

STUDI PERENCANAAN JALAN PADA RUAS JALAN LAMUNTI-PENDA KETAPI (STA. 12+400-23+000) KECAMATAN MANTANGAI KOTA KUALA KAPUAS KALIMANTAN TENGAH

Sulaiman (2110512028)

ABSTRAK

Jalan Lamunti-Penda Ketapi merupakan jalan alternatif yang sering digunakan untuk bepergian menuju Kecamatan Mantang dari Kota Kuala Kapuas begitu juga sebaliknya dikarenakan dengan melalui ruas Jalan Lamunti-Penda Ketapi memberikan efisiensi bagi pengguna jalan baik itu dalam segi waktu, tenaga maupun biaya. Oleh karena itulah dilakukannya perencanaan perkerasan jalan agar mampu meningkatkan kenyamanan dan keamanan bagi para pengguna jalan yang melalui ruas Jalan Lamunti-Penda Ketapi. Metode yang digunakan dalam penyusunan studi ini adalah dengan Metode Analisa Komponen. Adapun langkah-langkah untuk menentukan Tebal Lapis Struktur Perkerasan Jalan tersebut adalah Jalur Rencana, Umur Rencana (UR), Indeks Permukaan (IP), Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR), Angka Ekuivalen (E), Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP), Lintas Ekuivalen Akhir (LEA), Lintas Ekuivalen Tengah (LET), Lintas Ekuivalen Rencana (LER), Daya Dukung Tanah (DDT), Faktor Regional (FR), dan Indeks Tebal Perkerasan (ITP). Sedangkan untuk analisa drainasenya sendiri dilakukan dengan mengolah data curah hujan dan menganalisa hidrologi dengan tahapan Pengujian Konsistensi, Perhitungan Hujan dengan Metode Poligon Thiessen, Analisa Dengan Metode Log Person Type III, Analisa Uji Frekwensi, Analisa Debit Rancangan dan Dimensi Saluran. Dari hasil perhitungan Tebal Lapis Struktur Perkerasan Jalan Lamunti-Penda Ketapi dengan tebal lapis permukaan 5 cm menggunakan Laston, tebal lapis pondasi atas 20 cm menggunakan batu pecah kelas B, tebal lapis pondasi bawah 52,31 cm menggunakan sirtu kelas A dengan umur rencana 10 tahun. Untuk analisa hidrologi dengan pengolahan data curah hujan dari tiga buah stasiun penakar hujan yaitu Stasiun Pujon, Dadahup dan Stasiun Mandomai sehingga diperoleh nilai untuk luas penampang saluran sebesar $0,8957 \text{ m}^2$, keliling aliran air pada saluran sebesar 2,5592 m, kecepatan aliran air dalam saluran sebesar 2,772 m/detik dan kapasitas saluran sebesar $0,0552 \text{ m}^3/\text{detik}$, dimana saluran yang direncanakan adalah saluran dengan bentuk trapesium.

Kata Kunci : Perencanaan Jalan, Perkerasan Lentur , Drainase Jalan

PENDAHULUAN

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, di bawah permukaan tanah dan/atau di air, serta di permukaan air.

Pada perencanaan jalan di ruas jalan Lamunti-Penda Ketapi ini juga didukung dengan adanya pemasangan geotekstil dikarenakan beberapa faktor, seperti kondisi lingkungan, perubahan cuaca, material

timbunan yang digunakan, interaksi antara material timbunan dengan geotekstil itu sendiri juga kondisi asam atau basa yang dapat mempengaruhi kekuatan dari geotekstil.

(Sumber: http://www.getbookee.net/get_book.php?u)

Perencanaan tersebut merupakan suatu langkah memenuhi kenyamanan dan efisiensi pada jalan dan meningkatnya pengguna jalan serta diupayakan agar menghasilkan jalan yang berkualitas baik. Jalan yang direncanakan diharapkan mampu

memberikan efisiensi, keamanan dan kenyamanan yang cukup memadai sesuai dengan kondisi daerah setempat, baik secara ekonomi dan sosial. (Sumber: PU Bina Marga Kota Kuala Kapuas: 2012)

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang dijelaskan di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas yaitu:

1. Berapa volume lalu lintas pada ruas Jalan Lamunti-Penda Ketapi?
2. Berapa tebal lapis struktur perkerasan ?
3. Bagaimana pengaplikasian material geotekstil terhadap timbunan pada perkerasan jalan?
4. Bagaimana perencanaan saluran drainase pada ruas Jalan Lamunti-Penda Ketapi?

Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari pembahasan ini sesuai dengan topik judul yang dikemukakan adalah sebagai berikut:

1. Merencanakan volume lalu lintas rencana.
2. Merencanakan Tebal Lapisan Struktur Perkerasan Dengan Metode Analisa Komponen.
3. Mengetahui manfaat dari pengaplikasian material geotekstil.
4. Merencanakan drainase pada ruas jalan Lamunti-Penda Ketapi

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari pembahasan ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan sumbangan pemikiran dalam perencanaan jalan pada perkerasan Jalan Lamunti-Penda Ketapi di Kota Kuala Kapuas.
2. Meningkatkan kesejahteraan bagi masyarakat sekitar dalam sosial ekonomi.
3. Dapat menjadi pertimbangan dan acuan bagi perencana maupun penulis dalam pengerjaan perencanaan perkerasan jalan.

TINJAUAN PUSTAKA

Perencanaan tebal perkerasan merupakan dasar dalam menentukan tebal lapisan perkerasan . Perkerasan jalan adalah

konstruksi yang dibangun di atas tanah dasar (*sub grade*), berfungsi untuk menompang beban lalu lintas di atasnya .

Klasifikasi Jalan

Klasifikasi menurut fungsi jalan terbagi atas:

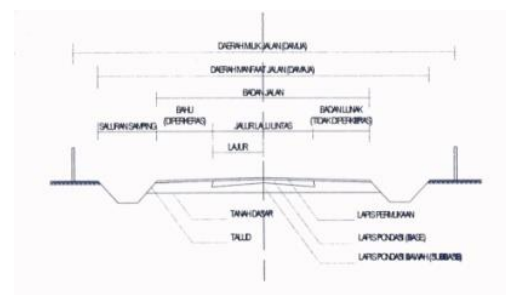
3. Jalan Arteri
4. Jalan Kolektor
5. Jalan Lokal

Klasifikasi Jalan

Jalan dibedakan menjadi dua bagian yaitu jalan tipe 1 yaitu jalan masuk atau akses langsung sangat dibatasi secara efisien, dan jalan tipe 2 yaitu jalan masuk atau akses langsung diijinkan secara terbatas. (Sumber: Alamsyah, AA: 2006,10)

Kriteria Jalan Raya

Penampang melintang jalan adalah potongan suatu jalan tegak lurus pada as jalan yang menggambarkan bentuk serta susunan bagian-bagian jalan yang bersangkutan pada arah melintang. (Sumber: Alamsyah, AA: 2006,51)



Gambar Penampang Melintang Jalan

Perencanaan Geometrik Jalan

Perencanaan geometrik jalan adalah perencanaan rute dari suatu ruas jalan secara lengkap, meliputi beberapa elemen yang disesuaikan dengan kelengkapan dan data dasar yang ada atau tersedia dari hasil survei lapangan dan telah dianalisis, serta mengacu pada ketentuan yang berlaku. (Sumber: Hendersin, SL: 2000, 88)

Perkerasan Jalan

Bagian perkerasan jalan umumnya meliputi: lapis pondasi bawah (*sub base course*), lapis pondasi (*base course*), dan lapis permukaan (*surface course*).

Ekivalen Mobil Penumpang

EMP didapat dalam buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) No.036/BM/1997.

Perhitungan Tebal Perkerasan

Dalam perencanaan perkerasan Jalan Lamunti-Penda Ketapi ini dalam perhitungan tebal perkerasan menggunakan metode *Analisa Komponen*.

Perhitungan Dengan Metode Analisa Komponen

Adapun tahapan yang dilakukan dalam perhitungan ini diantaranya LHR, Lintas Ekivalen Permulaan (LEP), Lintas Ekivalen Akhir (LEA), Lintas Ekivalen Tengah (LET), Lintas Ekivalen Akhir (LET) dan Faktor Regional.

Daya Dukung Tanah (DDT) dan CBR

Suatu skala dipakai dalam monogram penetapan tabel perkerasan untuk menyatakan kekuatan tanah dasar, DDT diperoleh dari nilai CBR (California Bearing Ratio). Kemudian nilai CBR rata-rata diplot pada gambar kolerasi DDT dan CBR (California Bearing Ratio.)

Material Geosintetik

Geotekstil adalah suatu material geosintetik yang berbentuk seperti karpet atau kain. Umumnya material geotekstil terbuat dari bahan polimer *polyester (PET)* atau *poly propylene (PP)*.

