

OPTIMALISASI MOBILITAS PERENCANAAN PENINGKATAN JALAN RAYA NASIONAL DI RUAS JARAKAN – BATAS PACITAN KABUPATEN TRENGGALEK

Moh. Syaiful Abid, Anang Bakhtiar*

¹Program Studi Teknik Sipil, ²Dosen Teknik Sipil, Universitas Islam Malang

Email: anang.bakhtiar@unisma.ac.id

ABSTRAK

Jalan Raya merupakan suatu sarana yang bertujuan untuk menghubungkan lalu lintas dari suatu tempat ke tempat yang lain. Maksud dari lintasan dapat diartikan sebagai tanah yang dipadatkan atau jalan tanah tanpa perkerasan, sedangkan lalu lintas yaitu meliputi semua benda dan makhluk hidup yang melalui jalan tersebut baik kendaraan bermotor ataupun tidak bermotor^[1]. Kabupaten Trenggalek terletak di wilayah pesisir pantai selatan dan pada sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Ponorogo sedangkan Sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Tulungagung dan sebelah barat dengan Kabupaten Pacitan Sebelah selatan berbatasan dengan Samudera Hindia. Untuk meningkatkan kenyamanan pengguna jalan raya maka perlu adanya pelebaran jalan pada ruas jalan . Dari latar belakang kondisi tersebut itulah sehingga perlu adanya peningkatan jalan pada ruas Jarakan-Batas Pacitan Panjang jalan yang dilaksanakan 12,6km, dan lebar perkerasan eksisting 5,5m dilebarkan jadi 7,5m. lalu diperoleh hasil dari perhitungan tebal lapisan perkerasan sebesar, sirtu = (23cm), batu belah = (20 cm), laston = 23 cm, dan tebal lapis tambah (overlay) sebesar 4cm. Dan dimensi saluran(drainase) $H = 1,06$ m, $B = 0,87$ m, dan $W = 0,62$ m.

Kata kunci : Pelebaran Jalan, Ketebalan Lapis Tambahan (Overlay), Perencanaan Drainase, Jalan Jarakan-Batas Pacitan

PENDAHULUAN

Latar Belakang

“Jalan Jarakan-Batas Pacitan terletak di Kabupaten Trenggalek. Dengan ruas jalan yang semakin sempit dan semakin bertambahnya volume arus lalu lintas yang melintas di Ruas Jalan Jarakan-Batas Pacitan yang bertambah ini menyebabkan kerusakan jalan yang disebabkan karena menyusutnya daya tampung jalan karena adanya kemacetan disamping ataupun semakin bertumbuhnya arus lalu lintas yang melewati jalan tersebut^[3]. Untuk meningkatkan pelayanan pemakai jalan yang semakin meningkat maka harus

diadakan peningkatan jalan pada ruas Jalan Jarakan-Batas Pacitan. Panjang jalan yang akan dilaksanan 12km, dan lebar jalan eksisting 5,5m dilebarkan menjadi 7,5m

Rumusan Masalah

Berdasarkan Yang uraian dijelaskan diatas, maka rumusan masalah yang akan dibahas yaitu:

1. Berapa volume LHR pada jalan Jarakan – Batas Pacitan hingga 25 tahun mendatang?
2. Berapakah ketebalan lapis perkerasan pada pertambahan

lebar jalan raya yang sesuai syarat?

3. "Berapa ketebalan lapisan tambah perkerasan (*overlay*) dengan menggunakan metode analisa komponen?"^[3]
4. "Berapa dimensi saluran drainase pada ruas Jarakan - Batas Pacitan?"^[4]

Manfaat dan Tujuan

Manfaat yang diperoleh dari studi ini adalah:

- Memberi masukan saran dalam hal perencanaan tebal lapisan perkerasan pada ruas jalan Jarakan-Batas Pacitan
- Bisa menjadi masukan atau gambaran untuk perencana atau penyusun dalam proses perencanaan peningkatan jalan, serta pihak yang bersangkutan.

