

Rancangan Perbandingan Pelebaran Perkerasan Jalan Lentur Dengan Metode Bina Marga 1987 dan Bina Marga 2017 Pada Ruas Jalan Semarang – Purwodadi di Kecamatan Tegowanu Pada STA 25+700 – STA 27+700

Muhammad Choirul Ni'am, Reno Martin Fajar Budi Prasetyo, Ibnu Toto Husodo, Slamet Budirahardjo

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

Email: choirulniam36@gmail.com, renomartin2206@gmail.com

ABSTRAK

Jalan merupakan sarana transportasi yang kemudian berkembang menjadi sarana perhubungan dalam melakukan aktifitas perekonomian baik itu aksesibilitas maupun mobilitas barang dan jasa. Padatnya lalu lintas dan pelanggaran pada pemakai jalan serta pemilik kendaraan besar yang melewati seringkali membuat konstruksi pada perkerasan jalan mengalami kerusakan. Pelebaran jalan merupakan salah satu struktur utama pada konstruksi jalan dimana sistem konstruksinya dituntut untuk bisa memberikan keamanan dan kenyamanan bagi penggunaannya. Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja dari perkerasan jalan adalah lalu lintas yang melewati, cuaca, desain lapis perkerasan, serta pemeliharaan. Pada penelitian ini dilakukan analisis untuk tebal lapis perkerasan jalan dengan menggunakan Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987 dan Metode Bina Marga 2017 sehingga nantinya akan diperoleh tebal lapis perkerasan yang sesuai dengan kebutuhan. Data CBR diperoleh dari hasil DCP lapangan yang dilakukan pengujian sendiri. Untuk umur rencana direncanakan 20 tahun, angka pertumbuhan lalu lintas sebesar 4,4% dan klasifikasi fungsional jalan adalah jalan kolektor. Dari hasil perhitungan diperoleh masing masing tebal lapisan perkerasan lentur yaitu : Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987 mempunyai nilai lapisan D1= 10 cm, D2 = 20 cm, D3 = 30 cm begitupun Metode Bina Marga 2017 mempunyai nilai lapisan D1= 8,75 cm, D2 = 15 cm, D3 = 15 cm

Kata Kunci: Pelebaran jalan, Analisa Komponen 1987, Bina Marga 2017

ABSTRACT

The road is a means of transportation that then develops into a means of transportation in carrying out economic activities both accessibility and mobility of goods and services. Heavy traffic and violations on road users and owners of large vehicles passing through often make construction on road pavements damaged. Road widening is one of the main structures in road construction where the construction system is required to be able to provide safety and comfort for its users. Factors that affect the performance of road pavements are passing traffic, weather, pavement layer design, as well as maintenance. In this study, an analysis was carried out for thick layers of road pavement using the Bina Marga Component Analysis Method 1987 and the Bina Marga Method 2017 so that later it would be obtained a thick layer of pavement according to needs. CBR data is obtained from field DCP results conducted by self-testing. For the planned plan life of 20 years, the traffic growth rate is 4.4% and the functional classification of the road is a collector's road. From the results of calculations obtained each thickness of the flexible pavement

layer, namely: Bina Marga Component Analysis Method 1987 has a layer value of D1 = 10 cm, D2 = 20 cm, D3 = 30 cm as well as the Bina Marga Method 2017 has a layer value of D1 = 8.75 cm, D2 = 15 cm, D3 = 15 cm

Keywords: *Road Widening, Component Analysis 1987, Bina Marga 2017*

I. Pendahuluan

Jalan raya adalah suatu lintasan yang bertujuan melewati lalu lintas dari suatu tempat ke tempat yang lain. Arti lintasan disini dapat diartikan sebagai tanah yang diperkeras atau jalan tanah tanpa perkerasan, sedangkan lalu lintas adalah semua benda dan makhluk hidup yang melewati jalan tersebut baik kendaraan bermotor, tidak bermotor, manusia, ataupun hewan.

Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu provinsi yang cukup strategis dalam upaya pengembangan ekonomi nasional yang perlu didukung dengan adanya jalur pergerakan secara nasional atau internasional baik melalui transportasi darat, laut maupun udara. Hal ini perlu dilakukan guna mempromosikan dan memasarkan potensi andalan yang ada, jaminan investasi yang mantap, serta penyediaan sarana dan prasarana transportasi yang dapat melayani pola pergerakan barang dan/atau orang dengan aman, nyaman dan lancar.