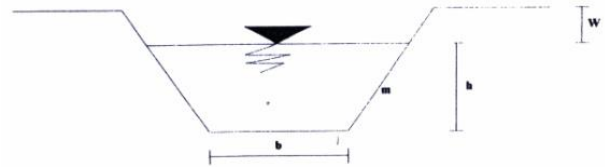
Perencanaan Drainase Jalan

Drainase didefinisikan sebagai tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan atau lahan, sehingga fungsi kawasan atau lahan tidak terganggu.

Saluran

Diawali dengan melakukan perhitungan waktu konsentrasi yaitu waktu yang

diperlukan untuk mengalir air dari titik yang paling jauh pada daerah aliran ke titik kontrol yang di tentukan suatu aliran.



Gambar Penampang melintang saluran

METODE PENELITIAN

Deskripsi Daerah Studi

Studi perencanaan ruas jalan Lamunti-Penda Ketapi ini dilakukan di Kecamatan Mantangai, Kota Kuala Kapuas Provinsi Kalimantan Tengah.

Data-data Yang Diperlukan

Berdasarkan perumusan masalah seperti pada Bab 1, maka data-data yang diperlukan adalah sebagai berikut:

- 1) Peta lokasi
- 2) Data kekuatan tanah (CBR)
- 3) Data lalu lintas harian rata-rata (LHR)
- 4) Data curah hujan
- 5) Foto dokumentasi pekerjaan proyek

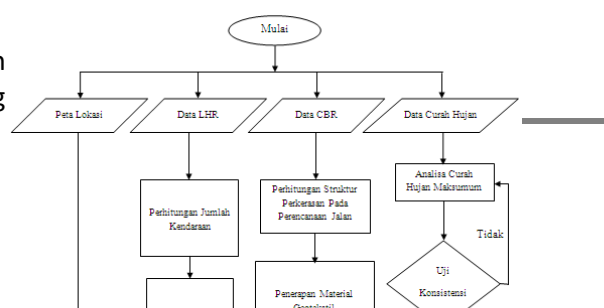
Data-data tersebut di atas diperoleh dari PU Bina Marga Kota Kuala Kapuas.

Langkah Studi

Adapun langkah studi dalam pengerjaan skripsi ini adalah sebai berikut:

- 1) Perencanaan
- 2) Analisa volume lalu lintas rencana
- 3) Perencanaan perkerasan jalan
- 4) Penerapan penggunaan material geotekstil
- 5) Dimensi saluran
- 6) Kesimpulan dan saran

Bagan Alir Studi Perencanaan Jalan



(Sumber : Data Hasil Perhitungan)

Dari hasil jumlah LHR sebesar 1070 dan dari table 2.3 diperoleh klasifikasi jalan adalah merupakan jalan sekunder kelas II B

Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

$$F_p \text{ (Faktor penyesuaian) } = U_r/10$$

Dimana, $F_p = U_r/10 = 1$

$$LER_5 = LET \times F_p$$

$$= 35,5214 \times 1$$

$$= 35,5214$$

PEMBAHASAN

Tabel Penentuan Klasifikasi Jalan

Tahun	Lalu Lintas	Jumlah
2011	Lamunti-Penda Ketapi	913
	Penda Ketapi-Lamunti	
2012	Lamunti-Penda Ketapi	967
	Penda Ketapi-Lamunti	

Dari data lalu lintas tahun 2011 dan 2012 didapat pertumbuhan lalu lintas di daerah rencana jalan adalah sebagai berikut:

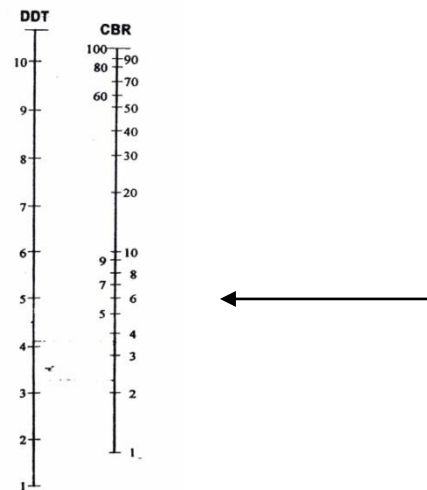
Pertumbuhan lalu lintas (i)

$$= \frac{967 - 913}{913} \cdot 100 \%$$

$$= 5,915 = 6 \%$$

Pembagian Kendaraan Tabel Pembagian Kendaraan

CBR rata-rata = 2,8 % didapat nilai DDT = 3,7
(Sumber: PU Bina Marga Kota Kapuas)



Gambar DDT dan CBR

Mencari Nilai IP_0 dan IP_t

Untuk mendapatkan nilai ITP:

- Dengan data CBR tanah dasar (CBR Desain) = 2,8 % kemudian diplotkan pada grafik Kolorasi DDT dan CBR, maka didapat nilai daya dukung tanah (DDT) = 3,7
- Nilai dari Lintas Ekuivalen Rencana (LER) adalah = 35,5214

Kendaraan	Jumlah Kendaraan
Kendaraan Ringan (LV)	280
Kendaraan Berat (HV)	112
Sepeda Motor (MC)	678
Total	1070

- c) Nilai IP_0 (Indeks permukaan awal) adalah lapisan jalan yang menggunakan Laston Roughness ≤ 1000 , dari tabel 2.12 didapat nilai $IP_0 \geq 4$
- d) Nilai IP_t (Indeks permukaan akhir) yang direncanakan adalah jalan sekunder kelas IIIA dan nilai LER, dari tabel 2.13 maka didapat nilai $IP_t = 2,0$
- e) Faktor Regional (FR) diambil dari tabel 2.14 sebagai faktor kolerasi keadaan alam dan iklim. Dari curah hujan sebesar 1976,24 mm dan kelandaian yang kurang dari 30 % maka diperoleh nilai Faktor Regional = 1,0

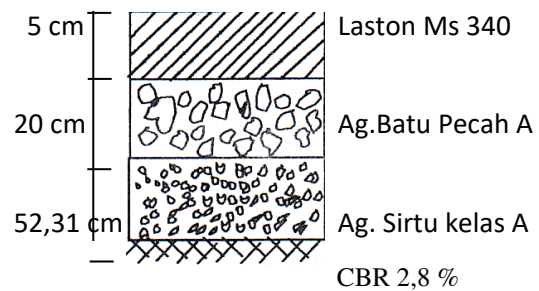
$$a_2 = 0,14 \text{ (Batu pecah kelas A)}$$

$$a_3 = 0,13 \text{ (Sirtu kelas A) (Tabel 2.11)}$$

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

$$d_3 = \frac{ITP - (a_1 \cdot D_1) + (a_2 \cdot D_2)}{a_3}$$

$$= \frac{6 - (0,4 \cdot 5) + (0,14 \cdot 20)}{0,13} = 52,31 \text{ cm}$$



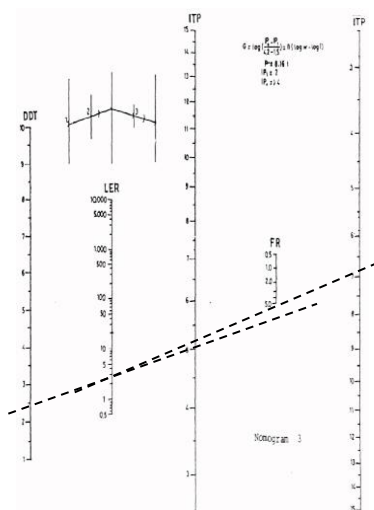
Gambar Susunan Tebal Lapis Perkerasan

Perkuatan Dengan Geotekstil

Mekanisme kerja pada perkuatan dengan geotekstil ini dikenal dengan nama efek kurva (*curvature effect*) atau juga dikenal dengan nama efek membran.

Perencanaan Drainase

Dalam perencanaan teknik jalan sistem drainase memiliki peranan yang sangat penting. Mengingat kondisi jalan harus tetap dalam keadaan kering dan aman terhadap pengaruh air selama usia rencana atau dengan kata lain ada sistem yang menangani air yang ada sehingga tidak mengganggu perkerasan jalan. Air yang tidak segera terbuang akan merusak lapisan perkerasan dan juga bisa menurunkan nilai dari daya dukung subgradenya.



Gambar Nomogram 3

Dari data di atas dapat ditentukan nomogram yang digunakan adalah nomogram 3, sehingga diplotkan data di atas pada nomogram tersebut didapatkan hasil $ITP = 6$

Penentuan Tebal Lapis perkerasan (D_3)

- 1) UR 10 tahun dari Nomogram no 1, $ITP = 6$
 - 2) Tebal minimum Lapis Permukaan $D_1 = 5 \text{ cm}$ (Diperoleh dari Tabel 2.13)
 - 3) Tebal minimum Lapis Pondasi $D_2 = 20 \text{ cm}$ (Diperoleh dari Tabel 2.13)
- $ITP = a_1 = 0,40 \text{ (Laston)}$

Stasiun Hujan

Tabel Data Luas Stasiun

No	Nama Stasiun	Luas (ha)	Luas (km ²)	Bobot Luas

				(%)
1	Pujon	192312,206	1923,12	63,09
2	Dadahup	68252,417	682,52	22,39
3	Mandoma i	44277,108	442,77	14,53
Total			3048,41	100