Tujuan dari penyusunan skripsi ini sesuai dengan judul yang dipaparkan yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui volume LHR hingga 25 tahun kedepan
2. Mengetahui ketebalan lapis perkerasan untuk pertambahan lebar jalan sesuai metode Analisa Komponen
3. "Mengetahui ketebalan lapis tambahan (*overlay*) dengan konstruksi perkerasan lentur pada ruas Jalan Jarakan – Batas Pacitan"^[3].
4. "Mengetahui ukuran saluran drainase di ruas jalan Jarakan - Batas Pacitan"^[4]

TINJAUAN PUSTAKA

Perancangan Ketebalan Lapisan Perkerasan

Dalam menentukan ketebalan lapisan perkerasan dibutuhkan langkah berikut :

1. Menentukan lalu lintas harian rerata (LHR)

$$LHR = (LHR_0 (1+i)^n)$$

2. Menentukan angka Ekvivalen (E)
3. Menghitung Arus Lalu Lintas

- 1) Lintas Ekvivalen Permulaan (LEP)

$$LEP = (\sum_j LHR_0 \times C_j \times E)$$

- 2) Lintas Ekvivalen Akhir (LEA)

$$LEA = (LEP \times (1+i)^n)$$

- 3) Lintas Ekvivalen Tengah (LET)

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

- 4) Lintas Ekvivalen Rencana (LER)

$$LER = (LET \times FP)$$

- 5) Faktor Penyesuaian (FP)

$$FP = (UR/10)$$

Dimana:

UR = Umur rencana

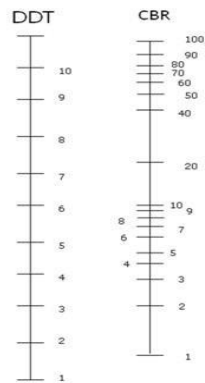
FR = Faktor Penyesuaian

i = Pertumbuhan arus Lalu Lintas

j = Jenis-jenis kendaraan

4. Menghitung Daya Dukung Tanah Dasar (DDT).

"Daya dukung tanah dasar (DDT) ditentukan berdasarkan grafik korelasi. Daya dukung tanah dasar didapat dari nilai CBR laboratorium, dari nilai itu maka dapat menentukan harga CBR rencana yang merupakan harga CBR rerata. Nilai CBR rerata yang digunakan harga yang diperoleh dari angka persentase 90%"^[1].



Hubungan Antara Nilai CBR dan DDT

5. Regional Factor

“Faktor regional (FR) yaitu faktor koreksi yang berhubungan dengan adanya perbedaan situasi percobaan A.A.S.H.T.O Road Tes setelah itu disesuaikan dengan kondisi di wilayah Indonesia. Hal-hal yang mempengaruhi Faktor regional meliputi seperti berbentuk alinemen (kelandaian dan tikungan), prosentase kendaraan berat dan terakhir cuaca/iklim setempat (curah hujan)”^[2].

Tabel FR (Faktor Regional)

Curah Hujan	Kelandaian I (<6%)		Kelandaian II (6-10%)		Kelandaian III (>10%)	
	% Kendaraan Berat					
	<30%	>30%	<30%	>30%	<30%	>30%
Iklim I (<900 mm/th)	0.5	1.0-1.5	1.0	1.5-2	1.5	2.0-2.5
Iklim I (>900 mm/th)	1.5	2.0-2.5	2.0	2.5-3	2.5	3.0-3.5

6. Surface Index

“Indeks permukaan merupakan nilai kerataan atau kehalusan dan kekokohan permukaan yang mempunyai hubungan dengan tingkat pelayanan lalu lintas yang melalui”^[1].

- a. ITP (Indeks Tebal Permukaan)

$$ITP = (a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 + a_3 \times d_3)$$

Dari hasil hitungan ITP maka didapat nilai d dari table sebagai berikut.

Tabel Batas-batas Minimum Tabel Lapisan Perkerasan

ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
1. Lapisan Permukaan:		
<3,00	5	Lapis pelindung (BURAS/BURTU/BURDA)
3,00-6,70	5	LASPEN/aspal macadam, HRA,LASBUTAG, LASTON
6,71-7,49	7,5	LASPEN/aspal macadam, HRA,LASBUTAG, LASTON
7,50-9,99	7,5	LASBUTAG,LASTON
≥10,00	10	LASTON
2. Lapisan Pondasi Atas:		
< 3,00	15	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur
3,00-7,49	20*)	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur
7,50-9,99	10 20	LASTON atas Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam
10,00-12,14	15 20	LASTON atas Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam, LASPEN
≥12,25	25	LASTON atas Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam, LASPEN
*) Batas 20 cm tersebut dapat diturunkan menjadi 15 cm bila untuk pondasi bawah digunakan material berbutir kasar		
3. Lapisan Pondasi Bawah:		
Untuk setiap nilai ITP bila digunakan pondasi bawah, tebal minimum adalah 10 cm		

(Sumber: Sukirman, S : 1995, 147)

Merencanakan Saluran Drainase Jalan

“Ukuran saluran drainase dapat diketahui berdasarkan daya tampung yang dibutuhkan, yaitu harus bisa memuat volume debit aliran rencana yang diakibatkan hujan pada wilayah aliran, dengan dimulai proses menghitung. Analisa hidrolik meliputi proses perhitungan hujan rencana sampai dengan debit rencana”^[2].

