

STUDI EVALUASI TEBAL PERKERASAN KAKU PADA RUAS JALAN DRADAH – KEDUNGPRING MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA 2002

Nur Azizah Affandi ¹, Rasiyo Hepiyanto ²

¹ Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan

² Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan

email : nurazizahpsts@unisla.ac.id ; rasiyoheppypsts@unisla.ac.id

ABSTRAK

Kerusakan pada jalan dradah-kedungpring tidak hanya disebabkan oleh jumlah (volume) kendaraan yang melebihi kapasitas jalan, akan tetapi didalamnya juga terkait berbagai faktor yaitu faktor manusia dan faktor alam. beban berlebih (overload) adalah suatu kondisi beban gandar kendaraan melebihi beban standar yang digunakan pada asumsi desain perkerasan jalan atau jumlah lintasan operasional sebelum umur rencana tercapai ,atau sering disebut dengan kerusakan dini. Metode perencanaan perkerasan kaku jalan raya yang dibuat oleh Depatemen Perkerjaan Umum yaitu Metode Bina Marga ternyata belum bisa di terapkan standar perencanaannya, Dalam pelaksanaan di lapangan secara maksimal sehingga memiliki kelemahan yang berakibat pada kerusakan dini pada jalan raya sebelum tercapainya umur rencana. Pada tugas Akhir ini akan Menghasilkan Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Pada Ruas Jalan Dradah - Kedungpring Menggunakan Metode Bina Marga 2002”, tebal yang di hasilkan merupakan perhitungan tebal perkerasan dengan beban actual kendaraan untuk data lalu lintas dalam perhitungan tebal perkerasan telah menggunakan data dari hasil survey lalu lintas yang ada. Dalam penelitian yang telah dilakukan pada perencanaan tebal perkerasan kaku jalan Dradah-Kedungpring didapat tebal sebesar 24 cm diharapkan dapat memberikan masa layan yang baik sesuai dengan umur rencana yang di harapkan.

Kata Kunci : Perkerasan, LHR, CBR, Beban Kendaraan Overloading.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada awalnya jalan hanya berupa jejak manusia yang mencari kebutuhan hidup. Setelah manusia hidup berkelompok jejak-jejak berubah menjadi jalan setapak yang masih belum berbentuk jalan yang rata. Dengan dipergunakan alat transportasi mulailah di buat jalan yang rata. Jalan Raya Dradah - Kedungpring merupakan salah satu jalan masuk menuju Kota Babat di Propinsi Jawa Timur, Ada beberapa titik kerusakan di sepanjang ruas jalan tersebut karena faktor beban yang berlebih dari kendaraan yang melintas. Melihat kondisi di atas menunjukkan bahwa dalam perencanaan perkerasan jalan yang selalu direncanakan dan diaplikasikan di lapangan menunjukkan bahwa beban kendaraan yang digunakan dalam pembangunan konstruksi jalan adalah dengan menggunakan beban standar padahal yang

melintasi jalan tersebut adalah beban bermuatan lebih (*overloading*), sehingga jalan akan rusak sebelum masa layanan terjadi. Jika pembangunan dilaksanakan berdasarkan beban yang melintasi ataupun beban maksimum yang lewat maka kerusakan jalan akibat beban muatan lebih kendaraan dapat diminimalisasikan. Penelitian mengenai study evaluasi tebal perkerasan kaku pada ruas jalan dradah–kedungpring akan menghasilkan tebal perkerasan yang sesuai dengan beban kendaraan yang bermuatan (*overloading*).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai pada penelitian ini adalah :

Merancang perkerasan kaku (rigid pavement) dengan struktur dan masa layan yang baik dan mampu mengatasi kerusakan jalan yang terjadi akibat beban *overloading* kendaraan.

2. METODE PENELITIAN

1. Survei lalu lintas
2. Survey perkerasan jalan
3. Survey kondisi jalan
4. Survey geometric inventory
5. Survey geologi dan geoteknik
6. Survey hidrologi

2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan bersifat studi literatur atau penelitian bersifat penelitian lapangan. Study literature dilakukan pada awal sebelum melakukan penelitian pengumpulan data. Studi literature dilakukan untuk memperoleh informasi data tentang data LHR, CBR, gambar rencana, dalam pelaksanaan proyek peningkatan jalan Dradah – Kedungpring yang digunakan untuk perhitungan perencanaan.

