

STUDI TEBAL PERKERASAN JALAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA 2013 DAN DRAINASE JALAN

(Studi Kasus : Jalan Raya Gunitir KM 231-233)

Fanditya Dwi Purangga

Dosen Pembimbing :

Rofi Budi Hamduwibawa ST, MT ; Taufan Abadi ST, MT.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Jalan Karimata 49, Jember 68172, Indonesia

Email. fandityarangga10@gmail.com

RINGKASAN

Perkerasan Lentur Jalan (flexible pavement) merupakan salah satu perkerasan yang umumnya menggunakan bahan campuran berasal sebagai lapis permukaan serta bahan berbutir sebagai lapisan di bawahnya. Sehingga lapisan perkerasan tersebut mempunyai fleksibilitas/kelenturan yang dapat menciptakan kenyamanan kendaraan dalam melintas di atasnya. Perlu dilakukan kajian yang lebih intensif dalam penerapannya dan harus juga memperhitungkan secara ekonomis, sesuai dengan kondisi setempat, tingkat keperluan, kemampuan pelaksanaan dan syarat teknis lainnya, sehingga konstruksi jalan yang direncanakan itu adalah yang optimal.

Drainase yang berasal dari bahasa inggris (drainage) mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Dalam bidang teknik sipil, secara umum drainase dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan untuk mengurangi kelebihan air, yang berasal dari hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan / lahan, sehingga fungsi kawasan / lahan tidak terganggu. Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya sanitasi. Jadi, menyangkut tidak hanya air permukaan tapi juga air tanah.

Berdasarkan data yang telah di olah menggunakan metode bina marga 2013 yang dapat diketahui bahwa terdapat beberapa hal yang mengalami perbedaan signifikan. Diketahui ESA 20 tahun = 3.922.232 menggunakan tebal lapis perkerasan HRS WC 3 cm, HRS Base 3.5 cm, LPA kelas A 37.5 cm sedangkan untuk dimensi saluran nilai b 0.6 m dan h 0.6 m.

Kata Kunci: Derajat Kejenuhan/Kapasitas, Perkerasan Lentur, Metode Bina Bina Marga 2013, Drainase

PENDAHULUAN

Di era yang semakin maju dan berkembang ini kebutuhan masyarakat akan terus meningkat, baik masyarakat yang bertempat tinggal di pedesaan maupun masyarakat di perkotaan yang sama-sama mempunyai kebutuhan untuk melakukan pergerakan dari suatu tempat ketempat lain, untuk menunjang kebutuhan/aktifitas tersebut adalah jalan raya.

Jalan merupakan prasarana yang sangat berperan penting dalam arus lalu lintas, sehingga selama masa layanan jalan tersebut diusahakan menghindari masalah yang berhubungan dengan kerusakan jalan. Prasarana jalan yang terbebani oleh volume lalu lintas yang tinggi dan berulang-ulang akan menyebabkan terjadinya penurunan kualitas jalan, baik secara struktural maupun fungsional yang mengalami kerusakan.

Kota Jember setiap tahunnya terus mengalami perkembangan, mengacu pada segi kehidupan masyarakat yang terdiri dari ekonomi, sosial, politik, ataupun kewilayahannya. Dengan adanya perkembangan tersebut tentunya kebutuhan akan transportasi terus meningkat, hal ini akan sangat berpengaruh terhadap sarana dan prasarana transportasi.

Jalan raya Gunitir merupakan salah satu jalan di Kota Jember yang termasuk dalam kategori jalan arteri primer, yang terletak di Kecamatan Garahan. Sebagai salah satu ruas jalan yang menghubungkan Kabupaten Jember-Kabupaten Banyuwangi. dengan intensitas rata-rata kendaraan yang melewati jalan tersebut adalah bus antar kota antar propinsi dan kendaraan berat lainnya. Oleh sebab itu kondisi jalan tersebut akan cepat mengalami kerusakan akibat beban kendaraan.