Debit Aliran

$$Q = \frac{C \times I \times A}{3,6}$$

Diketahui :

Q = (debit lintasan) (m³/det)

C = (koefisien pengaliran)

I = (intensitas hujan selama waktu konsentrasi)(mm/jam)

A = (luas wilayah tangkapan hujan) (km²)

Channels (Saluran)

1. Concentration Time (Tc)

“Waktu konsentrasi (Tc) adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air dari titik

yang paling jauh pada daerah aliran ke titik kontrol yang ditentukan suatu aliran”^[1].

Rumus perhitungan waktu konsentrasi yaitu:

$$t_c = (t_1 + t_2)$$

$$t_1 = \left[\frac{2}{3} \times 3,28 \times L \times \frac{n_d}{\sqrt{k}} \right]^{0,167} \text{ menit}$$

Dimana :

L = Panjang lintasan aliran pada permukaan lahan (m)

n_d = koefisien tambahan (pengaruh kondisi permukaan yang dilewati aliran)

k = kemiringan lahan atau kelandaian permukaan

L_s = Panjang lintasan aliran didalam saluran atau sungai (m)

V = Kecepatan aliran dalam saluran (m/det)

t_1 = inlet time (menit) dan $t_2 = L_s / 60 \times V$

2. Menghitung Intensitas Curah Hujan (I)

Untuk menghitung intensitas curah hujan dihitung memakai rumus sebagai berikut :

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t_c} \right)^{\frac{2}{3}}$$

Dimana :

I = (Intensitas curah hujan) (mm/jam)

R_{24} = (Curah hujan maksimum harian 24 jam) (mm)

3. Menghitung Luas Pengaliran (A)

$$A = (L (L_1 + L_2 + L_3))$$

Dimana :

A = (luas daerah pengaliran) (km²)

L = (panjang saluran) (m)

L_1 = (Lebar Badan Jalan) (m)

L_2 = (Lebar Bahu Jalan)

L_3 = (Lebar Daerah Tidak Padat Sesuai Dengan Kondisi Lapangan Yang Ada) (m)

4. Menghitung Besar Koefisien Pengaliran (Cw)

“Untuk menentukan koefisien rata – rata pengaliran (Cw) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut”^[1] :

$$C_w = \frac{c_1 \cdot A_1 + c_2 \cdot A_2 + c_3 \cdot A_3}{A_1 + A_2 + A_3}$$

Dimana :

C_w = (Koefisien rata – rata pada daerah pengaliran)

C = (Koefisien pengaliran sesuai dengan jenis permukaan)

A = (luas daerah pengaliran) (km²)

5. Menghitung Kecepatan Aliran (V)

Kecepatan rata – rata aliran didapat dari rumus manning yaitu :

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}}$$

Dimana :

n = (koefisien kekasaran manning)

V = (kecepatan aliran) (m/det)

R = (jari – jari hidrolis) (m)

S = (kemiringan dasar saluran)

$$R = \frac{A}{P}$$

Dimana :

P = (keliling basah) (m)

A = (luas penampang basah) (m²)

6. Menghitung dimensi saluran

a. Rumus Luas Penampang Basah (A) :

$$A = (b + mh) \times h$$

b. Keliling Basah (P)

$$P = b + 2h\sqrt{m^2 + 1}$$

Dimana :

P = (keliling basah) (m)

A = (luas penampang basah) (m²)

h = (kedalaman aliran) (m)

m = (kemiringan dinding)

b = (Lebar dasar saluran) (m)

c. Jari – jari Hidrolik (R)

$$R = \frac{A}{P}$$

Dimana :

A = luas penampang basah (m²)

P = keliling basah (m)

R = jari – jari hidrolik (m)

- d. Daya Tampung Saluran (Q_1)
 “Kapasitas saluran merupakan debit yang ditampung oleh saluran drainase”^[1].

$$Q_s = (A \times V)$$

Dimana:

$$Q_s = (\text{kapasitas saluran}) (m^3/\text{det})$$

$$V = (\text{kecepatan aliran}) (m/\text{det})$$

$$A = (\text{luas penampang basah}) (m^2)$$

- e. Tinggi Jagaan (W)

$$W = \frac{1}{3} \times H$$

Dimana :

$$H = (\text{kedalaman aliran}) (m)$$

$$W = (\text{tinggi jagaan}) (m)$$

METODOLOGI PERENCANAAN

3.1 Deskripsi Daerah Studi

Studi perencanaan ruas jalan Jarakan - Batas Pacitan Kabupaten Trenggalek dilakukan di Kecamatan Karangan, Kabupaten Trenggalek Provinsi Jawa Timur.