2.2 Tempat Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada proyek peningkatan jalan Dradah-Kedungpring, Propinsi Jawa Timur. Dimana jalan Dradah – Kedungpring ini merupakan jalan alternative dari arah Jombang menuju ke Babat.

2.3 Obyek Penelitian

Obyek penelitian dalam penyusunan tugas akhir ini adalah study evaluasi tebal perkerasan kaku pada proyek peningkatan jalan Dradah – Kedungpring. Tahapan dalam penelitian ini akan di analisis dengan menggunakan kondisi beban actual atau beban *overloading*.

2.4 Survei dan Pengumpulan Data

Pada tahapan penelitian ini data-data utama yang dikumpulkan meliputi data lalu lintas, data CBR tanah dasar dan beban *overloading* kendaraan.

a. Data Lalu Lintas

Dalam penelitian akan membutuhkan data lalulintas yaitu data volume lalu lintas yang akan lewat pada ruas jalan dradah-kedungpring. Survey yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah untuk perhitungan volume lalu lintas yang diperoleh dengan metode survey traffic counting yang akan dilakukan pada ruas jalan dradah- kedungpring. Pelaksanaan survey traffic counting akan dijelaskan sebagai berikut: Dari arah Dradah - Kedungpring dan dari arah Kedungpring – Dradah.

Lokasi survey traffic counting dilakukan di dua arah sebagaimana disebutkan sebagai berikut: Dilaksanakan survey traffic counting dilakukan dengan 3 periode pagi (3 jam) siang (3 jam) sore (3 jam) pada lokasi yang sudah ditentukan dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Jumlah kendaraan dihitung per 3 jam
2. Objek studi ditujukan untuk kendaraan bermotor dengan sumbu 2-as keatas (Mobil, Mini Bus, Pick-up, Bus, Truck, dll).

b. Data Tanah

Data tanah diketahui dari hasil uji menggunakan DCPT pada 3 titik lokasi yang sudah ditentukan.

c. Data Beban Kendaraan

Data beban kendaraan yang di perkirakan akan lewat pada jalan dradah-kedungpring di peroleh dari dinas perhubungan jembatan timbang kabupaten lamongan. dengan metode asal dan tujuan akan di ketahui kendaraan akan lewat pada jalan dradah – kedungpring karena jalan dradah-kedungpring merupakan jalan alternative menuju kabupaten jombang. data beban kendaraan yang dilakukan pencatatannya pada jembatan timbang terdekat (Dinas Perhubungan Timbangan Kabupaten Lamongan). Survei beban kendaraan berupa pencatatan beban kendaraan di jembatan timbang terdekat dari lokasi penelitian selama 4 jam.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Volume Lalu Lintas

1. Perhitungan Disesuaikan dengan PPGJR1970
2. Survey LHR dilakukan dengan 3 periode, pagi 3 jam, siang 3 jam, sore 3 jam.
3. LHR mingguan Dihitung dengan cara komulatif, LHR harian di bagi total jam survey.
4. LHR desain dihitung berdasarkan LHR rata-rata 1jam x 24 jam

3.2 Data Tanah CBR

Data CBR diperoleh dari hasil uji dengan DCPT Hasil uji CBR tanah dasar adalah sebagai berikut: CBR 1 : 8 %

CBR 2 : 35% CBR 3 : 10%

3.3 Data Beban Kendaraan

Data beban kendaraan merupakan data berat kendaraan / lalu lintas yang akan melewati jalan dradach – kedungpring. data berat kendaraan ini diperoleh dari survey pencatatan berat kendaraan di UPT Lalu lintas Angkutan Jalan Lamongan dengan metode arah dan tujuan.