Meningkatnya jumlah penduduk selalu dibarengi dengan peningkatan pada jumlah sarana transportasi. Peningkatan sarana transportasi yang tidak diimbangi dengan penyediaan fasilitas yang memadai sehingga akan menimbulkan berbagai

macam permasalahan transportasi, seperti kemacetan pada lalu lintas sehingga tingginya tingkat kecelakaan yang terjadi di jalan raya. Kemacetan merupakan salah satu permasalahan transportasi yang terjadi di kota-kota besar maupun kota kecil yang jumlah penduduknya sangat padat. Kemacetan terjadi karena berbagai faktor seperti jumlah kendaraan pribadi yang semakin meningkat hingga tersedianya fasilitas jalan yang kurang memadai untuk kebutuhan para pengguna jalan yang semakin meningkat.

Ruas jalan Semarang – Purwodadi merupakan salah satu Provinsi Jawa Tengah yang terletak pada Kabupaten Grobogan. Jalan ini termasuk jalan lintas kabupaten kabupaten yang menghubungkan kabupaten Grobogan dan Kabupaten Demak, Pada jalan Semarang – Purwodadi yang terletak pada kecamatan Tegowanu terdapat Kawasan industri di jalan pantura ini sebagai mobilitas kebutuhan pengiriman barang ataupun mobilitas penduduk antar kota. Sehingga banyak bus antar provinsi dan truck besar melewati jalur ini sehingga ruas jalan Semarang – Purwodadi selalu padat dan menimbulkan kemacetan pada pagi dan sore hari sehingga ruas jalan ini di butuhkan pelebaran jalan.

II. METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian ini dilakukan pada STA 25+700 – STA 27+700 di ruas jalan Semarang – Purwodadi. Metodologi penelitian ini dilakukan dengan cara menghitung kapasitas kinerja jalan. Kapasitas jalan diperhitungkan untuk menilai kepadatan lalu lintas pada ruas jalan Semarang – Purwodadi. Dengan hasil penelitian kinerja jalan dapat menentukan luas jalan yang akan diperlukan pada ruas jalan tersebut. Pada penelitian ini untuk menentukan tebal lapis permukaan, tebal lapis pondasi atas, dan tebal lapis pondasi bawah pelebaran jalan menggunakan Metode Bina Marga 1987 dan Metode Bina Marga 2017.

III. HASIL PENELITIAN

Dari hasil perhitungan existing diperoleh hasil derajat kejenuhan lalu lintas sebesar 0,75. Dari hasil tersebut dapat dilihat kinerja lalu lintas pada jalan tersebut cukup padat. Adapun tujuan dari penulisan Skripsi ini yang berhubungan dengan pelebaran jalan pada ruas jalan Semarang – Purwodadi ini karena beberapa faktor sebagai berikut :

1. Faktor kemacetan yang sering terjadi pada jam padat dan pada libur hari besar contohnya kemacetan yang rutin pada hari besar lebaran, baik itu pada arus mudik atau arus balik.
2. Faktor pertumbuhan industri - industri baru pada ruas jalan tersebut, yang

mengakibatkan kendaraan pada arus jam padat menjadi bertambah.

Faktor kenaikan kepemilikan kendaraan berdasarkan data Badan Pengelola Statistik sebesar 4,4% setiap tahun.

A. Dari Metode Bina Marga 1987

Hasil dari perhiungan Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP) dan Lintas Ekuivalen Akhir (LEA) pada ruas jalan Semarang – Purwodadi diperoleh nilai sebagai berikut :

Tabel 3.1 Nilai Lintas Ekuivalen (LEP)

Jenis Kendaran	LEP
Mobil penumpang	0,438
Pick up	0,803
Bus kecil	16,303
Bus besar	14,754
Truck 2 as kecil	877,092
Truck 3 as	252,724
Trailer	217,396
ΣLEP	1379,514

Sumber: Peneliti, 2022

Tabel 3.2 Nilai Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)

Jenis Kendaran	(LEA)
Mobil penumpang	1,037
Pick up	1,900
Bus kecil	38,574
Bus besar	34,907
Truck 2 as kecil	2075,178
Truck 3 as	597,937
Trailer	514,353
ΣLEA	3263,886

