

# Analisa Komponen Bina Marga Untuk Perhitungan Tebal Perkerasan Jalan Kepatihan-Warujayeng Kabupaten Nganjuk

R Endro Wibisono<sup>1)</sup>, Buger Wijaya Yuana<sup>2)</sup>, Anita Susanti<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Transportasi, Program Vokasi, Universitas Negeri Surabaya  
Jl. Ketintang, Kec. Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur, 60231  
Email: [endrowibisono@unesa.ac.id](mailto:endrowibisono@unesa.ac.id)

<sup>2)</sup>Transportasi, Program Vokasi, Universitas Negeri Surabaya  
Jl. Ketintang, Kec. Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur, 60231  
Email: [buger.19024@mhs.unesa.ac.id](mailto:buger.19024@mhs.unesa.ac.id)

<sup>3)</sup>Transportasi, Program Vokasi, Universitas Negeri Surabaya  
Jl. Ketintang, Kec. Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur, 60231  
Email: [anitasusanti@unesa.ac.id](mailto:anitasusanti@unesa.ac.id)

## Abstract

Pavement is one of the elements of highway construction which is very important in the context of smooth land transportation so as to provide security and comfort for its users, so that the pavement needs to be planned properly based on the standards and planning criteria that apply in Indonesia. However, there are still inadequate road pavements in various parts of Indonesia. One of them is on the Kepatihan-Warujayeng road, Nganjuk Regency. This road is a connecting road between Nganjuk Regency and Jombang Regency. This study aims to analyze the pavement thickness planning for the Kepatihan-Warujayeng road, Nganjuk Regency. Research analysis using the method of Bina Marga 1979, AASHTO 1993. With a plan age of 10 years on the Kepatihan-Warujayeng road. Based on the results of calculations and analysis, it was found that the type of flexible pavement was to repair the damage. The first calculation of Jalan Kepatihan Warujayeng with pavement thickness of Laston AC 13cm, Base 27cm, and Sub base 21cm and the second calculation of Jalan Kepatihan Warujayeng obtained results with pavement thickness Laston AC 11cm, Base 25cm, and sub base using a minimum pavement thickness of 20 cm.

**Keywords:** Flexible Pavement; Pavement Thickness; Highways Method

## Abstrak

Perkerasan jalan merupakan salah satu unsur konstruksi jaringan jalan sangat penting dalam rangka kelancaran transportasi darat sehingga memberikan keamanan dan kenyamanan bagi penggunanya, sehingga perkerasan jalan perlu direncanakan dengan baik berdasarkan standard dan kriteria perencanaan yang berlaku di Indonesia. Akan tetapi, masih ada perkerasan jalan yang kurang memadai di berbagai wilayah Indonesia. Salah satunya pada jalan Kepatihan-Warujayeng, Kabupaten Nganjuk. Jalan tersebut merupakan jalan penghubung antara Kabupaten Nganjuk dengan Kabupaten Jombang. Penelitian ini bertujuan menganalisis perencanaan tebal perkerasan jalan Kepatihan-Warujayeng, Kabupaten Nganjuk. Analisis penelitian menggunakan metode Bina Marga 1979, AASHTO 1993. Dengan usia rencana 10 tahun pada jalan Kepatihan-Warujayeng. Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa, didapatkan jenis perkerasan lentur sebagai perbaikan kerusakan perhitungannya pertama Jalan Kepatihan – Warujayeng dengan tebal perkerasan Laston AC 13cm, Base 27cm, dan Sub base 21cm dan perhitungan kedua Jalan Kepatihan – Warujayeng didapat hasil dengan tebal perkerasan Laston AC 11cm, Base 25cm, dan sub base menggunakan perencanaan tebal minimum perkerasan yaitu 20cm.

**Kata Kunci:** Perkerasan Lentur; Tebal Perkerasan; Metode Bina Marga

## PENDAHULUAN

Perkerasan jalan salah satu unsur konstruksi jalan raya sangat penting dalam rangka kelancaran transportasi darat sehingga memberikan keamanan dan kenyamanan bagi penggunanya, sehingga perkerasan jalan perlu direncanakan dengan baik berdasarkan standard dan kriteria perencanaan yang berlaku di Indonesia.

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang paling banyak digunakan oleh masyarakat untuk melakukan mobilitas keseharian dibandingkan dengan transportasi air dan udara, sehingga volume kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut harus mampu

mendukung perkerasan jalan pada ruas jalan yang dilewatinya.