Salah satu cara untuk mengatasi tebal perkerasan tidak mudah mengalami kerusakan dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang relatif lama, maka perlu diadakan studi kasus untuk mendapatkan tebal perkerasan yang terbaik. Sehubungan dengan Metode yang efektif dan efisien untuk merencanakan tebal perkerasan agar diperoleh hasil yang ekonomis, tetapi tetap mengacu terhadap kenyamanan, keamanan, serta keselamatan bagi pengendara.

Dalam perencanaan tebal perkerasan banyak metode-metode yang dapat digunakan untuk perencanaan tersebut. Tetapi dalam perencanaan ini hanya menggunakan Metode Bina Marga 2013.

DASAR TEORI

Transportasi dan Pengertian Transportasi

Pengertian pengangkutan atau transportasi adalah pemindahan barang dan manusia dari tempat asal ke tempat tujuan. Proses perangkutan merupakan gerakan dari tempat asal, darimana kegiatan itu dimulai, ke tempat tujuan, ke mana kegiatan itu berakhir.

Unsur Transportasi

a. Manusia : Manusia berperan sebagai subjek atau pelaku dari transportasi yang akan memanfaatkan moda transportasi untuk melakukan aktifitasnya, manusia juga berperan sebagai pengatur sistem transportasi agar masih bisa digunakan sesuai dengan fungsi dan manfaatnya.

b. Barang : Barang menjadi obyek pengangkutan, pengiriman barang ke beberapa tempat dengan alasan pemasaran sangatlah memerlukan moda transportasi, tidak hanya untuk pemasaran namun juga mobilitas lalin yang dimaksudkan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia.

c. Kendaraan : Kendaraan sebagai alat atau moda transportasi berperan penting untuk mengantarkan dan memindahkan objek transportasi dari satu tempat ke tempat yang lain.

d. Jalan : Jalan merupakan suatu unsure yang penting dalam transportasi, jalan menjadi jalur lewatnya moda transportasi, jalan akan menghubungkan suatu tempat dengan tempat lainya guna memperlancar proses perangkutan dan mobilitas.

e. Organisasi : Suatu sistem pasti membutuhkan suatu organisasi yang mengatur dan bekerja untuk menjamin bahwa suatu sistem tersebut berjalan dengan baik tanpa ada gangguan atau permasalahan di dalamnya, di Indonesia, pihak yang memiliki kewenangan sebagai organisasi pengatur transportasi baik darat, laut maupun udara adalah Departemen Kementrian Perhubungan Republik Indonesia.

Tingkat Pelayanan Jalan Raya

Dalam penelitian evaluasi jalan terdapat beberapa parameter yang harus diteliti seperti alinyemen jalan, tebal perkerasan, volume kapasitas jalan dan tingkat pelayanan yang diberikan oleh jalan tersebut. Jalan raya Gumitir Kabupaten Jember dikategorikan sebagai jalan kolektor primer, maka ketentuan jalan pada jalan tersebut menurut peraturan Menteri Perhubungan No.KM.14 Tahun 2006 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas adalah sebagai berikut :

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Operasional Jalan
A	<ul style="list-style-type: none"> • Arus Bebas • Kecepatan perjalanan rata-rata ≥ 80 km/jam • V/C ratio $\leq 0,6$ • Load factor pada sipangan = 0
B	<ul style="list-style-type: none"> • Arus stabil • Kecepatan perjalanan rata-rata turun s/d ≥ 40 km/jam • V/C ratio $\leq 0,7$ • Load factor $\leq 0,1$
C	<ul style="list-style-type: none"> • Arus stabil • Kecepatan perjalanan rata-rata turun s/d ≥ 30 km/jam • V/C ratio $\leq 0,8$ • Load factor $\leq 0,3$
D	<ul style="list-style-type: none"> • Mendekati arus tidak stabil • Kecepatan perjalanan rata-rata turun s/d ≥ 25 km/jam • V/C ratio $\leq 0,9$ • Load factor $\leq 0,7$
E	<ul style="list-style-type: none"> • Arus tidak stabil, terhambat, dengan tundaan yang tidak dapat ditolelir. • Kecepatan perjalanan rata-rata sekitar 25 km/jam • Volume dengan kapasitas • Load factor pada simpang ≤ 1
F	<ul style="list-style-type: none"> • Arus tertahan, macet • Kecepatan perjalanan rata-rata ≤ 15 km/jam • V/C ratio permintaan melebihi 1 • Simpang jenuh