Sumber: Peneliti, 2022

Hasil dari Lintas Ekuivalen Tengah (LET)

$$LET = (LEP + LEA) / 2$$

$$= (1379,514 + 3263,886) / 2 = 2321,700$$

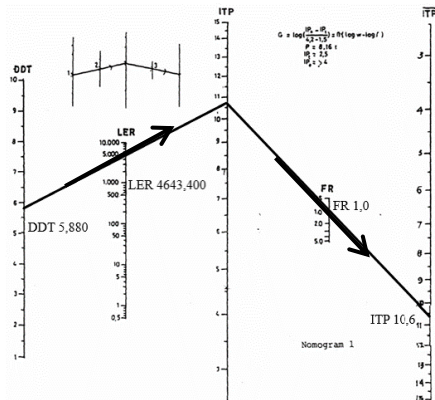
$$LER = LET \times UR/10$$

$$= 2321,700 \times 20/10$$

$$= 4643,400$$

Ipt ditentukan berdasarkan nilai LER dan klasifikasi jalan. Pada perhitungan diperoleh nilai LER sebesar 4643,400 sedangkan untuk klasifikasi jalan pada ruas jalan Semarang - Purwodadi adalah jalan kolektor. Dengan demikian diperoleh nilai $Ipt = 2,0 - 2,5$.

Jalan direncanakan menggunakan lapis permukaan aspal, maka nilai Ipo didapat $Ipo \geq 4$, dengan menggunakan Nomogram 1 untuk Ipt 2,0 dan $Ipo \geq 4$ akan diperoleh harga ITP.



Gambar 3.1 Nilai ITP Berdasarkan Nomogram 1

Dengan $DDT = 5,880$, nilai $LER = 4643,400$ (umur rencana 20 tahun), dan nilai $FR = 1,0$ maka dari hasil nomogram 1 diperoleh $ITP = 10,6$

Menghitung Tebal Perkerasan

$$ITP = a_1 \cdot D_1 + a_2 \cdot D_2 + a_3 \cdot D_3$$

Dalam umur Rencana 20 Tahun

Berdasarkan perhitungan di dapatkan nilai

$ITP 10,6$. Dari hasil perhitungan tersebut di peroleh $D_1 = 10$ cm (laston) berdasarkan Tabel 2.14. Dan di peroleh $D_2 = 20$ cm (Batu Pecah Kelas A). Untuk menentukan lapis pondasi bawah (D_3) sebagai berikut:

$$ITP = a_1 \cdot D_1 + a_2 \cdot D_2 + a_3 \cdot D_3$$

$$10,6 = 0,30 \times 10 + 0,14 \times 20 + 0,13 \times D_3$$

$$10,6 = 3 + 2,8 + 0,13 \times D_3$$

$$0,13$$

$$D_3 = 10,6 - 5,8$$

$$D_3 = 4,8 / 0,13$$

$$D_3 = 26,9 \sim 30$$
 cm

B. Dari Metode Bina Marga 2017

Kualitas drainase	Persen waktu struktur perkerasan dipengaruhi oleh kadar airyang mendekati jenuh			
	< 1 %	1 – 5 %	5 – 25 %	> 25 %
Baik sekali	1,40 – 1,30	1,35 – 1,30	1,30 – 1,20	1,20
Baik	1,35 – 1,25	1,25 – 1,15	1,15 – 1,00	1,00
Sedang	1,25 – 1,15	1,15 – 1,05	1,00 – 0,80	0,80
Jelek	1,15 – 1,05	1,05 – 0,80	0,80 – 0,60	0,60
Jelek sekali	1,05 – 0,95	0,08 – 0,75	0,60 – 0,40	0,40

Hasil dari perhitungan Esa gabungan

Tabel 3.3 Data Esa5 2 Arah (Gabungan)

Jenis kendaraan	LHR 2020	LHR 2021	LHR 2041	VD F5 Aktual	VD F5 Normal	ESA5 (2020-2021)	ESA5 (2021-2041)	
1	2	3	4	5	6	7	8	
gol 1-4 & 8	1899,000	1982,556	4492,985			0,000	0,000	
gol 5a	14	15,034	34,070			0,000	0,000	
5b	6,06	6,334	14,354	1	1	1155,882	81310,136	
6a	105,0	109,620	248,427	0,5	0,5	10002,825	703645,409	
7A	12	12,528	28,392	19	6,4	43440,840	1029332,712	
7B	3,533	3,689	8,360	21,8	17,8	14675,891	842944,861	
						ESA5 (2021-2041)	69275,438	2657233,118
						CESA5 (2021-2041)	2726508,556	