(Sumber: Pusat Perpetaan dan Informasi Data Geospasial Kabupaten Kapuas)

Curah Hujan Harian Maksimum Tahun 2002

$$d_1 = \frac{142,40 + 127,30 + 43,00}{3} = 104,23 \text{ mm}$$

$$d_2 = \frac{127,30 + 142,40 + 43,00}{3} = 104,23 \text{ mm}$$

$$d_3 = \frac{117,40 + 0 + 95,30}{3} = 70,90 \text{ mm}$$

Nilai d_1 , d_2 dan d_3 diambil yang terbesar maka digunakan dalam perhitungan selanjutnya adalah nilai d yang terbesar yaitu 104,23 mm.

No.	Tahun	Curah Hujan (mm)
(1)	(2)	(3)
1	2009	65,97
2	2011	75,40
3	2010	81,77
4	2003	90,00
5	2007	98,00
6	2002	104,23
7	2005	111,40
8	2006	116,70
9	2004	125,30
10	2008	157,43

Tabel Perhitungan Ranging Data Curah Hujan Tahunan

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Analisa Hidrologi

Perhitungan Distribusi Log Person Type III

Menghitung Harga Rata-rata

$$\overline{\log x} = \frac{\sum \log x}{n}$$

$$\log x = \frac{19,9818}{10}$$

$$= 1,9982$$

Menghitung Standar Deviasi (s)

$$s = \sqrt{\frac{\sum (\log x - \overline{\log x})^2}{(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,1129}{(10-1)}}$$

$$= 0,1118$$

Mencari nilai koefisien kepengcangan (C_s)

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (\log x - \log \bar{x})^2}{(n-1)(n-2)S^2}$$

$$= \frac{(10)(0,0011)}{(9)(8)(0,1118)^2}$$

$$= 0,10934$$

Menghitung Curah Hujan Rancangan Untuk
Tiap Kala Ulang (X_{Tr}) Dengan nilai $C_s = 0,10934$
maka dicari curah hujan rancangan dengan
kala ulang 5 tahun, 10 tahun dan 25 tahun.
Dengan Interpolasi:

Harga $C_s = 0,10934$
Koefisien C_s 0,2 harga $G = 0,830$

Kala Ulang (T_r)	C_s	G	LogX	X
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5	0,10934	0,8354	2,0916	28,9712
10		1,2928	2,1427	138,8993
25		1,7881	2,1981	1182,5294

Koefisien C_s 0,1 harga $G = 0,836$

Harga koefisien C_s dan harga G di atas (dapat
dilihat pada tabel 2.14 nilai K untuk distribusi
Log Person Tipe III)

$$G_5 = 0,830 - \left[\frac{(0,2 - C_s)}{(0,2 - 0,1)} \times (0,830 - 0,836) \right]$$

$$= 0,830 - \left[\frac{(0,2 - 0,10943)}{(0,2 - 0,1)} \times (0,830 - 0,836) \right]$$

$$= 0,830 - (0,907 \times (-0,013))$$

$$= 0,830 - (-0,000741)$$

$$= 0,8354$$

$$G_{10} = 1,301 - \left[\frac{(0,2 - C_s)}{(0,2 - 0,1)} \times (1,301 - 1,292) \right]$$

$$= 1,301 - \left[\frac{(0,2 - 0,10943)}{(0,2 - 0,1)} \times (1,301 - 1,292) \right]$$

$$= 1,301 - (0,907 \times 0,009)$$

$$= 1,301 - 0,0082$$

$$= 1,2928$$

$$G_{25} = 1,818 - \left[\frac{(0,2 - C_s)}{(0,2 - 0,1)} \times (1,818 - 1,785) \right]$$

$$= 1,818 - \left[\frac{(0,2 - 0,10943)}{(0,2 - 0,1)} \times (1,818 - 1,785) \right]$$

$$= 1,818 - (0,907 \times 0,033)$$

$$= 1,818 - 0,0299$$

$$= 1,7781$$

(Dimana G : variabel yang besarnya
tergantung koefisien nilai C_s).

Menghitung Logaritma Hujan Dengan Periode
 T ($\log X_{Tr}$)

$$\log X_{Tr} 5th = \log X + G \cdot S$$

$$= 1,9982 + (0,8354 \cdot 0,1118)$$

$$= 2,0916$$

$$X_{Tr} 5th = 5^{2,0916}$$

$$= 28,9712 \text{ mm/detik} \rightarrow R_{24}$$

(curah hujan maksimal harian selama 24
jam periode 5 tahun)

Tabel Perhitungan Curah Hujan Rancangan

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Analisa Uji Distribusi Frekwensi

Pemeriksaan uji kesesuaian distribusi
frekwensi bertujuan untuk mengetahui
kebenaran dari suatu hipotesa.