Perhitungan Lalu-lintas

Perhitungan Lalulintas Masa Perencanaan Rumus umum = $LHR (n) = LHR (0) * (1 + I)$ Dengan perkembangan lalu-lintas(I) = % Umur Rencana tahun (n) = tahun Dalam hal ini Σ kendaraan tahun $n = \Sigma$ kendaraan tahun * (1 + i) n

Konstruksi Perkerasan Lentur (Fleksibel Pavement)

Konstruksi perkerasan jalan terdiri dari lapisan-lapisan yaitu tanah dasar dan perkerasan jalan.

Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Jalan

Kapasitas jalan MKJI (1997:36) didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jamnya pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua-lajur dua-arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Berikut Rumus Untuk Mencari Kapasitas.

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

dengan :

C = Kapasitas

C_o = Kapasitas dasar

FC_w = Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisah arah

FC_{SF} = Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping dan bahu jalan / kereb

FC_S = Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (jumlah penduduk).

Sedangkan perhitungan derajat kejenuhannya dapat dihitung dengan rumus :

$$DS = Q_{smp} / C$$

Dengan :

C : Kapasitas

DS : Derajat Kejenuhan

Q_{smp} : Volume Kendaraan.

Rencana Tebal Perkerasan Metode Bina Marga 2013

Pada perhitungan perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2013, langkah-langkahnya sebagai berikut :

Penetapan Umur Rencana (UR) = tahun Klasifikasi Kendaraan dan Nilai VDF standar

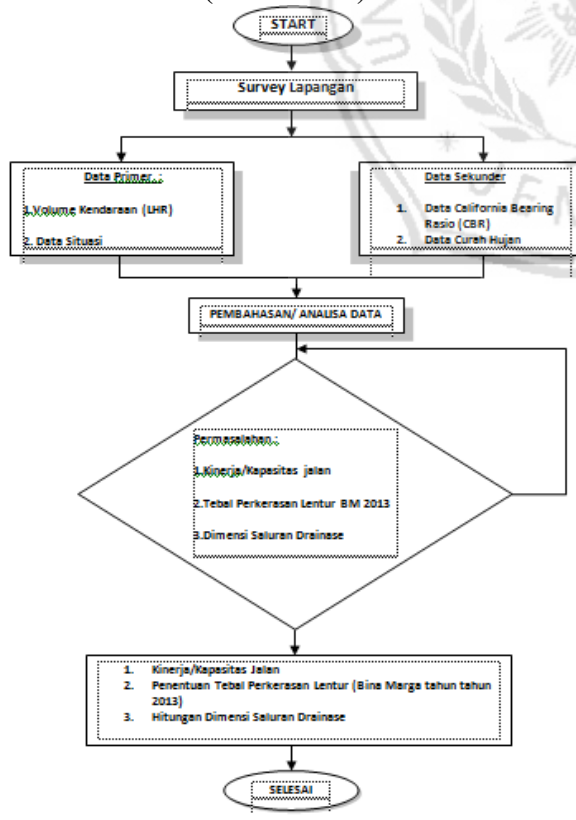
Menghitung ESA 20, dengan pertumbuhan lalu lintas (i) Menghitung Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas (R) Nilai Multi Traffic Multiplier (TM) = 1.8 – 2.0 Menentukan Faktor Distribusi Lajur (DL) Perhitungan CESA4, CESA5 dan ESA 20 tahun Pemilihan Jenis Perkerasan Solusi Desain 2 Pondasi Jalan minimum Desain perkerasan lentur opsi biaya minimum Tebal lapisan perkerasan ACWC, ACBC, CTB dan LPA (struktur perkerasan).

Drainase

Drainase yang berasal dari bahasa Inggris (drainage) mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Dalam bidang teknik sipil, secara umum drainase dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan untuk mengurangi kelebihan air, yang berasal dari hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan / lahan, sehingga fungsi kawasan / lahan tidak terganggu. Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya sanitasi. Jadi, menyangkut tidak hanya air permukaan tapi juga air tanah (Suripin : 2004).