Sebagai konsekuensi dari perkembangan wilayah tersebut berdampak langsung terhadap peningkatan kebutuhan infrastruktur penunjang yang lebih baik, nyaman dan efisien bagi para pengendara pengguna jalan pada umumnya, jalan yang akan direncanakan yaitu jalan Jarakan – Batas Pacitan dengan metode analisa komponen.

3.2 Data- Data Yang Diperlukan

“Sesuai batas dan rumusan masalah yang ada pada Bab 1, maka data-data yang dibutuhkan yaitu sebagai berikut”^[1]:

- a. Location Map, didapat dari Balai Besar Kementrian Pelaksanaan Jalan Nasional VIII Jawa Timur,

untuk mengetahui lokasi studi dan panjang ruas jalan.

- b. Gambar kontur, diperoleh dari Balai Kementrian Pelaksanaan Jalan Nasional 8 Jawa Timur, untuk Perencanaan konstruksi jalan raya nasional .
- c. Data CBR, diperoleh dari Balai Kementrian Pelaksanaan Jalan raya Nasional 8 Jawa Timur, untuk menentukan tebal perkerasan pada pelebaran jalan.
- d. Data LHR, diperoleh dari Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VIII Jawa Timur, untuk menghitung tebal tambahan perkerasan jalan (overlay).
- e. Data curah hujan harian, diperoleh dari Balai Kementrian Pelaksanaan Jalan Nasional 8 Jawa Timur, untuk menentukan debit curah hujan harian rerata maksimal rancangan

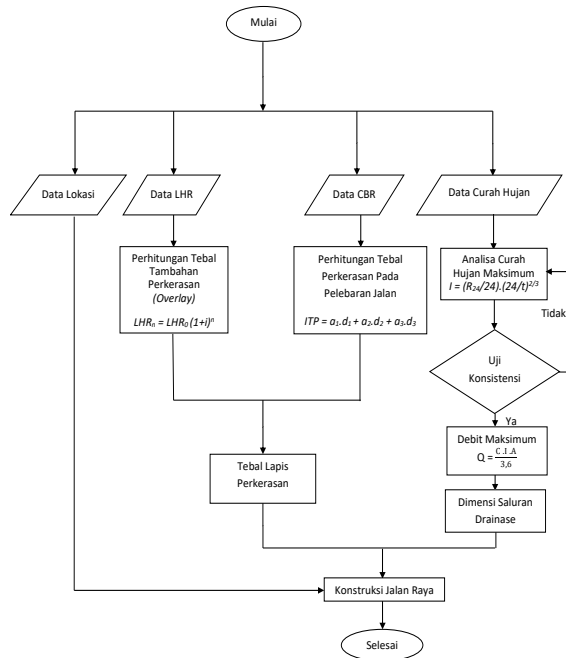
3.6 Langkah Studi

Urutan langkah-langkah studi dalam penyusunan skripsi ini sebagai berikut:

1. Penghimpunan data (Peta lokasi, data Lhr, data Cbr, dan data curah hujan).
2. Menentukan tebal lapisan tambah perkerasan jalan (Overlay).
3. Menentukan ketebalan perkerasan pada pertambahan lebar jalan.
4. Menentukan tebal lapis perkerasan.
5. Analisis curah hujan harian rerata maximum rancangan .
6. Menentukan debit maximum (Q_{Max})
7. Menentukan dimensi saluran
8. Konstruksi jalan raya
9. Kesimpulan dan saran

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada bagan alir dibawah ini:

3.7 Bagan Alir Studi Perencanaan Jalan



4	Bus besar (LB)	10
5	Truk/box (LT)	305

Tabel 4 LHR 2017 (awal rencana)

No	Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan	Jumlah Kendaraan harian 2 arah
1	Sepeda (MC)	$5321(1+0,06)^1$	5645
2	Sedan (LV)	$1751(1+0,06)^1$	1856
3	Bus Kecil (MHV)	$377(1+0,06)^1$	399
4	Bus Besar (LB)	$10(1+0,06)^1$	10
5	Truk 3 As (LT)	$305(1+0,06)^1$	323

