

SKRIPSI
EVALUASI KINERJA JALAN RAYA GAJAHMADA RAMBIPUJI
KABUPATEN JEMBER

OLEH :AGUS RAKHMAD *), NIM. 1210612024

Dr.Ir.Noor Salim M.Eng.MT.

Abstrak

Jalan raya Gajahmada Rambipuji Kabupaten Jember merupakan prasarana terpenting bagi terselenggaranya transportasi darat. Jalan raya ini sebagai penghubung antar kabupaten, seperti Lumajang, Banyuwangi dan Bondowoso. Dengan kondisi ini, Jalan tersebut mempunyai LHR yang sangat besar. Disamping itu, Jalan raya Gajahmada Rambipuji hendaknya memenuhi syarat keamanan, kenyamanan dan keselamatan untuk pengguna jalan yang melewati. Adanya lalu lintas (volume) kendaraan yang sangat padat akan mengakibatkan kemacetan dan kecelakaan. Pengamatan dilapangan, bahwa volume lalu lintas yang ada sekarang dan yang akan datang sudah tidak seimbang dengan kondisi jalan yang ada. Dari hasil penelitian dan hitungan didapat : Derajat kejenuhan (DS) = 0.511643 adalah C, dimana C = dalam zona arus stabil pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatannya. Lapisan perkerasan = 2,50 Cm (D1), Batu Pecah (CBR 70%) = 10 Cm (Batu Pecah), Batu Sirtu (CBR 70%) = 10 Cm (Pasir batu, batu pecah). Untuk perencanaan dimensi saluran (drainase), didapat lebar saluran 71 cm dan tinggi 47 cm pada kanan dan kiri saluran.

Keynote :Kinerja,ITP dan drainase jalan.

I.PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jalan Gajah Mada Rambipuji Jember merupakan jalan Arteri Primer (kelas I) sebagai jalan penghubung kendaraan dari arah barat atau kabupaten lain menuju Jember dan Kabupaten sekitarnya. Disepanjang Jalan Gajah Mada Rambipuji Jember dari pertigaan menuju Balung – Puger sampai Polsek Rambipuji, selalu terjadi kemacetan lalu lintas. Sebagai alternatif Alun – alun yang selama ini digunakan kegiatan Olah Raga di usulkan menjadi tempat parkir, yang diakibatkan aktifitas kegiatan yang ada di jalan tersebut seperti Pasar, pertokoan, dan pendidikan yang dapat mengganggu kelancaran lalu lintas. Dengan demikian kinerja ruas jalan yang dipengaruhi oleh adanya aktifitas tersebut terganggu. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu adanya suatu studi penelitian sebagai upaya penanggulangnya.

1.1. Perumusan Masalah

Didasari latar belakang yang ada, maka dapat dirumuskan masalah dalam tulisan ini :

1. Bagaimana kapasitas dan derajat kejenuhan Ruas jalan Gajah Mada Rambipuji Jember ?
2. Bagaimana volume kendaraan Ruas jalan Gajah

Mada Rambipuji Jember untuk menentukan Indek Tebal Perkerasan (ITP) dengan rencana 5 tahun kedepan?

3. Bagaimana menentnkan saluran air (Drainase)?

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui Kapasitas dan derajat kejenuhan Ruas jalan Gajahmada Rambipuji.
2. Mengetahui Indek Tebal Perkerasan (ITP) dengan rencana 5 tahun kedepan.
3. Mengetahui dimensi saluran (Drainase)

1.3. Lokasi Penelitian

Adapun lokasi penelitian ini pada ruas jalan Gajah Mada Rambipuji Jember yang merupakan salah satu jalan utama menghubungkan kendaraan dari arah Surabaya menuju kota Jember, Kabupaten Banyuwangi atau Bondowoso.

1.4. Batasan Masalah

Agar pembahasan yang akan dilakukan lebih terarah dan tidak terlalu luas, tidak menyimpang dari permasalahan yang ada

dan mencapai kesimpulan yang tepat, maka pembahasan tidak diutamakan pada masing-masing permasalahan lalu lintas melainkan di titikberatkan mengenai :

1. Tidak mengevaluasi Geometrik pada ruas jalan Gajahmada Rambipuji.
2. Tidak mengevaluasi sarana dan prasarana pada ruas jalan Gajahmada Rambipuji.
3. Menentukan kapasitas dan dearajat kejenuhan Ruas jalan Gajahmada Rambipuji.
4. Menentukan ITP dengan metode Bina Marga dengan rencana 5 (tahun)

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, diharapkandapat memberi masukan bagi Pemerintah atau Instansi terkait (PU) tentang masalah transportasi dan aplikasi prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Univeritas Muhammadiyah Jember..