METODOLOGI PENELITIAN

Alur Penelitian (Flow Chart)



Gambar 1. Flow Chart

PEMBAHASAN

Data Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian Tugas akhir ini dilaksanakan di Jalan raya Gunitir KM.231-KM.233 Kabupaten Jember yang merupakan jalan raya kelas I (propinsi). Kondisi lalu lintas pada jalan raya Gunitir terdapat banyak kendaraan berat (truk, truk gandengan, trailer/semi trailer, Bus). Hal ini dikarenakan lokasi penelitian ini merupakan penghubung jalan kabupaten Jember – Banyuwangi dan Bali. Dengan demikian, kondisi lalu lintas banyak didominasi dengan angkutan barang. Pada penelitian ini saya akan mengevaluasi atau menghitung kembali tebal perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2013. Pada jalan raya gunitir mempunyai lebar jalan = 6.70 meter dengan lebar bahu jalan antara 1.00 sampai 1.50 meter. Dengan perbandingan hasil hitungan (analisa) pada kedua metode ini, diharapkan akan memberi gambaran secara teknis pada tebal perkerasannya.

Data Hasil Survey Lalu-Lintas

Data volume kendaraan (LHR) diambil 2 hari (weekdays & weekend) dari pengamatan langsung di Jalan raya Gunitir Kabupaten Jember pada pukul 06.00 s/d 06.00WIB (24 jam), diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 2. Data Volume Lalu Lintas Per Jam

No	Jenis Kendaraan	Arah(Kendaraan/Hari)		Jumlah
		Jember	Banyuwangi	
1	Sepeda Motor,roda 3,vespa	3329	3301	6630
2	Kendaraan ringan,mobil pribadi,pick up,mobil box,mobil hantaran.	1999	2002	4001
3	Bus	747	732	1479
4	Truck 2 as	897	901	1798
5	Truck 3 as	459	463	922

6	Truck Gandengan,semi /trailer	251	260	511
7	Kendaraan tak bermotor	15	20	35
Jumlah		7687	7679	15366

No	Jenis Kendaraan	Arah(Kendaraan/Hari)		Jumlah
		Jember	Banyuwangi	
1	Sepeda Motor,roda 3,vespa	6770	6406	13176
2	Kendaraan ringan,mobil pribadi,pick up,mobil box,mobil hantaran.	4112	4227	8339
3	Bus	155	244	399
4	Truck 2 as	408	656	1064
5	Truck 3 as	511	153	664
6	Truck Gandengan,semi /trailer	80	66	146
7	Kendaraan tak bermotor	26	14	40
Jumlah		12062	11766	23792

Tabel 3. Volume Lalu Lintas smp/jam

No	Jenis Kendaraan	Jumlah/ Jam	Emp MKJI 97	Qsmp 2018
1	Sepeda motor, roda 3, vespa	276.25	0.25	69
2	Kendaraan ringan, mobil pribadi, pick up, mobil box, mobil hantaran.	166.71	1	166.71
3	Bus	61.625	1.2	73.95
4	Truk 2 as	74.917	1.2	89.9
5	Truk 3 as	38.417	1.2	46.1
6	Truk Gandengan, semi/trailer	21.292	1.2	25.55
7	Kendaraan tak bermotor	1.458	0.85	1.239
Jumlah				472.513

Sumber: Hasil perhitungan, 2018

Kapasitas dan Derajat Kejenuhan (C)

Perhitungan kapasitas menggunakan persamaan dan langkah-langkah sesuai dengan petunjuk buku manual MKJI sebagai berikut:

$$C = C_o \times F_{cw} \times F_{Csp} \times F_{Csf} \times F_{Ccs}$$

$$C_o = 2900$$

$$F_{cw} = 0,91$$

$$F_{Csp} = 1,00$$

$$F_{Csf} = 1,00$$

$$F_{Ccs} = 0,94$$

$$C = 2480 \text{ smp/jam}$$

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh besarnya kapasitas dari ruas jalan raya Gunitir Kabupaten Jember adalah 2480 smp/jam.