Tabel 5 LHR 2042 (akhir rencana)

No	Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan	Jumlah Kendaraan harian 2 arah
1	Sepeda(MC)	$5645(1 + 0,06)^{25}$	24227
2	Sedan (LV)	$1856(1 + 0,06)^{25}$	7966
3	Bus Kecil (MHV)	$399(1 + 0,06)^{25}$	1712
4	Bus Besar (LB)	$10(1 + 0,06)^{25}$	43
5	Truk 3 As (LT)	$323(1 + 0,06)^{25}$	1386

PEMBAHASAN

Tabel 2 Data Lalu Lintas

Tahun	Arah Lalu Lintas	Jumlah
2016	Jl. Jarakan - Batas Pacitan	3321
	Jl. Batas Pacitan - Jarakan	3778

Tahun	Arah Lalu Lintas	Jumlah
2017	Jl. Jarakan - Batas Pacitan	3605
	Jl. Batas Pacitan - Jarakan	4011

Tabel 3 Data Lalu Lintas Tahun 2017 (Jl. Jarakan –Batas Pacitan)

NO	Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan
1	Sepeda Motor (MC)	5321
2	Sedan jeep (LV)	1751
3	Bus kecil (MHV)	377

Tabel 6 Perhitungan Ekuivalen

N o	Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan	Koefisien Faktor Ekuivalen (E) Satuan Kendaraan	Jumlah Ekuivalen (Smp x E)
1	Sepeda (MC)	24227	0,5	12113
2	Sedan (LV)	7966	1	7966
3	Bus Kecil (MHV)	1712	2,5	4280
4	Bus Besar (LB)	43	3	129
5	Truk 3 As (LT)	1386	3	4158
			Total	28646

“Berdasarkan buku Panduan Perencanaan Geometrik Jalan Raya pada tabel klasifikasi jalan raya dengan jumlah nilai LHR = 28646 smp, maka jalan yang akan dikerjakan termasuk jalan raya

Sekunder Kelas II A (dapat dilihat dari tabel 2.3)”^[1]

Tabel 7 Perhitungan LHR Rerata

No	Jenis Kendaraan	LHR 2017	LHR 2042	LHR Rata-rata	% Kendaraan
1	Sedan, Jeep, Station (LV)	1856	7966	4911	71,719606
2	Bus Kecil, Truk 2 As (MHV)	399	1712	1056	15,414385
3	Bus Besar (LB)	10	43	27	0,387003
4	Truk 3 As, Truk Gandeng, Trailer (LT)	323	1386	855	12,479007
Jumlah				6848	100

Tabel 8 Perhitungan Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)

No	Jenis Kendaraan	LHR 2017	Koefisien Distribusi (C)	Ekuivalen (E)	LEP
1	Sedan, Jeep, Station (LV)	175	1	0,0004	0,0700
2	Bus Kecil, Truk 2 As (MHV)	377	1	0,1593	60,0561
3	Bus Besar (LB)	10	1	0,3500	3,5000
4	Truk 3 As, Truk Gandeng, Trailer (LT)	305	1	1,0375	316,4375
Jumlah					380,0636

Tabel 9 Perhitungan Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)

No	Jenis Kendaraan	LHR 2027	Koefisien Distribusi (C)	Ekuivalen (E)	LEA
1	Sedan, Jeep, Station (LV)	1856	1	0,0004	0,7424
2	Bus Kecil, Truk 2 As (MHV)	399	1	0,1593	63,5607
3	Bus Besar (LB)	10	1	0,3500	3,5000
4	Truk 3 As, Truk Gandeng, Trailer (LT)	323	1	1,0375	335,1125
Jumlah					402,9156

1) Menghitung Lintas Ekuivalen Tengah (LET)

$$LET = \frac{LEP + LEA}{2}$$

$$LET = \frac{380,0636 + 402,9156}{2}$$

$$= 391,4896$$

2) Menghitung Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

$$LER = LET \times FP$$

$$FP = \frac{UR}{10}$$

Dimana,

UR = Umur Rencana

FP = Faktor Penyesuaian

$$FP = \frac{UR}{10}$$

$$FP = \frac{25}{10}$$

$$FP = 2,5$$

$$LER = LET \cdot FP$$

$$= 391,4896 \times 2,5$$

$$= 978,724$$

3) Menentukan Faktor Regional

Tabel 10 Perhitungan Faktor Regional

Tahun	Curah Hujan Rata-rata (mm/th) Kabupaten Trenggalek
2007	1487
2008	1588
2009	1208
2010	827
2011	2800
2012	1410
2013	2398,5
2014	2742,8
2015	1573,8
2016	1145
Curah Hujan Rata-rata = 1718,01 mm/th	