3.4 Data Parameter Perencanaan

CBR tanah dasar CBR 1 : 8 % CBR 2 : 35% CBR 3 : 10%

Kuat tarik lentur (f_c) = 5,49 Mpa ($f'_c = 20 \text{ kg/cm}^2$, silinder)

Bahan pondasi bawah = agregat kelas B

Mutu baja tulangan = wiremesh M 6

Koefisien gesek antara pelat beton dengan pondasi (μ) = 1,3

Bahu jalan = Ya (beton). Ruji (dowel) = Ya

Data lalu-lintas harian rata-rata Dradach- Kedung pring tahun 2016 :

Sepeda Motor = 18864 kendaraan/hari

MPU, Pick Up = 9000 kendaraan/hari

Bus = 528 kendaraan/hari

Truck Kecil = 5952 kendaraan/hari

Truck Sedang AS 2 = 6096 kendaraan/hari

Truck Besar AS 3 = 5688 kendaraan/hari

Truk Gandeng = 816 kendaraan/hari

Pertumbuhan lalu-lintas (i) : 5,57% per tahun Umur rencana (UR) : 20 th.

Direncanakan perkerasan beton semen untuk jalan 1 lajur 2 arah untuk jalan arteri. Dengan perencanaan perkerasan beton bersambung dengan tulangan (BBDT).

1. Langkah-langkah perhitungan tebal perkerasan kaku pada ruas jalan dradach-kedungpring.

a. Dalam melakukan analisa lalu lintas harus diketahui jumlah sumbu kendaraan berdasarkan jenis dan bebanya seperti tabel berikut ini:

Tabel 1: Perhitungan Jumlah Sumbu Berdasarkan Jenis Dan Bebannya.

Jenis Kendaraan	Konfigurasi Beban Sumbu (ton)				Jumlah Kend Total	Jumlah Smbu Per Kend	Jumlah Sumbu Total	STRT (Ton)		STRG (Ton)		STDRG (Ton)	
	RD	RB	RDG	RGB				BS	JS	BS	JS	BS	JS
(1)	(2)				(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Sepeda Motor	1	1	-	-	18864	1	-	1	-	-	-	-	-
MPU, Pick UP	1	1	-	-	9000	1	-	1	-	-	-	-	-
Bus	3	5	-	-	528	2	1056	3	528	5	528	-	-
Truk Kecil	2	4	-	-	5952	2	11904	2 4	5952 5952	-	-	-	-
Truck Sedang 2 as	5	8	-	-	6096	2	12192	5	6096	8	6096	-	-
Truck Besar 3 as	6	14	-	-	5688	2	11376	6	5688			14	5688

Truck Gandeng	6	14	5	6	816	4	3264	6	816	-	-	14	816
Total							39792	5	26664		6624		6504

RD = Roda depan, RB = Roda Belakang, RGD = Roda ganda depan, RGB = Roda ganda belakang, BS = Beban sumbu, JS = Jumlah roda. STRT=Sumbu tunggal roda tunggal, STRG=Sumbu tunggal roda ganda, STdRG = Sumbu tandem roda ganda.

Tabel 2: Perhitungan Repetisi Sumbu Rencan

Jenis sumbu	Beban sumbu	Jumlah sumbu	Proporsi beban	Proporsi sumbu	Lalu lintas rencana	Repetisi yang terjadi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)=(4)x(5)x(6)
STRT	6	6504	0,24	0,67	1,62 x 10 ⁷	3,9 x 10 ⁷
	5	7728	0,28	0,67	1,62 x 10 ⁷	4,6 x 10 ⁷
	4	5952	0,22	0,67	1,62 x 10 ⁷	3,5 x 10 ⁷
	3	528	0,01	0,67	1,62 x 10 ⁷	0,31 x 10 ⁷
	2	5952	0,22	0,67	1,62 x 10 ⁷	3,5 x 10 ⁷
Total		26664	1			
STRG	8	6086	0,92	0,16	1,62 x 10 ⁷	3,67 x 10 ⁷
	5	528	0,07	0,16	1,62 x 10 ⁷	0,31 x 10 ⁷
Total		6624	1			
STdRG	14	6504	1	0,16	1,62 x 10 ⁷	3,9 x 10 ⁷
Total		6504	1			
Kumulatif		39792		3,83		23,69 x 10 ⁷

Taksiran Tebal Pelat

Sumber data beban : Data sekunder

Jenis perkerasan : Beton semen bersambung dengan tulangan

Jenis bahu : Beton

Umur rencana : 20 tahun

JSKN : 24 x 10⁷

Faktor keamanan beban : 1,2

Kuat tarik lentur beton (f'_{cf}) : 5,49 MPa

Jenis dan tebal lapis pondasi : existing laston 15 cm

CBR tanah dasar : 35% CBR efektif : 25 %

Tebal taksiran pelat beton : 19 cm

Setelah di ketahui tebal taksir selanjutnya menganalisa tegangan ekuivalen dan faktor erosi Untuk tebal taksir 19 cm, 20 cm dan 24 cm. Digunakan Tabel 3 tegangan dan factor erosi untuk perkerasan tebal taksir 19cm, 20cm dan 24cm.