Derajat Kejenuhan (degree of Saturation, DS)

Derajat kejenuhan adalah perbandingan dari nilai volume (nilai arus) lalu lintas terhadap kapasitasnya. Ini merupakan gambaran apakah suatu ruas jalan mempunyai masalah atau tidak, berdasarkan asumsi jika ruas jalan makin dekat dengan kapasitasnya kemudahan bergerak makin terbatas. Berdasarkan definisi derajat kejenuhan, DS dihitung sebagai berikut :

$$Q = 472,513$$

$$C = 2480$$

$$DS = Q/C$$

$$= 0,190529 \text{ smp/jam.}$$

Sehingga dengan memasukkan nilai volume dan kapasitas jalan kedalam rumus derajat kejenuhan diperoleh nilai derajat kejenuhan sebesar : 0,190529 smp/jam.

Tingkat Pelayanan Jalan

Setelah diperoleh nilai derajat kejenuhan (DS) maka berdasarkan tabel tingkat pelayanan dengan DS = 0,190529 ruas jalan yang diamati tergolong dalam kategori tingkat pelayanan A (DS = 0,00 – 0,19).

Dari hasil perhitungan volume lalu lintas di atas dapat disimpulkan Jalan Raya Rogojampi arah ke Bandar Udara Blimbingsari masuk dalam kategori tingkat pelayanan A mempunyai sifat sebagai berikut :

- Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi.
- Volume lalu lintas rendah.
- Pengguna jalan dapat memilih kecepatan yang di inginkan tanpa hambatan.

Perhitungan Metode Bina Marga 2013

Perhitungan perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2013, langkah-langkahnya sebagai berikut :

Penetapan Umur Rencana (UR) = 20 tahun

Klasifikasi Kendaraan dan Nilai VDF standar

Menghitung ESA 20, dengan pertumbuhan lalu lintas (i) = 5 %

Menghitung Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas (R)

Nilai Multi Traffic Multiplier (TM) = 1.8 – 2.0

Menentukan Faktor Distribusi Lajur (DL)

Perhitungan CESA4, CESA5 dan ESA 20 tahun

Pemilihan Jenis Perkerasan

Solusi Desain 2 Pondasi Jalan minimum

Desain perkerasan lentur opsi biaya minimum

Tebal lapisan perkerasan ACWC, ACBC, CTB dan LPA (struktur perkerasan).

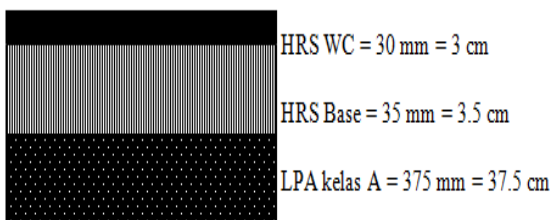
Perencanaan ESA4, CESA4, ESA5 20 tahun

Tabel 4. Nilai ESA4, CESA4, ESA5 20 tahun

No	Jenis Kendaraan	LHR	(1+i) ⁿ * 20	Jumlah LHR
		2018	2.653298	2038
1	Sepeda motor, roda 3, vespa	276.25	2.653298	732.97349
2	Kendaraan ringan, mobil pribadi, pick up, mobil box, mobil hantaran	166.71	2.653298	442.33126
3	Bus	36.66667	2.653298	163.50947
4	Truk 2 as	71.375	2.653298	198.7771
5	Truk 3 as	30.66667	2.653298	101.93174
6	Truk Gandengan, semi/trailer	21.292	2.653298	56.4940
7	Kendaraan tak bermotor	1.458	2.653298	3.8693
Jumlah				1699.8856

Sumber: Hasil pengamatan dan hitungan, 2018

Struktur Perkerasan



Gambar 4.3 Struktur Perkerasan.

Analisa Curah Hujan Harian Rata-Rata

Supirin 2004, cara yang sebenarnya ditempuh untuk mendapatkan hujan maksimum rata-rata dengan cara, menentukan hujan maksimum diperoleh dengan menggunakan metode Poligon Thiessen.