Faktor Regional dapat ditentukan dengan data sebagai berikut:

- “Curah hujan Rerata 1718,01 mm / th >900 mm / th termasuk iklim II”^[1]
- Kelandaian daerah (Kelandaian I) adalah < 6%
- Persentase kendaraan berat = 28,28039426 % < 30 %

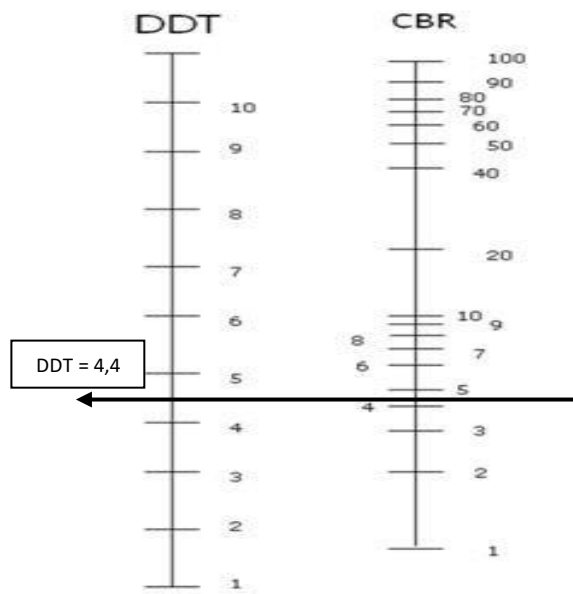
Dapat Dilihat di tabel 2.12 diperoleh faktor regional = 1,5

4) Daya Dukung Tanah dan CBR

CBR rata-rata = 4,28 %

“(Sumber: Anonim :2017)

Nilai CBR rata-rata diplot pada grafik nilai Daya Dukung Tanah”^[1] (DDT), didapat nilai DDT = 4,4



Gambar 4.1 Grafik hubungan Nilai DDT dan CBR

5) Menentukan Nilai IP_0 dan IP_t

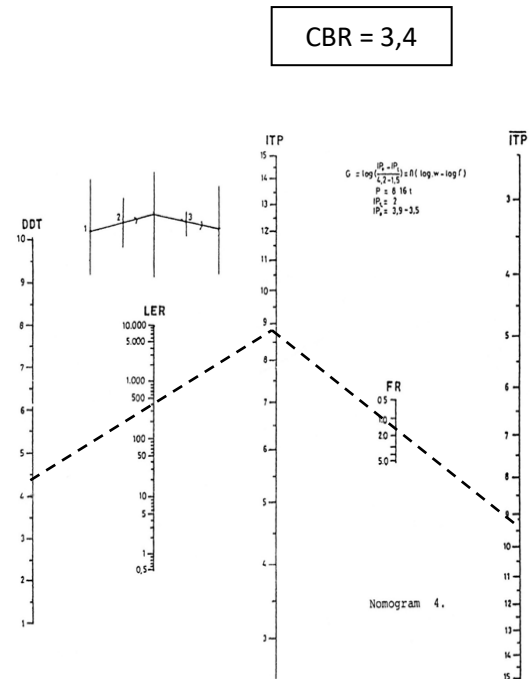
Untuk mendapatkan nilai ITP, terlebih dahulu harus ditentukan nilai-nilai DDT, FR, IP, dan IP_0 sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang ditetapkan oleh Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. Dalam hal ini baik berupa tabel atau grafik.

- 1) Dengan diperoleh data Cbr tanah dasar (CBR Desain) = 4,28 % kemudian dimasukan pada grafik hubungan CBR dan DDT, maka diperoleh nilai daya dukung tanah (DDT) = 4,4
- 2) "Nilai dari LER (Lintas Ekuivalen Rencana) yaitu = 391,4896"^[2]
- 3) Nilai Indeks Permukaan Awal (IP_0) adalah lapisan jalan yang menggunakan Laston Roughness > 1000, diperoleh dari tabel (2.14) dan didapatkan nilai $IP_0 \geq 3,9-3,5$
- 4) "Nilai IP_t (Indeks Permukaan Akhir) yang direncanakan

berdasarkan jalan dan nilai Lintas Ekuivalen Rencana (LER), dari tabel (2.13) maka diperoleh nilai $IP_t = 2,0$ "^[2].