Tabel 3 tegangan dan factor erosi untuk perkerasan tebal taksir 19 cm,20 cm dan 24 cm

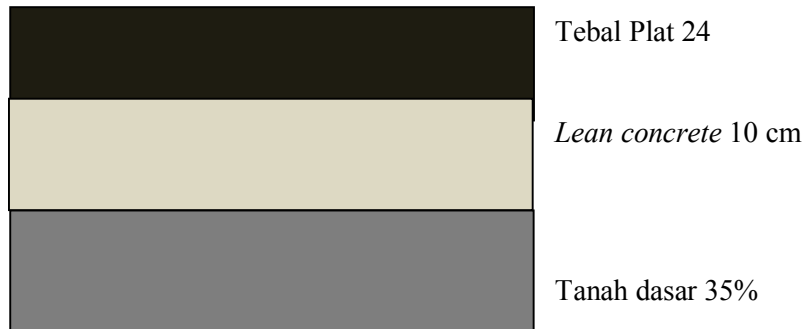
Tebal Slab (mm)	CBR Eff Tanah Dasar (%)	Tegangan Setara					Faktor Erosi							
		STRT	STRG	STdRG	STrRG	STRT	Tanpa Ruji			Dengan Ruji Beton Bertulang				
							STRG	STdRG	STrRG	STRT	STRG	STdRG	STrRG	
190	10	0,96	1,49	1,26	0,99	2,05	2,65	2,72	2,75	1,84	2,44	2,51	2,56	
190	15	0,94	1,44	1,21	0,97	2,04	2,64	2,70	2,72	1,83	2,43	2,48	2,53	
190	20	0,93	1,42	1,19	0,96	2,03	2,63	2,69	2,70	1,82	2,42	2,46	2,50	
190	25	0,92	1,40	1,17	0,94	2,03	2,63	2,67	2,68	1,81	2,41	2,44	2,48	
190	35	0,90	1,35	1,12	0,91	2,02	2,62	2,63	2,64	1,79	2,40	2,40	2,43	
190	50	0,88	1,29	1,08	0,88	2,00	2,60	2,60	2,60	1,77	2,38	2,36	2,38	
190	75	0,87	1,22	1,02	0,86	1,98	2,58	2,55	2,55	1,76	2,36	2,32	2,31	
200	5	0,91	1,47	1,27	0,99	2,01	2,61	2,74	2,78	1,8	2,4	2,52	2,6	
200	10	0,89	1,39	1,18	0,93	1,99	2,59	2,69	2,71	1,78	2,38	2,46	2,52	
200	15	0,87	1,35	1,15	0,9	1,98	2,59	2,66	2,68	1,77	2,37	2,43	2,49	
200	20	0,86	1,33	1,12	0,89	1,97	2,58	2,64	2,66	1,76	2,36	2,42	2,48	
200	25	0,85	1,3	1,1	0,87	1,97	2,57	2,62	2,64	1,75	2,35	2,4	2,44	
200	35	0,83	1,25	1,05	0,84	1,96	2,56	2,58	2,6	1,73	2,33	2,36	2,39	
200	50	0,82	1,2	1,01	0,82	1,94	2,54	2,54	2,55	1,71	2,31	2,32	2,33	
200	75	0,81	1,14	0,95	0,8	1,92	2,52	2,51	2,5	1,69	2,3	2,27	2,26	

Sumber :Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah (2002)