Sumber : Google Earth Pro

Data hujan tahun 2014 :

R₁ (Stasiun Hujan Sumberjati) = 112 mm, luasan A₁ = 2,2 Ha

R₂ (Stasiun Hujan Silo) = 137 mm, luasan A₂ = 1,5 Ha

R₃ (Stasiun Hujan Karang Kedawung) = 215 mm, luasan A₃ = 2,0 Ha

$$CH = \frac{R_1 \times A_1 + R_2 \times A_2 + R_3 \times A_3}{A_1 + A_2 + A_3}$$

$$= \frac{112 \times 2.2 + 137 \times 1.5 + 215 \times 2.0}{2.2 + 1.5 + 2.0}$$

$$= 158.67 \text{ mm}$$

Analisa Frekuensi dan Distribusi Curah Hujan Rencana

Tabel 5. Analisa Frekuensi dan Distribusi

No	Tahun	R _i (mm)	P%	(R _i - R)	(R _i - R) ²	(R _i - R) ³	(R _i - R) ⁴
1	2013	65.66	16,67%	(17,90)	320,23	(5.730,61)	102.549,79
2	2014	158.67	33,33%	75,12	5.643,21	423.935,44	31.845.835,33
3	2015	69.18	50,00%	(14,37)	206,51	(2.967,67)	42.646,81
4	2016	63.18	66,67%	(20,37)	414,96	(8.452,88)	172.189,26
5	2017	61.07	83,33%	(22,49)	505,59	(11.368,23)	255.617,49
Rata-rata		83,55	Jumlah		7.080,50	395.406,06	32.418.838,68
S		42,10					
Cs		0,04					
Ck		0,13					
Cv		0,5039					

Perhitungan Curah Hujan Maksimum

Berikut langkah-langkah perhitungan Distribusi Log Person III dan sebagai contoh perhitungan menggunakan hujan harian maksimum pada tahun 2014 yaitu sebagai berikut:

Langkah 1 = data hujan harian maksimum rata-rata tahun 2014 yaitu 158,67 mm

Langkah 2 = Log X
 = log 158,67
 = 2,201

Langkah 3 = $(\log X - \overline{\log X})$

= $(2,201 - 1,888)$

= 0,312

Langkah 4 = $(\log X - \overline{\log X})^2$

= $(2,201 - 1,888)^2$

= 0,097

Langkah 5 = $(\log X - \overline{\log X})^3$

= $(2,170 - 1,888)^3$

= 0,001

Tabel 6 Perhitungan Curah Hujan Maksimum

no	tahun	X (HUJAN MAKSIMUM)	X=log X	(X- X̄)	(X- X̄)^2	(X- X̄)^3
1	2017	61,07	1,786	-0,103	0,011	0,000
2	2016	65,66	1,817	-0,072	0,005	0,000
3	2015	69,18	1,840	-0,049	0,002	0,000
4	2014	158,67	2,201	0,312	0,097	0,001
5	2013	63,18	1,801	-0,088	0,008	0,000
JUMLAH (ΣY)		417,75	9,444			
X̄			1,8888	1,889	0,123	0,001
SY (STANDART DEVIASI)		0,03076219				
		0,175391533				

Sumber : Hasil perhitungan

Perhitungan Waktu Konsentrasi (tc)

Perhitungan waktu konsentrasi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut: $Tc =$

$0,0195 \left(\frac{L}{\sqrt{S}}\right)^{0,77}$

Dengan:

Tc = Waktu konsentrasi

L = Panjang jarak dari tempat pengamatan

ΔH = Selisih ketinggian antara tempat terjauh dan tempat pengamatan

S = Perbandingan selisih tinggi antara tempat terjauh dan tempat pengamatan terhadap L, yaitu ΔH : L, atau sama dengan kemiringan rata-rata dari daerah aliran.