BAB II.TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Definisi Jalan

Menurut UU No.38 th 2004 jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah dan atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

2.1.2 Karakteristik Jalan

Karakteristik suatu jalan akan mempengaruhi kinerja jalan tersebut. Karakteristik jalan tersebut terdiri dari beberapa hal, yaitu :

a. Kondisi geometrik jalan

Kondisi geometrik suatu jalan terdiri dari beberapa unsur fisik dari jalan, yaitu :

- Tipe jalan
Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu, misalnya jalan terbagi, jalan tak terbagi, dan jalan satu arah.
- Lebar jalur
Kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan penambahan lebar jalur lalu lintas.
- Bahu/kereb

Kecepatan dan kapasitas jalan akan meningkat bila lebar bahu semakin lebar. Kereb sangat berpengaruh terhadap dampak hambatan samping jalan.

- Hambatan samping
Hambatan samping sangat mempengaruhi lalu lintas
- b. Komposisi arus dan pemisahan arah
Volume lalu lintas dipengaruhi komposisi arus lalu lintas, setiap kendaraan yang ada harus dikonversikan menjadi suatu kendaraan standar.
- c. Pengaturan lalu lintas
Batas kecepatan jarang diberlakukan didaerah perkotaan Indonesia, dan karenanya hanya sedikit berpengaruh pada kecepatan arus bebas.
- d. Hambatan samping
Banyaknya kegiatan samping jalan di Indonesia sering menimbulkan konflik, hingga menghambat arus lalu lintas.
- e. Perilaku pengemudi dan populasi kendaraan

Manusia sebagai pengemudi kendaraan merupakan bagian dari arus lalu lintas yaitu sebagai pemakai jalan.Faktor psikologis, fisik pengemudi sangat berpengaruh dalam menghadapi situasi arus lalu lintas yang dihadapi.

2.1.3 Klasifikasi Jalan

Jalan dikelompokkan berdasarkan sistem, fungsi, status dan kelas.

a. Berdasarkan sistem jaringan jalan, jalan diklasifikasikan menjadi :

- Sistem jaringan primer
Sistem jaringan primer disusun berdasarkan rencana tata ruang dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan secara menerus pusat kegiatan nasional, pusat kegiatan wilayah, pusat kegiatan lokal sampai ke pusat kegiatan lingkungan dan menghubungkan antarpusat kegiatan nasional.
- Sistem jaringan sekunder
Sistem jaringan sekunder disusun berdasarkan rencana tata ruang wilayah kabupaten atau kota dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan yang menghubungkan secara menerus kawasan yang

- mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga, dan seterusnya sampai ke persil.
- b. Berdasarkan fungsinya, jalan diklasifikasikan menjadi :
- Jalan arteri
Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
 - Jalan kolektor
Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
 - Jalan lokal
Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
 - Jalan lingkungan
Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.
- c. Berdasarkan statusnya, jalan diklasifikasikan menjadi :
- Jalan nasional
Jalan nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, jalan strategis nasional dan jalan tol.
 - Jalan provinsi
Jalan provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.
 - Jalan kabupaten
Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk dalam jalan nasional dan jalan provinsi, yang menghubungkan ibukota kabupaten

dengan ibukota kecamatan, antaribukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.

- Jalan kota
Jalan kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antara persil, serta menghubungkan antarpusat permukiman yang berada di dalam kota.

- d. Berdasarkan kelasnya, jalan diklasifikasikan menjadi :

- Kelas I
- Kelas II
- Kelas IIA
- Kelas IIB
- Kelas IIC
- Kelas III

2.1.4 Bagian Jalan

Jalan terdiri dari tiga bagian, yaitu :

- a. Ruang manfaat jalan (RUMAJA)
Merupakan ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar, tinggi, dan kedalaman tertentu yang ditetapkan oleh penyelenggara jalan yang bersangkutan berdasarkan pedoman yang ditetapkan oleh departemen yang berwenang yang meliputi badan jalan, saluran tepi jalan, dan ambang pengamanannya dan diperuntukkan bagi median, pengerasan jalan, jalur pemisah, bahu jalan, saluran tepi jalan, trotoar, lereng, ambang pengaman, timbunan dan galian, gorong-gorong, perlengkapan jalan, dan bangunan pelengkap lainnya.
- b. Ruang milik jalan (RUMIJA)
Ruang milik jalan terdiri dari ruang manfaat jalan dan sejalar tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan. Ruang milik jalan merupakan ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar, kedalaman, dan tinggi tertentu. Ruang milik jalan diperuntukkan bagi ruang manfaat jalan, pelebaran jalan, dan penambahan jalur lalu lintas di masa akan datang serta kebutuhan ruangan untuk pengamanan jalan.

- c. Ruang pengawasan jalan (RUWASJA)
Ruang pengawasan jalan merupakan ruang tertentu di luar ruang milik jalan yang penggunaannya ada di bawah pengawasan penyelenggara jalan dan dibatasi oleh lebar dan tinggi tertentu.. Ruang pengawasan jalan diperuntukkan bagi pandangan bebas pengemudi dan pengamanan konstruksi jalan serta pengamanan fungsi jalan.