Sumber: Peneliti, 2022

Menentukan Nilai Reliabilitas berdasarkan ESAL sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{ESAL} &= \text{CESA}_{(\text{Dua Arah})} \times \text{DD} \times \text{DL} \\ &= 2726508,556 \times 0,518 \times 0,8 \\ &= \mathbf{1129865,146 \text{ ESA}} \end{aligned}$$

Penentuan modulus Resilient dalam Lapis Pondasi Atas, Lapis Pondasi Bawah dan Tanah Dasar.

$$\begin{aligned} \text{MR} &= 740 \times \text{CBR} \\ &= 740 \times 100 = 74000 \text{ psi} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MR} &= 440 \times \text{CBR} \\ &= 440 \times 70 = 30800 \text{ psi} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MR} &= 1500 \times \text{CBR (Analitis)} \\ &= 1500 \times 9,38 = 14070 \text{ psi} \end{aligned}$$

Menentukan Standar Drainase Permukaan Bawah.

Tabel 3.4 Koefisien drainase (m).

Sumber : Bina Marga 2002

Lapisan Permukaan (D1)

$$\begin{aligned} D_1 &\geq \frac{ITP_1}{a_1} = 3,5 \text{ inch} \geq \frac{1,3255}{0,40} \\ &= 3,5 \geq 3,3137 \\ a_1 \times D_1 &\geq ITP_1 = 0,40 \times 3,5 \geq 1,3255 \\ &= 1,4 \geq 1,3255 \dots \dots \dots (\text{OKE}) \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka Tebal Lapis Permukaan (*Surface*) yang direncanakan adalah 3,5 inch atau 8,75cm.

Lapis Pondasi Atas (D2)Maka yang akan di gunakan menjadi nilai A₂ = 0,14 adalah secara grafis karena nilai tersebut lebih kecil

Syarat :

$$\begin{aligned} ITP_1 + ITP_2 &\geq ITP_3 \\ 1,3255 + 1,94 &\geq 1,94 \end{aligned}$$

$$3,2655 \geq 1,94 \dots \dots \dots (\text{OKE})$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka tebal Lapis Podasi Atas (*Base Course*) yang direncanakan adalah 6 inch.

Tebal Lapis Pondasi Bawah / *Subbase Course* (D3)

$$D_1 = 3,5 \text{ inch} \quad D_2 = 6 \text{ inch}$$

$$ITP_3 = 2,6341 \quad a_1 = 0,40$$

$$a_2 = 0,14 \quad a_3 = 0,13$$

$$m_2 = 1,25 \quad m_3 = 1,25$$

$$D_3 = \frac{ITP_3 - (a_1 \times D_1 + a_2 \times m_2 \times D_2)}{a_3 \times m_3} = \frac{2,6341 - (0,4 \times 3,5 + 0,14 \times 1,25 \times 6)}{0,13 \times 1,25}$$

= 1,1329inch => Dibulatkan dengan kelipatan 0,5 inch menjadi 1,5 inch.

Dikarenakan tebal lapis pondasi atas memiliki tebal senilai 1,5 inch, maka tebal lapisan tersebut tidak memungkinkan jika dilaksanakan di lapangan. Oleh karena itu, perlu penambahan tebal lapis pondasi bawah berdasarkan Bina Marga 2002 sebagai acuan, menurut Bina Marga 2002 tebal lapis pondasi bawah dalam perencanaan ini diubah menjadi 15 cm atau 6 inch.