Berdasarkan penelitian terdahulu “Analisa Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) Dan Bina Marga (Studi Kasus: Ruas Jalan Sijunjung Sta 103+000 – 108+000)” (Evita, 2020). metode Bina Marga baik digunakan pada masalah jenis kerusakan retak kulit buaya, amblas, lubang, retak memanjang dan retak melintang, dan kerusakan tambalan dengan nilai PCI 47,0 yang masuk kedalam kategori fair (sedang).

Jalan Kepatihan – Warujayeng merupakan jalan kabupaten yang menghubungkan Kabupaten Nganjuk dengan Kabupaten Jombang yaitu termasuk jalan yang menghubungkan secara berdaya guna antara ibukota provinsi dan ibukota kabupaten/kota dengan panjang ruas jalan 10,28 untuk Kepatihan. Menurut Peraturan Pemerintah UU No. 22 Tahun 2009 Pasal 19 ayat 2B, jalan tersebut termasuk kelas II, yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 (dua belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat sebesar 8 ton.

Masalah dalam penelitian perkerasan jalan di jalan Warujayeng-Kepatihan ini belum mampu mendukung beban kendaraan berat serta tahan terhadap genangan air akibatnya jalan eksisting yang mengelupas. Sehingga menghasilkan rumusan masalah berapa tebal perkerasan yang sesuai untuk perkerasan jalan Kepatihan-Warujayeng. Untuk batasan masalah melakukan analisis Komponen Bina Marga pada Perkerasan lentur (flexible pavement) untuk pembangunan prasarana jalan di daerah perkotaan maupun di pedesaan. Tujuan dalam penelitian ini tebal perkerasan yang sesuai untuk perkerasan jalan Kepatihan-Warujayeng.

#### METODE PENELITIAN

Sebelum melakukan suatu pekerjaan yang dilakukan sebelumnya adalah persiapan, persiapan dilakukan untuk mempermudah suatu pelaksanaan pekerjaan. Tahap – tahap persiapan antara lain yaitu ; mencari informasi pada instansi terkait sesuai data yang dibutuhkan, mengurus surat – surat diperlukan, mulai dari surat pengantar untuk instansi terkait, dan mempelajari segala bentuk kegiatan yang sekiranya dapat mendukung dalam studi kali ini. Selanjutnya pengumpulan data dengan beberapa teknik.

Teknik pengumpulan data ada 2 yaitu, data primer dan data sekunder. Data primer adalah suatu data yang didapat dengan melakukan pengamatan dan peninjauan secara langsung dilapangan. Pengambilan data yang dibutuhkan meliputi: data waktu, jumlah kendaraan ringan dan kendaraan berat, dan penghitungan tebal perkerasan jalan yang lewat dari simpang kepatihan ke warujayeng. Untuk data sekunder adalah pengambilan data dari beberapa instansi terkait dari studi pustaka, data penduduk dan data kinerja jalan raya Warujayeng – Kepatihan.

Metode pengolahan data pada jurnal ini ada 2 hal, yaitu: Entry data, atau memasukan data ke catatan dalam bentuk tabel excel yang akan dirubah menjadi tabel pada word dan mengecek kembali data agar sesuai dengan perencanaan yang dilakukan.

#### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Nganjuk merupakan suatu daerah padat penduduk yang berada di provinsi Jawa Timur, daerah tersebut tak lepas dengan jaringan jalan penghubung beberapa daerah salah satunya jalan Warujayeng-Kepatihan yang menghubungkan Kota Nganjuk dengan Kota Jombang. Jalan tersebut sering mengalami kerusakan jalan akibat

padatnya arus lalu-lintas pada jalan tersebut, sehingga kontruksi jalan tidak dapat menahan beban kendaraan dan juga umur dari jalan tersebut merupakan salah satu faktor kerusakan jalan, Asumsi kondisi perkerasan jalan lama (untuk lapis permukaan) dengan muatan biasa pada tahun 2014 menunjukkan gejala ketidak stabilan untuk lapis overlay tambahan diperlukan 40% tebal lapisan. Dalam hal ini perlu dilakukan analisis mengenai ketebalan perkerasan jalan dan perencanaan rekontruksi jalan untuk 10 tahun kedepan, berikut adalah survei dan data yang dikumpulkan untuk mengevaluasi perkerasan pada jalan Warujayeng-Kepatihan.