2.2 Kinerja Ruas Jalan

Mengevaluasi permasalahan lalu lintas diperlukan peninjauan klasifikasi fungsional dan sistem jaringan dari pada ruas - ruas jalan yang ada pada jalan. Klasifikasi berdasarkan fungsi jalan dapat dibedakan ke dalam jalan arteri, kolektor dan lokal. Sedangkan klasifikasi jalan primer dan sekunder adalah berdasarkan sistem jaringannya (PP.No.13/1970 Dirjen Bina Marga). Pada permasalahan lalu lintas (moda darat) terjadi pada jalan klasifikasi jalan utama (primer) dari distribusi jalan arteri dan kolektor.

2.2.1 Nilai Kapasitas Ruas Jalan (C)

Pengertian kapasitas jalan merupakan arus lalu lintas maksimum suatu kendaraan yang dilayani secara layak/baik oleh suatu bagian ruas jalan selama periode waktu tertentu. Volume/jumlah kendaraan didapat dari pengamatan dengan satuan mobil penumpang (Smp).

Metode yang digunakan untuk menghitung kapasitas jalan luar kota berdasarkan MKJI, 1997 adalah sebagai berikut : (Persamaan 1).

$$C = C_0 \times FCw \times FCsp \times FCsf$$

Dimana : persamaan (1)

- C = Kapasitas jalan (smp/jam)
C₀ = Kapasitas dasar (smp/jam)
FCw = Faktor penyesuaian Lebar Jalan
FCsp = Faktor penyesuaian arah lalu lintas
FCsf = Faktor penyesuaian gerakan samping dan kerb

Satuan mobil penumpang (Smp) yang digunakan untuk jalan luar kota berdasarkan MKJI, 1997

a. Kapasitas Dasar (C₀)

Pada Kapasitas Dasar (C₀) ditentukan berdasarkan tipe jalan

b. Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (FCw)

Pada Faktor penyesuaian lebar jalan sangat mempengaruhi kapasitas jalan

c. Faktor Penyesuaian Arah Lalu Lintas (FCsp)

Kapasitas jalan antar kota juga dipengaruhi oleh proporsi arus lalu lintas menurut arah.

d. Faktor Penyesuaian Gesekan Samping (FCsf)

Pada Faktor penyesuaian kapasitas jalan antar kota terhadap lebar jalan.

2.2.2 Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus dan kapasitas, digunakan sebagai faktor kunci dalam penentuan perilaku lalu lintas pada satu segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan akan mempunyai masalah kapasitas atau tidaknya. (Persamaan 2) :

$$DS = \frac{Q}{C} \quad \dots$$

Dimana : persamaan (2)

DS = Derajat Kejenuhan

Q = Volume Lalu Lintas

C = Kapasitas

Untuk Derajat kejenuhan (DS) dihitung menggunakan arus kapasitas yang dinyatakan dalam smp/jam. Derajat kejenuhan (DS) digunakan untuk menganalisa perilaku lalu lintas berupa kecepatan kendaraan di jalan raya.

2.2.3 Perhitungan Nilai Kecepatan Arus Bebas

Dalam perhitungan nilai kecepatan arus bebas untuk kondisi jalan datar, dapat dipakai rumus :

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{rc} \quad \dots(3)$$

Dimana : persamaan (3) :

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan pada kondisi lapangan (km/jam)

Fv₀ = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)

FV_w = Penyesuaian untuk lebar efektif jalur lalu lintas (km/jam)

FFVsf = Faktor penyesuaian untuk kondisi hambatan samping
 FFVrc = Faktor Penyesuaian untuk kelas fungsi jalan.

2.3. Peramalan Volume Lalu Lintas

Untuk menganalisa kinerja jalan pada masa yang akan datang, maka diambil beberapa variabel yang mempengaruhi volume lalu lintas, antara lain :

- PDRB (Pendapatan Domestik Rata-Rata Bruto)
- Pertumbuhan Penduduk

Dengan variabel tersebut di atas, maka dapat dihitung volume lalu lintas rencana tahun ke - n dengan rumus sebagai berikut :

$$Q_n = Q_0 (1 + i)^n \dots\dots\dots(4)$$

Dimana: persamaan (4)

Qn = Arus Lalu Lintas tahun ke-n
n = Umur rencana
i = Pertumbuhan Lalu Lintas
Q₀ = Arus Lalu Lintas tahun awal / saat ini

2.4. Perkerasan Lentur Secara Umum

Konstruksi atau perkerasan Jalan raya adalah lapisan konstruksi yang dipasang langsung di atas tanah dasar yang merupakan badan jalan (*pavement area*), dengan tujuan untuk menerima dan menahan beban langsung dari kendaraan/lalu lintasnya.

Pengertian perkerasan lentur adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan - lapisan perkerasan bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar yang telah dipadatkan.