Tabel 4 Analisa Fatik dan Erosi

Jenis Sumbu	Beban Sumbu Ton (Kn)	Beban Rencana Per roda (Kn)	Repetisi Yang Terjadi	Faktor Tegangan dan Erosi	Analisa Fatik		Analisa Erosi	
					Repetisi Ijin	Persen Rusak (%)	Repetisi ijin	Persen Rusak (%)
(1)	(2)	(3)= (2)/JR x FKB	(4)	(5)	(6)	(7)=(4)*100/(6)	(8)	(7)=(4)*100/(8)
STRT	6 (60)	33,00	0,44 x 107	TE = 1,88 FRT =0,79 FE = 1,79	TT	0	TT	
	5 (50)	27,5	0,41 x 107		TT	0	TT	
	4 (40)	22,00	0,72 x 107		TT	0	TT	
	3 (30)	16,5	0,72 x 107		TT	0	TT	
	2 (20)	11,00	0,28 x 107		TT	0	TT	
STRG	8(80)	22,00	0,22 x 107	TE = 1,35 FRT =0,38 FE = 2,38	TT	0	10 x 107	70,0
	5(50)	13,75	0,44 x 107					
STdRG	14 (140)	17,5	0,19 x 107 6,22 x 107	TE = 1,135 FRT =0,42 FE = 2,42	TT		0	TT
Total					0		70% < 100%	

Dari Tabel 4 diperoleh analisis fatik $87% < 100%$ dan analisis erosi $70% < 100%$, maka tebal taksiran aman dan tidak perlu dinaikkan lagi, maka tebal pelat adalah 24 cm. Gambar penampang perkerasan dapat dilihat pada gambar berikut:



4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Untuk merencanakan tebal perkerasan kaku agar jalan dapat bertahan sesuai umur rencana dan agar mampu mengatasi kerusakan yang terjadi akibat beban overloading kendaraan dalam perencanaannya harus di rencanakan berdasarkan beban actual dari kendaraan itu sendiri.

Dari hasil perencanaan tebal perkerasan kaku pada ruas jalan Dradah-Kedungpring berdasarkan beban overloading di dapat tebal perkerasan sebesar 24 cm, dengan factor ekifalen TE sebesar 1,88, factor erosi FE sebesar 1,79 dan factor rasio tegangan FRT sebesar 0,79. Sedangkan untuk tebal perkerasan kaku jalan Dradah-Kedungpring saat sekarang ini dengan tebal perkerasan 20 cm, dari hasil penelitian tersebut dapat di simpulkan ada selisih tebal 4 cm. Dengan tebal hasil penelitian 24 cm jalan Dradah- Kedungpring diharapkan dapat memberikan masa layan yang baik sesuai umur rencana.

4.2 Saran

1. Perlu adanya perencanaan yang teliti terutama dalam perencanaan struktur agar kerusakan dini dapat diminimalkan sehingga jalan yang di buat sesuai dengan umur rencana.
2. Faktor keamanan dan kenyamanan sangat penting dalam perencanaan perkerasan jalan dradah -kedungpring.
3. Dalam perhitungan perencanaan angka ekuivalen rencana disesuaikan dengan beban kendaraan yang lewat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Depatemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. 2002. Perencanaan Jalan Beton Semen.
- [2] Depatemen Perkerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. 2006. Perkerjaan Lapis Pondasi Jalan.
- [3] Fitriana, Ratna. 2014. Study Komparasi Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Jalan Tol Menggunakan Metode Bina Marga 2002 dan AASHTO 1993 (Studi Kasus : Ruas Jalan Tol Solo – Kertosono). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [4] Idham, Muhammad. 2013. Pencapaian Tebal Perkerasan Kaku Antara Beban Aktual dan Standar. Politeknik Negeri Bengkalis.
- [5] Nikmah, Ainun. 2013. Perencanaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavemen) Jalan Porwodadi – Kudus Ruas 198. Universitas Negeri Semarang.
- [6] Putranto, Pandu, Yonandika. 2016. Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada Ruas Jalan Karanganyar – Solo. Universitas Brawijaya Malang.
- [7] Saragi, Yetty. 2013 . Perencanaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada Pelebaran Jalan
- [8] Amir Hamzah Binjai (Review Design). Universitas HKBP Nommensen Medan. Teknik Sipil. Panduan Penulisan Skripsi. Universitas Islam Lamongan 2016.
- [9] Candra, A. I. (2017). ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI STROUS PILE PADA PEMBANGUNAN GEDUNG MINI HOSPITAL UNIVERSITAS KADIRI. Ukarst, 1(1), 63-70.
- [10] Djalante, S. (2010). Analisis Tingkat Kebisingan Di Jalan Raya Yang Menggunakan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APIL)(Studi Kasus: Simpang Ade Swalayan). SMARTek, 8(4).