Survey lalulintas dilakukan di jalan arah Kepatihan-Warujayeng dan arah Warujayeng-Kepatihan Kabupaten Nganjuk pada tanggal 5 November 2014. Menghasilkan data rekapitulasi sebagai berikut:

Tabel 1 Rekapitulasi Lalulintas Harian Kepatihan-Warujayeng

Waktu	Sedan	Mobil pnp	Pick up	Truck ringan	Trailer	Sepeda motor	Tidak Bermotor
06.45-07.00	2	1	2	1	0	12	3
07.00-07.15	2	0	0	0	0	13	2
07.15-07.30	1	0	1	0	0	8	1
07.30-07.45	1	1	1	1	0	6	0
07.45-08.00	3	1	0	0	0	9	1
08.00-08.15	1	0	2	0	0	6	1
08.15-08.30	2	0	0	1	0	9	2
08.30-08.45	3	0	0	0	0	8	1
10.00-10.15	3	0	1	0	0	7	1
10.15-10.30	1	1	0	0	0	4	1
10.30-10.45	0	0	2	0	1	8	2
10.45-11.00	2	1	0	0	0	6	0
11.00-11.15	1	0	0	0	0	5	1
11.15-11.30	1	1	0	0	0	2	2
11.30-11.45	2	0	1	0	0	5	3
11.45-12.00	3	0	0	0	0	12	1
13.30-13.45	1	0	1	0	0	6	0
13.45-14.00	1	1	0	1	0	8	1
14.00-14.15	0	0	0	0	1	8	0
14.15-14.30	2	0	2	1	0	7	2
14.30-14.45	1	1	0	0	0	11	3
14.45-15.00	2	0	1	0	0	9	0
15.00-15.15	1	0	1	0	0	7	1
15.15-15.30	0	1	0	0	0	8	0
15.30-15.45							
Total	36	9	15	5	2	184	29

Sumber: Data Survey

Dari tabel di atas klasifikasi jenis kendaraan mikro bus berbeda dengan bus kecil, oleh sebab itu mikro bus termasuk jenis kendaraan mobil penumpang. Untuk kendaraan jenis pick up termasuk klasifikasi jenis mikro truck.

Tabel 2. Rekapitulasi Lalulintas Harian Warujayeng-Kepatihan

Waktu	Sedan	Mobil pnp	Pick up	Truck ringan	Trailer	Sepeda motor	Tidak Bermotor
06.45-07.00	0	1	1	0	0	16	2
07.00-07.15	2	0	1	1	0	8	5
07.15-07.30	1	2	0	0	0	11	0
07.30-07.45	0	1	1	1	0	6	3
07.45-08.00	2	0	0	1	0	8	0
08.00-08.15	1	0	2	0	0	7	1
08.15-08.30	3	2	1	0	0	8	2
08.30-08.45	1	0	0	0	0	8	2
10.00-10.15	3	1	2	1	0	7	2
10.15-10.30	2	1	1	0	1	12	1
10.30-10.45	0	0	0	2	0	8	5
10.45-11.00	3	2	2	0	0	8	1
11.00-11.15	2	0	0	1	0	7	2
11.15-11.30	1	1	1	0	0	12	0
11.30-11.45	3	0	2	1	0	10	3
11.45-12.00	2	0	1	0	0	8	4
12.00-13.30	3	0	1	1	0	14	7
13.30-13.45	2	1	2	0	1	11	4
14.00-14.15	1	0	1	0	0	8	2
14.15-14.30	3	2	0	1	0	7	3
14.30-14.45	1	1	1	0	1	9	1
14.45-15.00	2	0	0	0	0	6	3
15.00-15.15	0	3	1	0	0	9	0
15.15-15.30	3	0	0	0	0	13	4
15.30-15.45							
Total	41	18	21	10	3	221	57

Sumber: Data Survey

Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai Ekuivalen jenis kendaraan. Berdasarkan Binamarga 1979. Seluruh jenis kendaraan yang telah disurvei dimasukkan dalam klasifikasi jenis kendaraan sehingga didapat angka ekuivalen pembebanannya. Untuk sepeda motor dan kendaraan tidak bermotor diabaikan pembebanannya karena ekuivalennya yang sangat kecil. Angka ekuivalen dapat dilihat pada tabel berikut:

Konfigurasi Sumbu dan Tipe	Berat Kosong (Ton)	Berat Muatan Maksimum (Ton)	Berat Total Maksimum (Ton)	UE 18 KUALIFIKASI KUSONG	UE 18 KUALIFIKASI HAKSIKUNDIR	
1.1 MP	1.5	0.5	2	0.0001	0.0004	
1.2 BUS	3	6	9	0.0037	0.3006	
1.2I Truck	2.3	6	8.3	0.0013	0.2174	
1.2H Truck	4.2	14	18.2	0.0143	5.0264	
1.22 Truck	5	20	25	0.0044	2.7416	
1.2+2.2 Trailer	6.4	25	31.4	0.0085	4.9283	
1.2-2 Trailer	6.2	20	26.2	0.0192	6.1179	
1.2-22 Trailer	10	32	42	0.0327	10.183	

Gambar 1. Angka Ekuivalen Jenis Kendaraan

Berdasarkan rumusan perhitungan LEP, LEA, LET, FP, dan LER dengan umur rencana 10 tahun, pada bab landasan teori maka didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Perencanaan Lintas Ekuivalen Rencana dan Wt 18

Jenis Kendaraan	LHR	LHRT	E	LEP	LEA	LET	LER
Sedan	77	125.4249	0.0004	0.0154	0.025085	0.020242	0.010121
mobil pnp	27	43.98015	0.0004	0.0054	0.008796	0.007098	0.003549
Mikro truck	36	58.64021	0.2176	3.9168	6.380054	5.148427	2.574214
Truck ringan	15	24.43342	2.7415	20.56125	33.49211	27.02668	13.51334
Trailer	5	8.144473	10.1827	25.45675	41.46636	33.46156	16.73078
Total	160	260.6231	13.1426	49.9556	81.37241	65.664	32.832
Wt 18=	119837						

Sumber: Hasil Perhitungan

Lalulintas rata-rata harian (LHR) pada tabel 3.4 adalah 160 kendaraan. Sedangkan umur rencana yang digunakan dalam perhitungan adalah 10 tahun kedepan. Maka dapat dihitung peramalan lalulintas rata-rata harian rencana (LHRT) dengan rumus  $(1+i)^n \times LHR$ . Maka didapatkan hasil 261 kendaraan perhari. Sehingga didapatkan Beban lalu lintas selama umur rencana atas dasar sumbu tunggal 18000 pon (Wt 18) =  $LER \times UR \times 365 = 119.837$ .

Berdasarkan survey lokasi terdapat 2 jumlah lajur oleh sebab itu, nilai koefisien  $C_j$  dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Nilai Koefisien C= 0.5

Jumlah lajur	Kendaraan Ringan (Berat total < 5 ton)		Kendaraan Berat (Berat total > 5 ton)	
	1 Arah	2 Arah	1 Arah	2 Arah
1 Lajur	1,00	1,00	1,00	1,00
2 Lajur	0,60	0,50	0,75	0,50
3 Lajur	0,40	0,40	0,50	0,475
4 Lajur	-	0,30	-	0,450
5 Lajur	-	0,25	-	0,425
6 Lajur	-	0,20	-	0,400

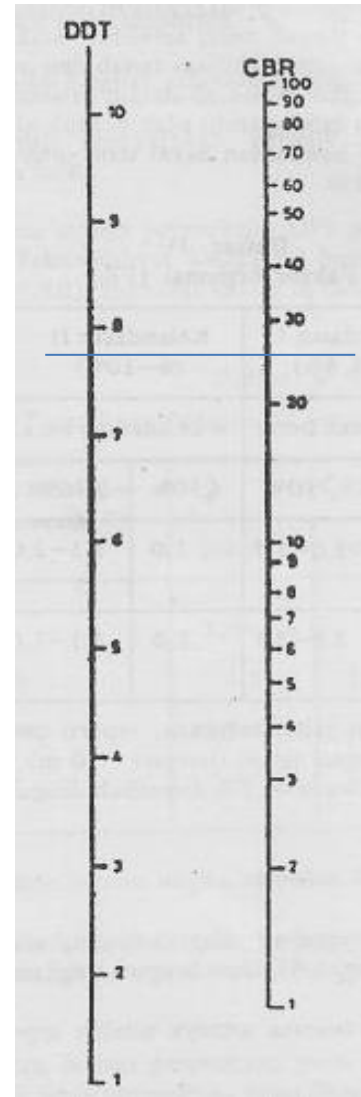
Langkah selanjutnya mencari nilai Daya Dukung Tanah (DDT) melalui 2 cara, yakni dengan cara grafis dan cara perhitungan dengan memperhatikan nilai CBR. Data lapangan yang diperoleh terdapat 2 CBR yakni pada STA 0+000-11+035 menggunakan rata-rata CBR 25.33%. Dan STA 11+035-12+375 menggunakan rata-rata CBR 41%. Data CBR dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Data CBR STA 0+000-11+035 (25%)