Lapisan - lapisan pada jalan raya, adalah :

1. Lapisan Permukaan (*Surface Coarse*)
2. Lapisan Pondasi Atas (*Base Coarse*)
3. Lapisan Pondasi Bawah (*Sub-Base Coarse*)
4. Lapisan Tanah Dasar (*Sub Grade*)

a. Lapisan Permukaan (*Surface Coarse*)

Pada lapisan ini terletak paling atas yang disebut lapisan permukaan (*Surface Coarse*) berfungsi sebagai :

- Sebagai bahan perkerasan untuk menahan beban roda kendaraan.

- Sebagai lapisan rapat air untuk melindungi badan jalan dari kerusakan akibat cuaca / sebagai lapisan aus/gesekan.

b. Lapisan Pondasi Atas(*Base Coarse*)

Pada lapisan perkerasan yang terletak diantara lapisan pondasi bawah (*Sub - Base Coarse*) dan lapisan permukaan (*Surface Coarse*), yang berfungsi sebagai :

- Sebagai bagian dari perkerasan yang menahan beban roda.
- Sebagai perletakan terhadap lapisan permukaan.

c. Lapisan Pondasi Bawah(*Sub - Base Coarse*)

Pada lapisan perkerasan yang terletak antara lapisan pondasi atas (*Base Coarse*) dan tanah dasar (*Sub Grade*) dengan berfungsi sebagai :

- Sebagai bagian dari konstruksi perkerasan untuk mendukung dan menyebarkan beban roda kendaraan.
- Mencapai efisiensi penggunaan material yang relatif murah agar lapisan-lapisan selebihnya dapat dikurangi tebalnya.
- Untuk mencegah tanah dasar masuk ke dalam lapis pondasi

d. Lapisan Tanah Dasar (*Sub Grade*)

Pada kekuatan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat-sifat dan daya dukung tanah (DDT) dasar yang berfungsi :

- Sebagai penyebar beban roda ke tanah dasar, dan lapisan ini harus kuat.
- Material pondasi bawah relatif lebih murah dibanding lapisan di atasnya.
- Sebagai lapis peresapan, agar air tanah tidak berkumpul di pondasi.

2.5. Parameter Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur

a. Umur Rencana (UR)

Umur Rencana (UR) adalah jumlah waktu dalam tahun dihitung sejak jalan tersebut mulai dibuka sampai saat diperlukan perbaikan berat atau dianggap perlu untuk diberi lapis permukaan baru.

b. Data Lalu - Lintas

- Lalu Lintas Harian Rata - rata (LHR) adalah volume lalu lintas rata-rata dalam 12 jam untuk kedua jurusan.
- LHR pada awal umur rencana adalah LHR pada saat jalan yang bersangkutan mulai dibuka untuk kepentingan lalu lintas kendaraan.

$$LHR = LHR (1 + i) ^ n \dots\dots\dots (5)$$

Dimana :

n = Umur Rencana

i = Perkembangan Lalu Lintas

c. Jumlah Jalur dan Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Jalur rencana merupakan salah satu jalur lalu lintas dari suatu ruas jalan raya, yang menampung lalu lintas terbesar. Koefisien distribusi kendaraan (C) untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada jalur rencana ditentukan menurut daftar di bawah ini :

2.5.1 Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan (Bina Marga, 1987)

Angka Ekuivalen (E) masing-masing golongan beban sumbu (setiap kendaraan) ditentukan menurut rumus dibawah ini :

Angka Ekuivalen Sumbu Tunggal =

$$\left(\frac{\text{Beban Satu Sumbu Tunggal Dalam Kg}}{8160} \right)^4$$

Angka Ekuivalen Sumbu Tandem = 0,086

$$\left(\frac{\text{Beban Satu Sumbu Tunggal Dalam Kg}}{8160} \right)^4$$

2.5.2 Beban Lalu Lintas (Bina Marga, 1987)

1. Lintas Ekuivalen Permukaan (LEP)

LEP dihitung berdasarkan rumus :

$$LEP = \sum_{j=1}^n LHR_j \times C_j \times E_j$$

Dimana: j = Jenis Kendaraan

2. Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)

LEA dihitung dengan rumus :

$$LEA = \sum_{j=1}^n LHR_j (1+i)^{UR} \times C_j \times E_j$$

Dimana : i = Perkembangan Lalu lintas
J = Jenis Kendaraan

3. Lintas Ekuivalen Tengah (LET)

LET dihitung dengan rumus :

$$LET = \frac{LEP + LEA}{2} \dots\dots\dots (9)$$

4. Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

Untuk LER dihitung dengan rumus :

$$LER = LET \times FP \dots\dots\dots (10)$$

Faktor Penyesuaian (FP) tersebut diatas ditentukan dengan rumus :

$$FP = UR / 10 \dots\dots\dots (11)$$

2.5.3 Daya Dukung Tanah Dasar (DDT)

Untuk kekuatan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat - sifat dan daya dukung tanah (DDT) dasar. Dari bermacam - macam cara pengerjaan untuk menentukan kekuatan tanah dasar, yang umum dipakai adalah cara CBR (*California Bearing Ratio*). Yang dimaksud CBR adalah perbandingan antara beban penetrasi suatu bahan terhadap bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama. Daya dukung tanah ditentukan berdasarkan grafik korelasi antara nilai CBR tanah dasar dan DDT. Grafik nilai korelasi CBR dan DDT

2.5.4 Faktor Regional (FR)

Kondisi dilapangan mencakup permeabilitas tanah, perlengkapan drainase, bentuk alinyemen serta persentase kendaraan dengan berat ≥ 13 Ton, dan kendaraan yang terhenti, sedangkan keadaan iklim mencakup curah hujan rata – rata per tahun.