Uji Smirnov-Kolmogorov

1. Mencari nilai standar deviasi (S)

$$S = \sqrt{\frac{\sum (\log X - \log \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,1129}{10-1}}$$

$$= 0,1118$$

2. Mencari nilai faktor frekwensi (G)

$$\log X = \log X + G \cdot S$$

$$1,8193 = 1,9982 + G \cdot 0,1118$$

$$G = \frac{1,8193 - 1,9982}{0,1118} = -1,6002$$

3. Mencari nilai probabilitas (Pr) didapat
dari interpolasi tabel 2.14 hubungan
antara nilai $G = -1,6002$ dan nilai $C_s = 0,10934$ didapat nilai P

Dengan Interpolasi:

Harga G = -1,6002
 Peluang (%) 0,116 harga G = 50
 Peluang (%) -1,660 harga G = 95
 Harga koefisien C_s dan harga G di atas
 (dapat dilihat pada tabel 2.14 nilai K
 untuk distribusi Log Person Tipe III)

$$P = 50 - \left[\frac{(0,116 - G)}{(0,116 - (-1,660))} \times (50 - 95) \right]$$

$$= 50 - \left[\frac{(0,116 - (-1,6002))}{(0,116 - (-1,660))} \times (50 - 95) \right]$$

$$= 50 - (1,7162/1,776 \times (-45))$$

$$= 50 - (0,9663 \times (-45))$$

$$P = 50 - (-43,4835) = 93,4835 = 93,48 \%$$

4. Menentukan nilai probabilitas (P_t)

$$P_t = 100 - P$$

$$= 100 - 93,48$$

$$= 6,52 \%$$

5. Menentukan nilai probabilitas empiris (P_e)

$$P_e = \frac{m}{n+1} \times 100$$

$$= \frac{1}{10+1} \times 100$$

$$= 9,09 \%$$

6. Mencari selisih absolut selisih antara probabilitas teoritis dan empiris

$$\Delta \text{ maks} = P_e - P_t$$

$$= 9,09 - 6,52$$

$$= 2,57 \%$$

Analisa Debit Rancangan

Debit rancangan adalah debit maksimum saluran drainase periode ulang yang sudah ditentukan untuk dialirkan tanpa membahayakan proyek perkerasan jalan yang ada.

Perhitungan Waktu Konsentrasi

$$T_c = t_1 + t_2$$

$$t_1 = \left[\frac{2}{3} \cdot 3,28 \cdot Lx \cdot \frac{nd}{\sqrt{k}} \right]^{0,167}$$

$$t_2 = \frac{L_s}{60 \cdot v}$$

Dimana:

T_c = waktu konsentrasi (menit)

L = panjang lintasan aliran dipermukaan lahan (m)

n_d = koefisien hambatan (pengaruh kondisi permukaan yang dilalui aliran) diperoleh dari Tabel 2.18

k = kemiringan lahan / kelandaian permukaan (ditentukan)

L_s = panjang saluran / lintas aliran di dalam saluran / lahan (m)

V = kecepatan aliran di dalam saluran (ditentukan) (m/det)

Sehingga:

$$T_{\text{jalan}} = \left[\frac{2}{3} \cdot 3,28 \cdot Lx \cdot \frac{nd}{\sqrt{k}} \right]^{0,167} \text{ menit}$$

$$= \left[\frac{2}{3} \cdot 3,28 \cdot 2,50 \cdot \frac{0,013}{\sqrt{0,02}} \right]^{0,167} \text{ menit}$$

$$= 0,892 \text{ menit}$$

$$T_{\text{bahu}} = \left[\frac{2}{3} \cdot 3,28 \cdot Lx \cdot \frac{nd}{\sqrt{k}} \right]^{0,167} \text{ menit}$$

$$= \left[\frac{2}{3} \cdot 3,28 \cdot 1,00 \cdot \frac{0,10}{\sqrt{0,04}} \right]^{0,167} \text{ menit}$$

$$= 1,016 \text{ menit}$$

$$T_{\text{tanah}} = \left[\frac{2}{3} \cdot 3,28 \cdot Lx \cdot \frac{nd}{\sqrt{k}} \right]^{0,167} \text{ menit}$$