No	CBR	No	CBR
1	40.21	12	10.8
2	30.46	13	10.68
3	25.33	14	10.48
4	13.02	15	9.95
5	12.01	16	8.19
6	12.01	17	8.18
7	11.77	18	8.08
8	11.5	19	8
9	11.47	20	7.58
10	11.29		
11	11.03		

Tabel 6. Data CBR 11+035-12+375 (41%)

No	CBR	No	CBR
1	52.84	11	14.35
2	51.48	12	13.5
3	40.96	13	12.49
4	37.79	14	12.28
5	31.64	15	11.66
6	30.78	16	11.5
7	27.59	17	11.25
8	26.1	18	10.89
9	21.27	19	9.49
10	19.24	20	9.24



Gambar 2. grafik korelasi antara nilai CBR dan DDT

**Menentukan DDT Cara Grafis**

Dari data CBR diatas maka dapat dicari DDT menggunakan grafis. Untuk STA 0+000-11+035 (CBR 25%)

Selain menggunakan Persamaan dibawah, mencari nilai Daya Dukung Tanah (DDT) juga dapat menggunakan grafik korelasi antara nilai CBR dan DDT seperti pada gambar diatas. Berikut cara mencari nilai DDT menggunakan grafik korelasi nilai CBR dan DDT

**Menentukan DDT menggunakan cara perhitungan**

Berdasarkan rumus dari Binamarga dalam hal menentukan DDT jika belum diketahui, maka:

$$\begin{aligned} \text{Untuk CBR 25 \% , DDT} &= 4,3 \log \text{ CBR} + 1,7 \\ &= 4,3 \log 25,33\% + 1,7 \\ &= 7,7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Untuk CBR 40 \% , DDT} &= 4,3 \log \text{ CBR} + 1,7 \\ &= 4,3 \log 40,96\% + 1,7 \\ &= 8,6 \end{aligned}$$

**Menentukan GT (Fungsi logaritma)**

Fungsi logaritma dari perbandingan antara kehilangan tingkat pelayanan dari IP= Ipo sampai IP=Ipt dengan kehilangan tingkat pelayanan dari Ipo sampai Ipt=1,5.). maka langkah pertama yang perlu dicari adalah menentukan Ipt dan IPO dengan cara melihat klasifikasi jalan yang ada di lokasi termasuk jenis kolektor untuk itu Ipt yang digunakan senilai= 2.Sedangkan Ipo ditinjau dari lapisan perkerasan yang digunakan yakni menggunakan lapisan terbaik LASTON yakni bernilai IPO= 4.2.

**Menentukan FR(Faktor Regional)**

Ditinjau dari klasifikasi tanah berdasarkan kelandaian 6% berat kendaraan dengan asumsi cuaca >900mm/tahun. Maka nilai FR= 2.5. selanjutnya menghitung Log (1/FR) yang akan di gunakan dalam persamaan mencari Log Wt 18. Log (1/2.5) = -0.398

**Menentukan NILAI a**

a1 menggunakan lapisan terbaik LASTON dengan koefisien 0.4, a2 menggunakan lapisan LASTON

atas dengan koefisien 0.28, a3 menggunakan lapisan batu pecah kelas A dengan koefisien 0.13

### Menentukan Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Metode yang digunakan dalam menentukan ITP adalah dengan cara melakukan trial and error angka ITP, hingga persamaan dalam mencari LOG Wt 18 seperti yang ada pada bab landasan teori sama dengan (=) nilai Log dari perhitungan Wt 18 diatas.

Berikut akan dijabarkan secara rinci proses penentuan ketebalan perkerasan jalan Kepatihan-Warujayeng sebaliknya. Dengan ketentuan STA 0+000-11+035 menggunakan CBR 25%, DDT 7.7 (atau dicari). Dan STA 11+035-12+375 menggunakan CBR 41%, DDT 8,7 (atau dicari).