2.5.5 Indeks Permukaan (IP)

Indeks Permukaan (IP) ini menyatakan nilai daripada kerataan / kehalusan serta kekokohan permukaan yang berhubungan dengan tingkat pelayanan bagi lalu lintas yang lewat. Adapun beberapa nilai dari IP beserta artinya adalah seperti yang tersebut dibawah ini :

IP = 1,0 : adalah menyatakan permukaan jalan dalam keadaan rusak berat sehingga sangat mengganggu lalu lintas kendaraan.

IP = 1,5 : Adalah menyatakan tingkat pelayanan terendah yang masih mungkin (jalan tidak terputus).

IP = 2,0 : Adalah menyatakan tingkat pelayanan terendah yang masih mantap.

IP = 2,5 : Adalah menyatakan permukaan jalan masih cukup stabil dan baik.

Penentuan IP pada akhir umur rencana perlu dipertimbangkan faktor - faktor klasifikasi fungsional jalan dan jumlah Lalu lintas Ekuivalen Rencana (LER).

2.6.6 Koefisien Kekuatan Relatif (a)

Pada koefisien kekuatan relatif (a) masing - masing bahan dan kegunaannya sebagai lapis permukaan, pondasi bawah dan ditentukan secara korelasi sesuai nilai *Marshall Test* (untuk bahan dengan aspal), kuat tekan (untuk bahan yang distabilisasi dengan semen atau kapur), atau CBR (untuk bahan lapis pondasi bawah).

2.6.7 Penentuan Indeks Tebal Permukaan (ITP)

Pada Indeks Tebal permukaan (ITP) pada lapisan perkerasan dinyatakan dengan rumus, sebagai berikut :

$$ITP = a_1.D_1 + a_2.D_2 + a_3.D_3 \dots\dots\dots (12)$$

Dimana :

a1, a2, a3 = Koefisien kekuatan relatif

D1, D2, D3 = Tebal masing - masing perkerasan.

4.7 Analisa Hidrolika Drainase Saluran

Langkah 1 = (Ri) curah hujan harian maksimum tahun 2014 = 265 mm

Langkah 2 = (P) Plotting = $\frac{m}{n+1} \times 100$

Langkah 3 = $R_i - R_{(rerata)}$

Langkah 4 = $(R_i - R_{(rerata)})^2$

Langkah 5 = $(R_i - R_{(rerata)})^3$

Langkah 6 = $(R_i - R_{(rerata)})^4$

Standart Deviasi (S) = $\sqrt{\frac{\sum (R_i - R)^2}{n-1}}$

Koef. Skewness (Cs) = $\frac{n}{(n-1)(n-2)S^3} \sum (R_i - R)^3$

Koef. Kourtosis (Ck) = $\frac{\frac{1}{n} \sum (R_i - R)^4}{S^4}$

Berdasarkan ketentuan nilai koefisien kemencengan Cs = 1,476, maka digunakan distribusi **Log Person Type III** sesuai dengan syarat pemilihan distribusi, nilai koefisien kemencengan Cs harus memenuhi kriteria sebagai berikut :

1. Distribusi Normal ; Cs = 0, Ck = 3
2. Distribusi Log Normal ; Cs = 3 Cv, Cv = 0,6
3. Distribusi Gumbel ; Cs < 1,1396, Ck < 5,4002
4. Distribusi Log Pearson Type III ; atau yang tidak termasuk diatas

Perhitungan logaritma curah hujan rancangan dengan periode T menggunakan rumus :

$$\text{Log } X_{T \text{ tahun}} = \text{Log } X_{\text{rerata}} + (K \times S)$$

5.6.1 Perhitungan waktu konsentrasi (tc)

Hasil perhitungan waktu konsentrasi (tc) tiap - tiap saluran berbeda tergantung panjang saluran serta beda tinggi dasar saluran.

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

Dengan :

Tc = Waktu konsentrasi (jam)

L = Panjang jarak dari tempat terjauh di daerah aliran sampai tempat pengamatan banjir di Saluran tersier 1 (66,58 m)

ΔH= Selisih ketinggian antara tempat terjauh dan tempat pengamatan disaluran tersier 1 (0,362 m)

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

5.6.2 Perhitungan Intensitas hujan

Metode perhitungan intensitas hujan rata - rata menggunakan metode Mononobe yaitu sebagai berikut ..