$$= \left[\frac{2}{3} \cdot 3,28 \cdot 25 \cdot \frac{0,60}{\sqrt{0,005}} \right]^{0,167} \text{ menit}$$

$$= 2,788 \text{ menit}$$

$$\text{Jadi: } t_1 = T_{\text{jalan}} + T_{\text{bahu}} + T_{\text{tanah}} \text{ (menit)}$$

$$= 0,892 + 1,016 + 2,788$$

$$= 4,696 \text{ menit}$$

Dimana: t_1 adalah inlet time (menit)

$$t_2 = \frac{L_s}{60 \cdot V} \text{ (menit)}$$

$$= 1500 / (60 \times 0,71)$$

$$= 35,211 \text{ menit}$$

Dimana: t_2 = waktu pengaliran (menit)

V = kecepatan rata-rata aliran (m/det) Tabel 2.19

L_s = panjang saluran (m)

$$T_c = t_1 + t_2$$

$$= 4,696 + 35,211$$

$$= 39,907 \text{ menit} = 0,665 \text{ jam}$$

Dimana:

R_{24} = Curah hujan maksimal harian selama 24 jam periode 10 tahun

$(X_{T \text{ 10 tahun}}) = 138,8993 \text{ mm/detik}$

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

$$= \frac{138,8993}{24} \left(\frac{24}{0,665} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$= 5,7875 \times 11,0523$$

$$= 63,9652 \text{ mm/jam} = 0,000017768 \text{ m/detik}$$

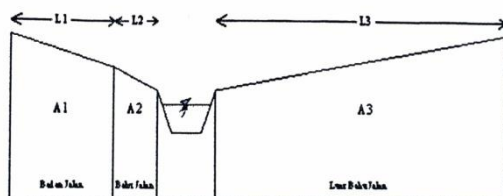
Perhitungan Luas Daerah Pengaliran (A)

Panjang Saluran = 1500 meter

L_1 (badan jalan) = 2,50 meter

L_2 (bahu jalan) = 1,00 meter

L_3 (luar bahu jalan) = 25 meter



Gambar Panjang Daerah Pengaliran

(Sumber: hendarsin, SL :2000, 279)

$$\text{Badan jalan } (A_1) = 2,50 \times 1500$$

$$= 3750 \text{ m}^2 = 0,00375 \text{ km}^2$$

$$\text{Bahu jalan } (A_2) = 1,00 \times 1500$$

$$= 1500 \text{ m}^2 = 0,00150 \text{ km}^2$$

$$\text{Luar bahu jalan } (A_3) = 25 \times 1500$$

$$= 37500 \text{ m}^2 = 0,0375 \text{ km}^2$$

$$\text{Jadi luas total daerah pengaliran}$$

$$= 0,00375 + 0,00150 + 0,0375$$

$$= 0,04275 \text{ km}^2$$

Perhitungan Koefisien Pengaliran

L_1 (badan jalan) = 2,50 m

L_2 (bahu jalan) = 1,00 m

L_3 (luar bahu jalan) = 25 m

Dari table 2.28 maka diperoleh:

$$C_1 = 0,85 \text{ jalan aspal}$$

$$C_2 = 0,65 \text{ tanah berbutir halus}$$

$$C_3 = 0,20 \text{ ladang/huma}$$

Koefisien pengaliran:

$$C_w = \frac{C_1 A_1 + C_2 A_2 + C_3 A_3}{A_1 + A_2 + A_3}$$

$$= \frac{0,85 \cdot 0,00375 + 0,65 \cdot 0,00150 + 0,20 \cdot 0,0375}{0,00375 + 0,00150 + 0,0375}$$

$$= \frac{0,01167}{0,04275} = 0,272$$

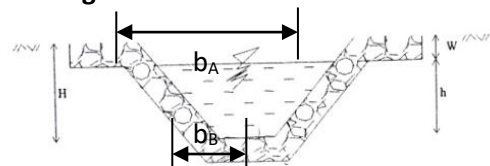
Perhitungan Besar Debit (Q)

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

$$= \frac{0,272 (0,000017986) 0,04275}{3,6}$$

$$= 58 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{detik}$$

Perhitungan Dimensi Saluran



Gambar Penampang Saluran

Keterangan: b_A = m (lebar saluran atas)

$b_B = m$ (lebar saluran bawah)

$h = m$ (tinggi saluran)

$w = m$ (tinggi jagaan)

$m = m$ (perbandingan kemiringan 1:1)

$S =$ (kemiringan dasar saluran)

$n =$ (koefisien kekasaran maning)

Saluran yang direncanakan dalam studi ini adalah saluran yang berbentuk trapezium.