### PERENCANAAN KETEBALAN STA 0+000 – 11+035

#### Merencanakan Tebal D1

$$\text{Log Wt 18} = 9,36 \log ((\text{ITP}/2,54)+1) - 0,20 + \text{Gt}/((0,40+(1094/((\text{ITP}/2,54)+1)^5,19))) + \log (1/\text{FR}) + 0,372((\text{DDT}/1,20) - 3)$$

$$5,079 = 9,36 \log ((5,008/2,54)+1) - 0,20 + -0,089/((0,40+(1094/((5,008/2,54)+1)^5,19))) + 0,398 + 0,372((7,7/1,20) - 3)$$

$$\mathbf{5,079 = 5,079}$$

Setelah melakukan trial and error angka ITP, hingga persamaan dalam mencari LOG Wt 18 seperti yang ada pada bab landasan teori sama dengan (=) nilai Log dari perhitungan Wt 18 diatas. Maka, selanjutnya menentukan D1 = ITP1/Koefisien Kekuatan Relatif Laston (0,4)  
D1 = 5.008/0,4  
D1 = 12,52 menjadi 13 cm tebal Laston AC

#### Merencanakan Tebal D2

$$\text{Log Wt 18} = 9,36 \log ((\text{ITP}/2,54)+1) - 0,20 + \text{Gt}/((0,40+(1094/((\text{ITP}/2,54)+1)^5,19))) + \log (1/\text{FR}) + 0,372((\text{DDT}/1,20) - 3)$$

$$5,079 = 9,36 \log ((12,524/2,54)+1) - 0,20 + -0,089/((0,40+(1094/((12,524/2,54)+1)^5,19))) + 0,398 + 0,372(((4,3 \times \log 25\%)+1,7)/1,20) - 3)$$

$$\mathbf{5,079 = 5,079}$$

Setelah melakukan trial and error angka ITP, hingga persamaan dalam mencari LOG Wt 18 seperti yang ada pada bab landasan teori sama dengan (=) nilai Log dari perhitungan Wt 18 diatas. Maka, selanjutnya menentukan

$$\text{D2} = (\text{ITP2} - a1 \times \text{D1}) / \text{LASTON atas dengan koefisien 0.28}$$

$$\text{D2} = (12,524 - 5,0) / 0,28$$

$$\text{D2} = 26,84 \text{ menjadi } 27\text{cm Base}$$

#### Merencanakan Tebal D3

$$\text{Log Wt 18} = 9,36 \log ((\text{ITP}/2,54)+1) - 0,20 + \text{Gt}/((0,40+(1094/((\text{ITP}/2,54)+1)^5,19))) + \log (1/\text{FR}) + 0,372((\text{DDTsubgrade}/1,20) - 3)$$

$$5,079 = 9,36 \log ((15,21/2,54)+1) - 0,20 + -0,089/((0,40+(1094/((15,21/2,54)+1)^5,19))) + 0,398 + 0,372(((7,7 \times \log 25\%)+1,7)/1,20) - 3)$$

$$\mathbf{5,079 = 5,079}$$

Setelah melakukan trial and error angka ITP, hingga persamaan dalam mencari LOG Wt 18 seperti yang ada pada bab landasan teori sama dengan (=) nilai Log dari perhitungan Wt 18 diatas. Maka, selanjutnya menentukan D3 = (ITP3 – a1 x D1 – a2 x D2)/ batu pecah kelas A dengan koefisien 0.13

$$\text{D3} = (15,21 - 5,0 - 8) / 0,13$$

$$\text{D3} = 20,66 \text{ menjadi } 21 \text{ Sub base}$$

### PERENCANAAN KETEBALAN STA 11+035 – 12+375

$$\text{Log Wt 18} = 9,36 \log ((\text{ITP}/2,54)+1) - 0,20 + \text{Gt}/((0,40+(1094/((\text{ITP}/2,54)+1)^5,19))) + \log (1/\text{FR}) + 0,372((\text{DDT}/1,20) - 3)$$

$$5,079 = 9,36 \log ((4,442/2,54)+1) - 0,20 + -0,089/((0,40+(1094/((4,442/2,54)+1)^5,19))) + 0,398 + 0,372((8,7/1,20) - 3)$$

$$\mathbf{5,079 = 5,079}$$

Setelah melakukan trial and error angka ITP, hingga persamaan dalam mencari LOG Wt 18 seperti yang ada pada bab landasan teori sama dengan (=) nilai Log dari perhitungan Wt 18 diatas. Maka, selanjutnya menentukan D1 = ITP1/Koefisien Kekuatan Relatif Laston (0,4)  
D1 = 4,442/0,4  
D1 = 11,11 menjadi 11cm tebal Laston AC