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

Dimana :

I = intensitas curah hujan (mm/jam)

R_{24} = curah hujan rancangan setempat

Curah hujan rancangan

tc = lama curah hujan

5.6.3 Memperkirakan debit banjir rencana

Untuk menentukan debit banjir rencana ditinjau dengan kala ulang 2, 5, 10, dan 25 tahun digunakan rumus Rasional sebagai berikut :

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

5.6.4 Dimensi Saluran Tanpa LRB

1. Lebar dasar saluran (b)
2. Kedalaman aliran (h) adalah jarak vertikal titik terendah pada suatu penampang saluran sampai ke permukaan bebas dan untuk nilai h penampang
3. Lebar puncak (T) adalah lebar penampang saluran pada permukaan bebas, karena saluran berbentuk
4. Luas basah (A) adalah luas penampang melintang aliran yang tegak lurus dengan arah aliran.

$$A = b \times h$$

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

$$P = b + 2h$$

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

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

V = Kecepatan aliran dalam saluran (m/dtk)

n = Koefisien kekasaran manning = 0,025

R = Radius hidrolik = 0,18 m

I = Kemiringan dasar saluran = 0,07480

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

Froude (F_r). Bilangan Froude didefinisikan sebagai berikut :

V = kecepatan aliran (m/dtk)

h = kedalaman aliran (m)

g = percepatan gravitasi (m/dtk²)

$$F_r = \frac{V}{\sqrt{g \cdot h}}$$

A = Penampang dasar saluran = 0,25 m²

V = Kecepatan aliran dalam saluran

$$Q = V \times A$$

Karena debit dimensi lebih besar dari debit banjir rancangan 0.86881m³/dtk= 0,87089m³/dtk maka dimensi saluran dapat diterima.

BAB III KERANGKAKONSEP

3.1 Kerangka Konsep Penelitian

3.2 Hipotesis

BAB IV METODOLOGI

4.1 Diagram alir penelitian

4.2 Letak lokasi penelitian

4.3 Pengumpulan Data

Terdapat dua jenis data yang dibutuhkan dalam analisis kinerja ruas Jalan Gajah Mada Rambipuji.

4.3.1 Data Primer

Data primer merupakan jenis data yang diambil secara langsung di lapangan.

4.3.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan jenis data yang diambil dengan cara mengutip dari hasil penelitian pihak lain atau hasil pengolahan data yang dilakukan pihak lain (INSTANSI/KANTOR).

4.4 Metode Pengambilan Data

4.5.1 Arus/Volume (Flow) Kendaraan

Data volume atau volume (*Flow*) dapat diambil dengan memakai alat bantu *hand counter* untuk menghitung jumlah kendaraan yang lewat.

4.5.2 Data Kecepatan Kendaraan

Pengambilan data kecepatan bersamaan dengan pengambilan data arus lalu lintas. Data kecepatan dengan mengukur waktu tempuh kendaraan yang melintasi dua garis sejajar A dan B yang telah ditentukan dan diketahui jaraknya, serta ditempatkan disuatu lokasi yang tetap, berpotongan tegak lurus dengan sumbu panjang ruas jalan yang diteliti.

4.6 Analisis

4.6.1 Analisis Volume Lalu Lintas

4.6.2 Analisis Kecepatan Rata-Rata Ruang

4.6.3 Analisis Kepadatan Lalu Lintas

4.6.4 Analisis Kapasitas Jalan

4.6.5 Analisis Hambatan Samping

BAB V ANALISA DATA

5.1 Perhitungan Kapasitas Jalan

Pada penelitian ini dihitung Kapasitas jalan antar kota dipengaruhi oleh lebar jalan, arah lalu lintas dan gesekan samping.

$$C = C_0 \times F_{CW} \times F_{CSF} \times F_{CSF}$$

C = Kapasitas (smp/jam)

C_0 = Kapasitas Dasar (tabel)

F_{CW} = Faktor penyesuaian lebar jalan (tabel)

F_{CSF} = Faktor penyesuaian arah lalu lintas (tabel)

F_{CSF} = Faktor penyesuaian hambatan samping (tabel)

Maka :

$$DS = Q/C = 1221.292 / 2387 \\ = 0.511643 \text{ (Tingkat pelayanan C)}$$

Pada tingkat pelayanan $DS = 0.511643$ adalah C (Tabel 4.4) dimana dalam zona arus stabil pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatannya.

5.2 Mencari Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Berdasarkan data yang diperoleh dari Balai Pemeliharaan Jalan (BPJ) untuk Ruas jalan Jember - Tanggul, maka dapat ditentukan bahwa nilai CBR sebesar $66.67\% = 70\%$ (Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Jawa timur, 2010), selanjutnya digunakan sebagai CBR rencana perhitungan.