$Tc = 0,0195 \left(\frac{200}{\sqrt{0,42}}\right)^{0,77} = 0,0268$

$\Delta H = 534 - 450 = 84$

$S = (534 - 450)/200 = 0,42$

Tabel 7. Perhitungan Waktu Konsentrasi

Kemiringan (s)	
Elevasi titik 1	534 m
Elevasi titik 2	450 m
S	0,42
L	200 m

Yang digunakan untuk perencanaan waktu konsentrasi (tc)

No	Saluran	L (m)	Elv Hulu (m)	Elv Hilir (m)	ΔH (m)	S	tc (mnt)	tc (jam)
1	Saluran1	200	534	450,0	84,0	0,42	1,610	0,02683648

Sumber : Hasil perhitungan

Perhitungan Intensitas Hujan Rata-Rata (I)

Intensitas hujan (mm/jam) dapat diturunkan dari data curah hujan harian (mm) empiris menggunakan metode mononobe, intensitas curah hujan (I) dalam rumus rasional dapat dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$I = \frac{R24}{24} \left(\frac{24}{tc}\right)^{2/3}$

Dimana :

I = intensitas curah hujan (mm/jam)

R24 = curah hujan rancangan setempat

Curah hujan rancangan 5 tahun = 108,682 mm

tc = lama curah hujan (0,0268 jam)

$I = \frac{108,682}{24} \left(\frac{24}{0,0268}\right)^{2/3}$

= 420,341 mm/jam

Tabel 8. Perhitungan Intensitas Hujan (I)

intensitas hujan rata-rata			waktu konsentrasi		
No	Kala Ulang	Saluran	R ₂₄	tc (jam)	I (mm/jam)
1	5 Tahun	Saluran 1	108,6815296	0,026836	420,3
2	10 Tahun	Saluran 1	129,8159382	0,026836	502,1

Sumber : Hasil perhitungan

Memperkirakan Debit Banjir Rencana

Untuk menentukan debit banjir rencana ditinjau dengan kala ulang 5 tahun digunakan rumus rasional sebagai berikut:

$Q = 0,2778 \cdot C \cdot I \cdot A$

= $0,2778 \cdot 0,7 \cdot 420,341 \cdot 0,0134$

= 0,011m³/dtk

Dimensi Saluran

Dalam perencanaan jaringan dan saluran drainase, terlebih dahulu harus mengetahui debit maksimum rancangan dengan kala ulang tahun tertentu dan peneliti merencanakan debit maksimum selama 5 tahun, dari debit tersebut maka dapat direncanakan dimensi saluran. Untuk dimensi saluran menggunakan saluran yang berbentuk persegi antara lain:

Lebar dasar saluran (b) adalah lebar pada dasar saluran = 0.6 m,

Kedalaman aliran (h) adalah jarak vertikal titik terendah pada suatu penampang saluran sampai ke permukaan bebas dan untuk nilai h penampang ekonomisnya = $b/2 = 0.6$ m. Mencari nilai b dan h dilakukan dengan cara coba-coba.

Lebar puncak (T) adalah lebar penampang saluran pada permukaan bebas, karena saluran berbentuk persegi jadi nilai $T = b = 0.6$ m

Luas basah (A) adalah luas penampang melintang aliran yang tegak lurus dengan arah aliran.

$$\begin{aligned} A &= b \times h \\ &= 0,6 \times 0,6 \\ &= 0,36 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keliling basah (P) adalah panjang garis perpotongan dari permukaan basah saluran dengan bidang penampang melintang yang tegak lurus arah aliran.

$$\begin{aligned} P &= b + 2h \\ &= 0,6 + 2 \cdot 0,6 \\ &= 1,8 \text{ m} \end{aligned}$$

Jari-jari hidrolik (R) adalah rasio luas basah dengan keliling basah

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,36}{1,8} \\ &= 0,2 \text{ m} \end{aligned}$$

Menurut data perencanaan dinding saluran menggunakan pasangan batu disemen, maka nilai koefisien kekasaran manning sebesar $n = 0,025$

Dalam penelitian ini kecepatan aliran menggunakan metode manning dengan persamaan sebagai berikut:

V = Kecepatan aliran dalam saluran (m/dtk)

n = Koefisien kekasaran manning = 0,025

R = Radius hidrolik = 0,2 m

S = Kemiringan dasar saluran = 0,42

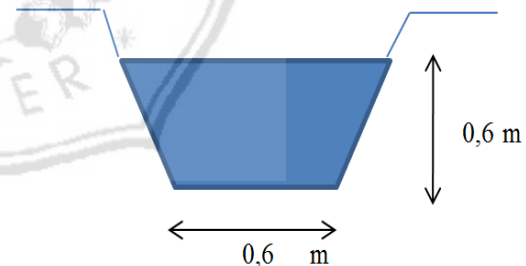
$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/5} \\ &= \frac{1}{0,025} \times 0,22^{2/3} \times 0,42^{1/5} \\ &= 0,045 \text{ m/dtk} \end{aligned}$$