- 5) "FR (Faktor Regional) didapat dari tabel (2.12) sebagai faktor hubungan keadaan alam dan iklim. Dari data curah hujan rerata senilai 1718,01 mm / th"^[2] dan prosentase kendaraan berat 28,28 (<30%) maka didapat nilai FR (Faktor Regional) = 1,5

Dari data tersebut diatas bisa menentukan nomogram yang akan dipakai yaitu nomogram 4, sehingga data-data tersebut bisa dimasukan pada nomogram tersebut diperoleh hasil ITP = 8,8



Gambar 3 Nomogram.4 untuk menentukan $IP_t = 2$ dan $IP_0 = 3,9-3,5$

6) Koefisien Kekuatan Relatif

From table 2.15 we get:

1. Surface layer menggunakan Laston $a_1 = 0,40$
2. Lapisan pondasi atas menggunakan Batu Pecah (Kelas A) $a_2 = 0,14$
3. Lapisan pondasi bawah menggunakan Sirtu/pitrun (Kelas A) $a_3 = 0,13$

7) Batas Minimum Tebal Perkerasan

Dari tabel 2.16 didapat:

1. Laston
= 7,5 cm
2. Batu pecah (Kelas A)
= 20 cm
3. Sirtu/piton (Kelas A)
= 23 cm

8) Tebal Lebar Lapisan Perkerasan

$$ITP = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 + a_3 \times d_3$$

Umur rencana : 25 tahun

$$ITP = 0,40 \times d_1 + 0,14 \times d_2 + 0,13 \times d_3$$

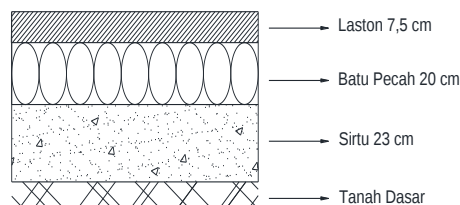
$$a_3 \cdot d_3 = ITP - (a_1 \cdot d_1 + a_2 \cdot d_2)$$

$$d_3 = \frac{ITP - (a_1 \cdot d_1 + a_2 \cdot d_2)}{a_3}$$

$$d_3 = \frac{8,8 - (0,40 \cdot 7,5 + 0,14 \cdot 23)}{0,13}$$

$$= 23,07 = 23 \text{ cm}$$

Susunan Lapisan Perkerasan Baru



Gambar 4 Tebal Lapisan Perkerasan Pada Pertambahan Lebar Jalan

4.3 Perhitungan Tebal Lapis Tambahan (overlay)

Didapat data lapis perkerasan yaitu sebagai berikut:

1. Laston (MS: 744) = 7,5cm
2. Agregat Batu Pecah (Kelas A) = 20cm
3. Agregat Sirtu/Pitrun (Kelas A) = 23cm
4. LER = 391,4896
5. FR = 1,5
6. DDT = 4,4
7. IPt = 2,0
8. ITP25 = 8,8

Berdasarkan perolehan data diatas maka pertambahan ketebalan lapisan perkerasan bisa ditentukan sebagai berikut:

- Lapis permukaan
 $60\% \cdot 7,5 \cdot 0,4 = 1,8$
- Lapis pondasi atas
 $90\% \cdot 20 \cdot 0,14 = 2,52$
- Lapis pondasi bawah
 $100\% \cdot 23 \cdot 0,13 = 2,99$
- Σ IP awal = 7,31

“Maka diperoleh ketebalan lapis perkerasan sampai dengan umur rencana pada tahun ke -25 adalah”^[2]:

$$ITP = ITP25 - \Sigma ITP \text{ awal}$$

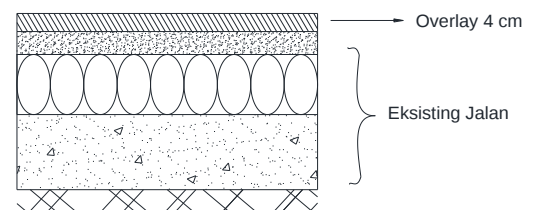
$$= 8,8 - 7,31$$

$$= 1,5$$

$$ITP = a_1 \cdot d_1$$

$$d_1 = \frac{1,5}{0,4} = 3,75 \text{ cm} \approx 4 \text{ cm}$$

Susunan Tebal Lapisan Perkerasan Jalan Lama Dengan Overlay



Gambar 5 Susunan tebal Lapisan Perkerasan Jalan Lama Dengan Overlay

4.4 Analisa Drainase

Perhitungan Dimensi Saluran

“Saluran yang akan digunakan dalam pengerjaan ini yaitu saluran dengan bentuk trapesium dengan perbandingan kemiringan yaitu 1:1”^[1].