Dimana :

$$\begin{aligned} ITP &= a_1.D_1 + a_2.D_2 + a_3.D_3 \\ 3,50 &= 0,40.D_1 + 0,13.D_2 + 0,13.D_3 \\ 3,50 &= (0,40 \times D_1) + (0,12 \times 10) + (0,13 \times 10) \\ 3,50 &= (0,40 \times D_1) + (1,20) + (1,3) \\ 3,50 - 2,50 &= 1,0 \\ D_1 &= 1,0 / 0,40 = 2,50 \text{ cm} \end{aligned}$$

Lapisan Perkerasan untuk ITP 5,8 adalah :

Susunan Perkerasan :

$$\begin{aligned} \text{LASTON (MS 744)} &= 2,50 \text{ cm (D1)} \\ \text{Batu Pecah} &= 10 \text{ cm (D2)} \\ \text{Sirtu} &= 10 \text{ cm (D3)} \end{aligned}$$

5.2 Memperkirakan debit banjir rencana

Untuk menentukan debit banjir rencana ditinjau dengan kala ulang 2, 5, 10, dan 25 tahun digunakan rumus Rasional sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Q &= 0,2778 \cdot C \cdot I \cdot A \\ &= 0,2778 \cdot 0,6 \cdot 31.14 \cdot 0.0748 \\ &= 0.3882405 \text{ m}^3/\text{dtk} \end{aligned}$$

5.2.1 Dimensi Saluran Tanpa LRB

Dalam perencanaan jaringan dan dimensi saluran drainase, terlebih dahulu harus mengetahui debit maksimum rancangan dengan kala ulang tahun tertentu dan peneliti merencanakan debit maksimum selama 25 tahun, dari debit tersebut maka dapat direncanakan dimensi saluran. Untuk menentukan dimensi saluran tersier 1 yang berbentuk persegi antara lain :

1. Lebar dasar saluran (b) adalah lebar pada dasar saluran = 0.71 m,
2. Kedalaman aliran (h) adalah jarak vertikal titik terendah pada suatu penampang saluran sampai ke permukaan bebas dan untuk nilai h penampang ekonomisnya = $b/2 = 0,36$ m. Mencari nilai b dan h dilakukan dengan cara coba-coba.
3. Lebar puncak (T) adalah lebar penampang saluran pada permukaan bebas, karena saluran berbentuk persegi jadi nilai $T = b = 0,71$ m
4. Luas basah (A) adalah luas penampang melintang aliran yang tegak lurus dengan arah aliran.
 $A = b \times h$
 $= 0,71 \times 0,36$
 $= 0,25 \text{ m}^2$
5. Keliling basah (P) adalah panjang garis perpotongan dari permukaan basah saluran dengan bidang penampang melintang yang tegak lurus arah aliran.
 $P = b + 2h$
 $= 0,71 + 2 \cdot 0,36$
 $= 1,42 \text{ m}$
6. Jari – jari hidrolis (R) adalah rasio luas basah dengan keliling basah
 $R = \frac{A}{P}$
 $= 0,18 \text{ m}$
7. Menurut data perencanaan dinding saluran menggunakan pasangan batu disemen, maka nilai koefisien kekasaran manning sebesar $n = 0,025$
8. Dalam penelitian perencanaan sistem drainase di kawasan pada perencanaan saluran tersier 1 kecepatan aliran menggunakan metode manning dengan persamaan sebagai berikut :

$$V = \text{Kecepatan aliran dalam saluran (m/dtk)}$$

$$n = \text{Koefisien kekasaran manning} = 0,025$$

$$R = \text{Radius hidrolis} = 0,18 \text{ m}$$

$$I = \text{Kemiringan dasar saluran} = 0,07480$$

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

$$= \frac{1}{0,025} \times 0,18^{2/3} \times 0,07480^{1/2}$$

$$= 3,45523 \text{ m/s}$$

9. Untuk menentukan jenis aliran adalah nisbah antara gaya gravitasi dan gaya inerti, yang dinyatakan dengan bilangan *Froude* (F_r). Bilangan *Froude* didefinisikan sebagai berikut :

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

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

$$g = \text{percepatan gravitasi (m/dtk}^2\text{)}$$

$$F_r = \frac{V}{\sqrt{g \cdot h}}$$

$$= 1,85152$$

10. Untuk menentukan debit saluran drainase digunakan rumus umum yaitu

$$A = \text{Penampang dasar saluran} = 0,25 \text{ m}^2$$

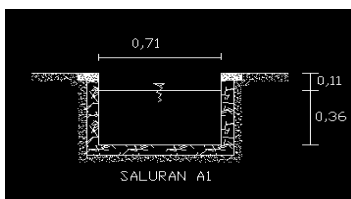
$$V = \text{Kecepatan aliran dalam saluran} = 3,45523 \text{ m/s}$$

$$Q = V \times A$$

$$= 3,45523 \times 0,25$$

$$= 0,87089 \text{ m}^3/\text{s}$$

Karena debit dimensi lebih besar dari debit banjir rancangan $0,86881 \text{ m}^3/\text{dtk} = 0,87089 \text{ m}^3/\text{dtk}$ maka dimensi saluran dapat diterima.



BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian Tugas akhir

1. Derajat kejenuhan ($DS = 0,511643$) adalah C (Tabel 4.4) dimana dalam zona arus stabil pengemudi

dibatasi dalam memilih kecepatannya.