Dengan ketentuan:

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

$$b+2h = 2h (\sqrt{1^2 + 1})$$

$$b+2h = 2 (h \cdot 1,414)$$

$$b = 2,828 - 2h$$

$$b = 0,828 \cdot h$$

Dicoba nilai h (tinggi muka air) = 0,7 m

$$\text{Maka: } b = 0,828 \cdot 0,7$$

$$= 0,5796 \text{ m}$$

Luas penampang saluran (A)

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

$$= bh + 1h^2$$

$$= (0,5796 \cdot 0,7) + (0,7)^2$$

$$= 0,8957 \text{ m}^2$$

Keliling basah (P)

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

$$= 0,5796 + (2 \cdot 0,7 \sqrt{1^2 + 1})$$

$$= 0,5796 + 1,9796$$

$$= 2,5592 \text{ m}$$

Menghitung jari-jari hidrolis saluran (R)

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

$$= \frac{0,8957}{2,5592} = 0,35 \text{ m}$$

Menghitung kecepatan aliran dalam saluran (V)

$$S = \frac{\text{Beda tinggi A} - \text{Beda tinggi B}}{\text{Jarak}}$$

$$= \frac{23,658 - 17,962}{1500} = 0,0038$$

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

$$= \frac{1}{0,011} \cdot 0,35^{2/3} \cdot 0,0038^{1/2} = 2,772 \text{ m/dt}$$

Menghitung kapasitas saluran

$$Q = A \cdot V$$

$$= 0,8957 \cdot 2,772 = 0,0552 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Tinggi jagaan air limpasan

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

$$= 0,23 \text{ m}$$

KESIMPULAN

1. Dari volume lalu lintas yang dihasilkan, maka dapat ditetapkan kelas jalan yang digunakan pada studi ini adalah Jalan Kolektor Kelas II dan masuk dalam klasifikasi Jalan Sekunder Kelas II B sesuai dengan ketentuan klasifikasi kelas jalan Direktorat Bina Marga.
2. Dari perhitungan tebal perkerasan dengan menggunakan metode Analisa Komponen diperoleh nilai-nilai tebal perkerasan jalan yang direncanakan yaitu tebal lapis perkerasan permukaan aspal sebesar 5 cm, lapis pondasi atas sebesar 20 cm dan lapis pondasi bawah sebesar 52,31 cm dengan harga CBR 2,8%.
3. Dengan adanya tambahan material geotekstil pada timbunan sehingga memberikan kekuatan pendukung stabilitas yang lebih baik dan kuat pada perencanaan perkerasan jalan.

SARAN

1. Untuk perencanaan perkerasan, pemilihan material yang tepat untuk tiap lapisan konstruksi baik kualitasnya akan menghasilkan mutu konstruksi yang diharapkan sampai batas akhir umur rencana jalan.
2. Perencanaan perkerasan jalan perlu dihitung dengan data dan teori yang ada lebih lanjut.
3. Pada perencanaan drainase bisa dicoba dengan bentuk saluran lain, hanya saja untuk keamanan dari konstruksi jalan tetap harus dipertimbangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, A,A, Edisi Revisi (2006),*Rekayasa Jalan Raya*, Penerbit Universitas Muhamadiyah Malang
- Direktorat Jendral Bina Marga, (1992),
Standart Perencanaan Geometric Untuk Jalan Perkotaan, Penerbit Direktorat Pembina Jalan Kota
- Hendarsin, S.L, Cetakan Pertamaa (2000),*Perencanaan Teknik Jalan Raya*, Penerbit Politeknik Negri Bandung Jurusan Teknik Sipil, Bandung
- Suryadharma, H, dan Susanto, B, (1999),
Rekayasa Jalan Raya, Penerbit Universitas Atma Jaya Yogyakarta
- Sukirman, S, (1994), *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*, Penerbit Nova Bandung
- Sukirman, S, (1994), *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, penerbit Nova Bandung
- Suripin, (2003), *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Penerbit Andi Yogyakarta
- Oglebsy, Clarkson, H, dan Hicks, R, Gary, (1993), *Teknik Jalan Raya Edisi Keempat Jilid 1*, Penerbit Erlangga Jakarta
- Oglebsy, Clarkson, H, dan Hicks, R, Gary, (1996), *Teknik Jalan Raya Edisi Keempat Jilid 2*, Penerbit Erlangga Jakarta
- (Sumber: PPGJR Direktorat Bina Marga: 1992)
- (Sumber: PU Bina Marga Kota Kuala Kapuas: 2012)
- (sumber: <http://library.binus.ac.id>)