- *Luas Penampang Saluran (A)*

$$A = 1,828 h^2$$

$$A = (1,828 \times 1,17^2)$$

$$A = 2,5 \text{ meter}$$

- *Keliling Basah (P)*

$$P = (b + 2,828 h)$$

$$= (0,97 + 2,828 \times 1,17)$$

$$= (0,97 + 3,31)$$

$$= 4,28 \text{ meter}$$

- *Jari – jari Hidrolis (R)*

$$R = \frac{A}{P}$$

$$= \frac{2,5}{4,28}$$

$$= 0,58 \text{ meter}$$

- *Kecepatan Aliran (V)*

$$V = Q/A$$

$$= 0,33/2,5$$

$$= 0,132 \text{ m/det}$$

- *Kapasitas Saluran (Qs)*

$$Q_s = A \cdot V$$

$$= 2,5 \times 0,132$$

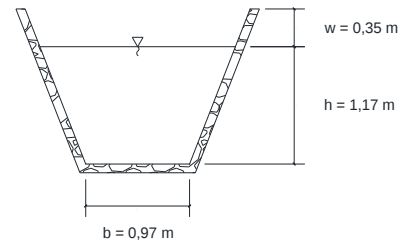
$$= 0,33 \text{ m}^3/\text{det}$$

- *Tinggi Jagaan (W)*

$$W = \frac{1}{3} \times h$$

$$= \frac{1}{3} \times 1,06$$

$$= 0,35 \text{ meter}$$



Gambar 6 Penampang Saluran Drainase

PENUTUP

Kesimpulan

1. “Pada perhitungan LHR rerata pada tahun ke 25 (LHR₂₀₄₂), maka didapat volume lalu lintas harian (LHR) rerata = 28646 SMP (satuan mobil penumpang)”^[3].
2. “Dari perhitungan pelebaran pada Ruas Jalan Jarakan-Batas Pacitan Kabupaten Trenggalek didapat ketebalan lapis perkerasan jalan raya nasional sebesar”^[3]:
 - *Laston* = 7,5cm
 - *Sirtu/pitrun (kelas A)* = 23cm
 - *Batu pecah (kelas A)* = 20cm
3. Dari perhitungan tebal lapis tambahan pada Ruas Jarakan-Batas Pacitan Kabupaten Trenggalek didapat ketebalan lapisan tambahan (*overlay*) sebesar 4 cm.
4. Dari hasil perhitungan drainase pada Ruas jalan Jarakan-Batas Pacitan Kabupaten Trenggalek didapat dimensi saluran: W=0,35m, H= 1,17m, dan B= 0,94m.

Saran

1. Untuk merencanakan pertambahan lebar perkerasan jalan bisa juga menggunakan jenis konstruksi kaku (*rigit pavement*).

2. Dalam merencanakan saluran drainase dapat ditambah penutup pada bagian atas saluran drainase, dengan mempertimbangkan keamanan dan kenyamanan bagi pengguna jalan.

DAFTAR PUSTAKA

1. (DPU) Departemen Pekerjaan Umum, (1987), *(Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen Penerbit Yayasan Badan Penerbit PU)*
2. Sukirman, S, (1995), *(Perkerasan Lentur Jalan Raya, Penerbit Nova Bandung)*
3. Anonim (2017), *Balai Besar Kementrian Pelaksanaan Jalan Raya Nasional VIII Jawa Timur, Laporan Akhir Pelebaran Menuju Standart)*
4. Direktorat Bina Marga, (1992), *(Standart Perencanaan Geometric Untuk Jalan Perkotaan, Penerbit Direktorat Pembina Jalan Kota)*
5. Suryadharma, H, dan Susanto, B, (1999), *(Rekayasa Jalan Raya, Penerbit Universitas Atma Jaya Yogyakarta)*
6. Sukirman, S, (1995), *(Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan, Penerbit Nova Bandung)*
7. Alamsyah, A,A, Edisi Revisi (2006), *Rekayasa Jalan Raya, Penerbit Universitas Muhamadiyah Malang*
Suripin, (2003), *(Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan, Penerbit Andi Yogyakarta)*
8. Hendarsin, S.L, Cetakan Pertama (2000), *(Perencanaan Teknik Jalan Raya, Penerbit Politeknik Negeri Bandung Jurusan Teknik Sipil, Bandung)*