2. Dalam perencanaan tebal perkerasan lentur menggunakan metode Bina Marga 1987, dengan umur rencana (UR) 10 tahun didapat hasil sebagai berikut :
 - a. Lapis Permukaan (LASTON MS 744) = 5.25 cm
 - b. Lapis Pondasi Atas (Batu Pecah CBR 70%) = 20 cm
 - c. Lapis Pondasi Bawah (Sirtu CBR 70%) = 20 cm

Untuk Lapisan Permukaan memakai tebal minimum sesuai dengan yang disyaratkan dalam pedoman perencanaan tebal perkerasan lentur Bina Marga 1987 yaitu 7,5 cm (minimum).

3. Untuk menentukan dimensi saluran tersier 1 yang berbentuk persegi antara lain :

Lebar dasar saluran (b) adalah lebar pada dasar saluran = 0.71 m,

- a. Kedalaman aliran (h) adalah jarak vertikal titik terendah pada suatu penampang saluran sampai ke permukaan bebas dan untuk nilai h penampang ekonomisnya = $b/2 = 0,36 \text{ m}$. Mencari nilai b dan h dilakukan dengan cara coba-coba.
- b. Lebar puncak (T) adalah lebar penampang saluran pada permukaan bebas, karena saluran berbentuk persegi jadi nilai $T = b = 0,71 \text{ m}$
- c. Luas basah (A) adalah luas penampang melintang aliran yang tegak lurus dengan arah aliran.

$$A = b \times h$$

$$= 0,71 \times 0,36$$

$$= 0,25 \text{ m}^2$$

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

$$P = b + 2h$$

$$= 0,71 + 2 \cdot 0,36$$

$$= 1,42 \text{ m}$$

e. Jari – jari hidrolis (R) adalah rasio luas basah dengan keliling basah

$$R = \frac{A}{P} \\ = 0,18 \text{ m}$$

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

g. Dalam penelitian perencanaan sistem drainase di kawasan pada perencanaan saluran tersier 1 kecepatan aliran menggunakan metode manning dengan persamaan sebagai berikut :

V = Kecepatan aliran dalam saluran (m/dtk)

n = Koefisien kekasaran manning = 0,025

R = Radius hidrolis = 0,18 m

I = Kemiringan dasar saluran = 0,07480

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} \times I^{1/2} \\ = \frac{1}{0,025} \times 0,18^{2/3} \times 0,07480^{1/2} \\ = 3,45523 \text{ m/s}$$

h. Untuk menentukan jenis aliran adalah nisbah antara gaya gravitasi dan gaya inersia, yang dinyatakan dengan bilangan *Froude* (F_r). Bilangan *Froude* didefinisikan sebagai berikut :

V = kecepatan aliran (m/dtk)

h = kedalaman aliran (m)

g = percepatan gravitasi (m/dtk²)

$$F_r = \frac{V}{\sqrt{g \cdot h}} \\ = 1,85152$$

i. Untuk menentukan debit saluran drainase digunakan rumus umum yaitu

A = Penampang dasar saluran = 0,25 m²

V = Kecepatan aliran dalam saluran = 3,45523 m/s

$$Q = V \times A \\ = 3,45523 \times 0,25 \\ = 0,87089 \text{ m}^3/\text{s}$$

6.2 SARAN

Berdasarkan hasil data penelitian dan pembahasan pada Tugas akhir ini,

maka Penyusun akan menyampaikan beberapa saran dan harapan agar dapat digunakan sebagai bahan masukan dalam rangka mengupayakan peningkatan kinerja jalan pada ruas jalan raya Rambipuji Kabupaten Jember. Adapun saran yang penyusun sampaikan diantaranya :

1. Perlunya pemeliharaan dan pengawasan jalan raya Rambipuji Kabupaten Jember, terutama pada disekitar perigaan lampu merah kearah Puger dan pertigaan lampu merah sekitar Polsek Rambipuji. Hal ini juga memperhatikan tingkat pelayanan = E dan lokasi parkir yang belum tertata rapi sehingga kendaraan terjadi kemacetan pada jalan ini.
2. Perencanaan ITP pada ruas jalan raya Rambipuji, sebaiknya mempertimbangkan / memperhitungkan bobot (tonase/ton) maksimum dari kendaraan yang melewati, sehingga umur jalan sesuai dengan rencana, karena selama ini jalan mengalami kerusakan sebelum Umur Rencana (UR) yang direncanakan. Disamping itu, kepada pihak - pihak yang terkait agar terus memperhatikan prasarana jalan raya tersebut. Hal ini untuk mendapatkan kenyamanan, keamanan dan keselamatan bagi pengguna jalan.
3. Untuk saluran (drainase) pada saluran A1 diperlukan dimensi L= 0,71 meter dan tinggi 0,47 meter, hal ini untuk mengantisipasi luapan dari luar jalan dan badan jalan itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Sukirman, Silvia(1999). *DASAR – DASAR PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN*. Bandung:NOVA.
- MKJI(1997).