#### Merencanakan Tebal D2

$$\text{Log Wt 18} = 9,36 \log ((\text{ITP}/2,54)+1) - 0,20 + \text{Gt}/((0,40+(1094/((\text{ITP}/2,54)+1)^5,19))) + \log (1/\text{FR}) + 0,372((\text{DDT}/1,20) - 3)$$

$$5,079 = 9,36 \log ((11,474/2,54)+1) - 0,20 + -0,089/((0,40+(1094/((11,474/2,54)+1)^5,19))) + 0,398 + 0,372(((4,3 \times \log 40,96\%)+1,7)/1,20) - 3)$$

$$\mathbf{5,079 = 5,079}$$

Setelah melakukan trial and error angka ITP, hingga persamaan dalam mencari LOG Wt 18 seperti yang ada pada bab landasan teori sama dengan (=) nilai Log dari perhitungan Wt 18 diatas. Maka, selanjutnya menentukan

$$\text{D2} = (\text{ITP2} - a1 \times \text{D1}) / \text{LASTON atas koefisien 0.28}$$

$$\text{D2} = (11,474 - 4,4) / 0,28$$

$$\text{D2} = 25,11 \text{ menjadi } 25\text{cm Base}$$

#### Merencanakan Tebal D3

$$\text{Log Wt 18} = 9,36 \log ((\text{ITP}/2,54)+1) - 0,20 + \text{Gt}/((0,40+(1094/((\text{ITP}/2,54)+1)^5,19))) + \log (1/\text{FR}) + 0,372((\text{DDTsubgrade}/1,20) - 3)$$

$$5,079 = 9,36 \log ((14,1/2,54)+1) - 0,20 + -0,089/((0,40+(1094/((14,1/2,54)+1)^5,19))) + 0,398 + 0,372(((8,7 \times \log 40,96\%)+1,7)/1,20) - 3)$$

$$\mathbf{5,079 = 5,079}$$



Setelah melakukan trial and error angka ITP, hingga persamaan dalam mencari LOG Wt 18 seperti yang ada pada bab landasan teori sama dengan (=) nilai Log dari perhitungan Wt 18 diatas. Maka, selanjutnya menentukan  $D3 = (ITP3 - a1 \times D1 - a2 \times D2) / \text{batu pecah kelas A}$

dengan koefisien 0.13

$$D3 = (14,1 - 4,4 - 7) / 0,13$$

D3 = dikarenakan pada perhitungan tebal D3 berada dibawah Tebal minimum sebesar 20cm maka tebal perencanaan yang digunakan adalah tebal minimum perkerasan yaitu 20cm

## KESIMPULAN

Dari hasil survei dilapangan dan pengolahan data yang dilakukan, maka penulis dapat menarik kesimpulan yaitu Data lalu lintas rencana (LHR) ini merupakan data sekunder, yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga. Berikut adalah komposisi lalu lintas kendaraan pada ruas jalan raya Warujayeng-Kepatih perencanaan ketebelan STA 0+000 s/d 11+035 yang memiliki CBR = 25,33 % dan STA 11+035 s/d 12+375 memiliki nilai CBR = 40,96 %. Dari data sekunder yang merupakan angka ekivalen (E) beban sumbu kendaraan dapat diketahui jenis kendaraan yang melintasi ruas jalan Warujayeng-Kepatih adalah sedan = 0,0004, mikro bus = 0,0004, mikro truk = 0,2176, truk 2as = 2,7145, trailer = 10,1827. Dari data LHR akhir umur rencana, Koefisien Distribusi Kendaraan (C), dan Angka Ekivalen (E). Bisa menghitung Lintas Ekivalen Permulaan (LEP) dan Lintas Ekivalen Akhir (LEA). Yang mana masing-masing jenis kendaraan memiliki nilai LEP dan LEA didapat total dari jenis kendaraan LEP = 49.9556 dan LEA = 81.37241. Setelah didapatkan nilai LEP dan LEA dapat dicari nilai Lintas Ekivalen Tengah (LET) = 65.664, Setelah mendapatkan nilai LET dapat dicari nilai Lintas Ekivalen Rencana (LER) = 32.832, Pada ruas jalan Warujayeng-Kepatih Daya Dukung Tanah (DDT) STA 0+000 s/d 11+035 = 7,7 dan (DDT) STA 11+035 s/d 12+375 = 8,6 atau bisa menggunakan grafik korelasi antara CBR dan DDT. Terdapat faktor regional diperlukan data curah hujan, persen kelandaian jalan, dan persen kendaraan berat sesuai ditabel untuk mengetahui tebal lapis perkerasan.