Untuk menentukan debit saluran drainase digunakan rumus umum yaitu

A = Penampang dasar saluran = 0,36 m²

V = Kecepatan aliran dalam saluran = 0,045 m/dtk

$$\begin{aligned} Q &= V \times A \\ &= 0,045 \times 0,36 \\ &= 0,016 \text{ m}^3/\text{dtk} \end{aligned}$$



PENUTUP

Kesimpulan

Pada penelitian Skripsi ini untuk analisa perencanaan, pengamatan dan perhitungan dengan Metode Bina Marga 2013 terhadap data-data yang ada, maka penyusun dapat mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

Kondisi kinerja pada ruas jalan raya kelas I (propinsi) KM.231 - KM.233 Kecamatan Garahan Kabupaten Jember berdasarkan survey 2 hari weekdays dan weekend di dapat volume lalu-lintas tahun 2018 = 640,67 kendaraan/jam,

didapat $DS = 0.190529$ smp/kendaraan/jam dengan tingkat pelayanan (A) yaitu kondisi arus dengan kecepatan tinggi dan volume lalu-lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkannya tanpa hambatan. Sedangkan untuk peramalan kondisi lalu-lintas dengan asumsi $i = 5\%$ maka didapat $Q = 1699,885$ kendaraan/jam dengan DS tahun 2038 yaitu 0,685438 dengan tingkat pelayanan (C) adalah dalam zone harus stabil pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatannya.

Untuk perhitungan tebal perkerasan lentur metode Bina Marga 2013

HRS WC = 3 cm

HRS Base = 3,5 cm

LPA Kelas A = 37,5 cm

Hasil untuk dimensi saluran $b = 0,6$ m dan $h = 0,6$ m direncanakan sepanjang 2 km dari KM 231-233 dengan nilai gradien drainase 12% menggunakan material pasangan batu disemen.

Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka penyusun akan menyampaikan beberapa saran dan harapan agar dapat digunakan sebagai bahan masukan (refrensi) dalam rangka mengupayakan peningkatan kinerja jalan pada ruas jalan raya gunitir Kecamatan Garahan Kabupaten Jember khususnya KM.231 – KM.233. Adapun saran yang Penyusun sampaikan sebagai berikut :

Perlu adanya perhitungan ulang pada tebal perkerasan baik dengan metode Bina Marga 2013. Hal ini dikarenakan kendaraan yang melewati jalur tersebut terdapat kendaraan berat (Jawa-Bali).

Perlunya penegakan peraturan untuk beban angkutan (tonase) pada kendaraan berat pada jalan raya gunitir tersebut khususnya KM.231 – KM.233.

Pemerintah setempat perlu melakukan pengawasan yang menjaga kebersihan lingkungan drainase dengan baik secara berkala dan berkesinambungan.

Daftar Pustaka

Alamsyah, Alik Ansyori, Ir, MT., Rekayasa Jalan Raya , Universitas Muhammadiyah Malang Press, Malang, 2001

Bina Marga 2013.

MKJI, Jakarta, 1997 S.

Taufan Abadi, Route Surveying dan Masterplan, Unmuh Jember, 2016

Ilmu Ukur Tanah, Unmuh Jember, 2005

Direktorat Jenderal Bina Marga Dep. PU dan TL., Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Jalan No. 038/TBM/1997, Jakarta, 1997.

Saodang Hamirhan, 2005 “konstruksi jalan raya”, Penerbit : Nova Bandung.

Silvia Sukirman, 2010 Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur, Penerbit : Nova Bandung,

Noor Salim, Ir, M.Eng, DR, 2014, Jember Universitas Muhammadiyah Jember.

Saiful Rizal, Nanang, ST, MT, Aplikasi Perencanaan Irigasi dan Bagunan Air, 2014, Jember : LPPM Universitas Muhammadiyah Jember.

Suripin 2004 Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Andi Offset: Yogyakarta.