Syarat :

$$D_3 \geq \frac{ITP_3 - (ITP_1 + ITP_2)}{a_2 \times m_2}$$

$$6 \geq \frac{2,6341 - (1,3255 + 1,94)}{0,14 \times 1,25}$$

$$6 \geq - 3,608 \dots \dots \dots (\text{OKE})$$

IV. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penulisan Skripsi Rancangan Perbandingan Pelebaran Perkerasan Jalan Lentur Dengan Metode Bina Marga 1987 dan Bina Marga 2017 pada Ruas Jalan Semarang – Purwodadi di Kecamatan Tegowanu pada STA 25+700 – STA 27+700 adalah :

1. Dari hasil perhitungan Analisa kapasitas jalan di peroleh derajat kejenuhan jalan sebesar 0,75 dan tingkat kinerja jalan tergolong pada golongan (C). Maka keefektivitas kinerja jalan pada ruas jalan Semarang – purwodadi merupakan jalan yang memiliki lalu lintas yang tergolong tinggi, sehingga perlu dilakukan pelebaran jalan pada ruas jalan Semarang – purwodadi.
2. Dari hasil perhitungan perkerasan jalan lentur dengan menggunakan metode Bina marga 1987 di peroleh (D1) = 10 cm tebal lapis permukaan menggunakan material Laston, (D2) = 20 cm tebal lapis pondasi atas menggunakan material batu pecah agregat kelas A dengan nilai CBR 100% dan (D3) = 30 cm tebal lapis pondasi bawah menggunakan material sirtu kelas A dengan nilai CBR 70%. Sedangkan dari hasil perhitungan perkerasan jalan lentur dengan menggunakan metode Bina marga 2017 di peroleh (D1) = 8,75 cm yang meliputi HRS WC dan HRS base tebal lapis permukaan

menggunakan material HRS, (D2) = 15 cm tebal lapis pondasi atas menggunakan material batu pecah agregat kelas A dengan nilai CBR 100% dan (D3) = 15 cm tebal lapis pondasi bawah menggunakan material sirtu kelas A dengan nilai CBR 70%. Dari hasil perhitungan Rencana Anggaran Biaya pada Metode Bina Marga 1987 di peroleh Rp. 1,399,918,864,00 dan Rencana Anggaran Biaya pada Metode Bina Marga 2017 di peroleh Rp1.689.176.960,00

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan jurnal ini banyak pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, nasehat dan dorongan serta saran –saran kepada kami.Oleh karena itu kami mengucapkan terimakasih Ibu Dr. Sri Suciati .,M.Hum. selaku Rektor Universitas PGRI Semarang.Bapak Drs. Slamet Supriyadi, M., ST., Env. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika.Bapak Agung Kristiawan, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas PGRI Semarang.Bapak Ibnu Toto Husodo, ST. MT. selaku Dosen Pembimbing I yang memberikan bimbingan dan arahan kepada kami dalam langkah langkah perhitungan dan analisa dalam skripsi.Bapak Slamet Budirahardjo, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II yang memberikan bimbingan dan arahan kepada kami dalam penulisan skripsi.Seluruh dosen Teknik Sipil

Universitas PGRI Semarang. Staff maupun karyawan yang telah membantu segala urusan dan kebutuhan dalam skripsi kami.

Kedua orang tua yang selalu mendukung tekad dan semangat kami. Seluruh rekan Teknik Sipil Universitas PGRI Semarang, dan Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam pembuatan dan penyusunan skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

DPU. (1987). Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen. Yayasan Badan Penerbit PU.

Hidayatsrf. (2016). *Penerapan Geometrik Jalan Raya / Pengertian Jalan*. Retrieved April Kamis, 2020, from <https://id.m.wikibooks.org>

Kementerian Pekerjaan Umum. *Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Bina Marga*. 2016.

Hermiyanto Putra, Dedik. 2010. *Studi Perencanaan Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga dan Perkiraan Rencana Anggaran Biaya pada Pembangunan Jalan Sendang Biru – Jolo Sutro Di Provinsi Jawa Timur*. Malang : Skripsi Teknik Sipil ITN Malang.

Direktorat Bina Jalan Kota (Binkot), Direktorat Jenderal Bina Marga, Sweroad, dan P.T Bina Karya (Persero). 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesian (MKJI)* Jakarta.

Edward K. Morlok. 1991. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Alih bahasa Ir. Johan Kelana Putra-Hainim. Jakarta: Erlangga.

Kemen PUPR Dirjen Bina Marga. (2017). *Manual Desain Perkerasan Jalan*. In K. P. Marga, *Manual Desain Perkerasan Jalan* (pp. 1-3). Jakarta: Kemen PUPR Dirjen Bina Marga.

KemenPUPR. (2017). *Struktur Perkerasan Jalan*. Jakarta: Kemen PUPR, Dirjen Bina Marga.

Pedoman Perencanaan Perkerasan Lentur, Pd-T-2002-B. (2002). Jakarta.