Lapis Permukaan (Surface Course) direncanakan menggunakan Laston MS 744 sehingga tebal minimum (D1) yang diijinkan berdasarkan Tabel dengan nilai ITP 5,008 adalah 13 cm dan ITP 4,442 adalah 11 cm. Lapis Pondasi Atas (Base Course) direncanakan menggunakan Batu Pecah (Kelas A) sehingga tebal minimum (D2) yang diijinkan berdasarkan Tabel dengan nilai ITP 12.524 adalah 27 cm dan ITP 11.474 adalah 25 cm. Lapis Pondasi Bawah (Sub Base Course) direncanakan menggunakan Sirtu (Kelas A) sehingga dengan perhitungan persamaan didapatkan tebal minimum lapis pondasi bawah seperti berikut ini.

$$ITP = a1D1 + a2D2 + a3D3$$

$$D3 = 15.21 \rightarrow 21 \text{CM}$$

D3= dikarenakan hasil dari ITP dibawah tebal minimum maka hasil D3 menggunakan Minimum tebal perkerasan yaitu  $\rightarrow 20 \text{CM}$

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Badan Pusat Statistika Kabupaten Nganjuk dan Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Provinsi Jawa Timur atas data dan lokasi yang sudah disediakan untuk studi ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Permukiman dan Prasarana wilayah. (2003). Perencanaan perkerasan jalan beton semen metode SNI 2003 Pd T-14-2003
- Lestari, Evita Dwi. (2020). Analisa Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) Dan Bina Marga (Studi Kasus: Ruas Jalan Sijunjung Sta 103+000 - 108+000). Padang: Universitas Bung Hatta
- Fadhilah, C.T., dan Depari, L.R. (2015). Tugas Akhir Analisa perhitungan perkerasan lentur pada proyek jalan tol medan-kualanamu kabupaten deli serdang. Politeknik Negeri Medan
- Hendarsin, Shirley L. (2000). Penuntun Praktis Perencanaan Teknik Jalan Raya. Bandung: Politeknik Negeri Bandung
- Keputusan Menteri Pekerjaan Umum. (1987). Petunjuk Perancaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen. Jakarta: Badan Penerbit Pekerjaan Umum
- Naasra. (1997). Guide to the structural Design of Road. Australia. : National library of australia state Road Authorities
- Oglesby, Clarkson H, Hick, Gary R, (1996), Teknik Jalan Raya. Jakarta: Erlangga
- Panjaitan, Novelina Cerellia. (2016). Tugas Akhir Analisa perbandingan perencanaan perkerasan lentur jalan raya menggunakan metode analisa komponen dengan metode asphalt institute
- Saodang, Hamirhan. (2005). Konstruksi Jalan Raya. Bandung: Nova
- Sinaga, Satria. (2015). Tugas Akhir pengaruh beban berlebih (Overload) terhadap umur rencana perkerasan lentur jalan raya
- Sitanggang, L. Aratua. (1994). Bahan Kuliah Teknik Jalan Raya. Medan: FPTKIKIP Medan
- Sukirman, Silvia. (1999). Perkerasan Lentur Jalan Raya. Bandung: Nova
- Tenriajeng, Andi Tenrisukki. (2004). Konstruksi Jalan Raya. Jakarta: Universitas Gunadharma
- Hetenyi, M. (1974). *Beams On Elastic Foundation*. 1<sup>st</sup> ed., Ann Arbor, The University Of Michigan Press, Michigan.
- Linsley, R.K., Franzini, J.B., dan Sasongko, D. (1989). *Teknik Sumber Daya Air*. Jilid 1, ed. ketiga, Erlangga, Surabaya.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2009). "Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2011 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan," 2009.
- Surat Keputusan Gubernur Jawa timur nomor 188/127/KPTS/013/2016

- Ariftetsuya. (2014). Parameter Perencanaan Tebal Lapisan (online), (<http://ariftetsuya.blogspot.co.id/2014/04/parameter-perencanaan-teballapisan.html>. diakses 16 Februari 2017).
- Asmaranto, Runi. (2013). Perencanaan Perkerasan Jalan, (online), (<http://runiasmaranto.lecture.ub.ac.id/files/2013/10/california-bearingratio-runi.pdf>. diakses 16 Februari 2017).
- Rahman, Mahfuz. (2010). Perkerasan JLN. (online), (<https://www.scribd.com/doc/32606283/PERKERASAN-JLN>. diakses 29 Februari 2017).