemilihan lapisan perkerasan yang akan digunakan harus lebih memperhatikan mutu, pelaksanaan pekerjaan, waktu dan biaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Miro, Fidel. (2004). *Perencanaan Transportasi*. Jakarta : Erlangga.
- Khisty, C. Jotin. dan B. Kent Lall. (2005). *Dasar – Dasar Rekayasa Transportasi*. Jakarta : Erlangga.
- Bappeda Tulungagung, (2010). *Rencana Induk Pengembangan Pariwisata (RIPP) Kabupaten Tulungagung*. Pemkab : Tulungagung.
- Suryawan, Ari. (2009). *Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement) Perencanaan Metode AASHTO*. Yogyakarta: Beta offset.
- Mochtar, Indra Surya B, Sujanarko .(1993). *Jalan Raya*. Surabaya: Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITS.
- Hendarsin S.L. (2000). *Perencanaan Teknik Jalan Raya*. Bandung: Politeknik Negeri Bandung
- Homburger W.S. (1992). James H Kell and David D. Perkins, *Fundamental of Traffic Engineering*, 13 Th edition, Institute of Transportation Studies, University of California at Berkeley.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1987). *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen*. Jakarta: Yayasan Badan Penerbitan PU
- Nurahmi O. Kartika A.A.G. (2012). *Perbandingan Konstruksi Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku serta Analisis Ekonominya pada Proyek Pembangunan Jalan Lingkar Mojoagung*, Vol 1 ISSN: 2301-9271
- Fahrurrozi. (2008). Pengaruh Nilai Cbr Tanah Dasar Terhadap Tebal Perkerasan Lentur Jalan Kaliurang Dengan Metode Bina Marga 1987 Dan Aashto 1986, Yogyakarta: Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia
- Firdaus F. (2009). Perbandingan Perkerasan Kaku Dan Perkerasan Lentur (Study Kasus Ruas Jalan Raya Pantai Prigi – Popoh Kab. Tulungagung)