

# 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 Ekivalen (E), Lintas Ekivalen Permulaan (LEP), Lintas Ekivalen Akhir (LEA), Lintas Ekivalen Tengah (LET), Lintas Ekivalen 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 anta 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](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*)

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

## 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 penggeraan perencanaan perkerasan jalan.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

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

## Klasifikasi Jalan

Klasifikasi menurut fungsi jalan terbagi atas:

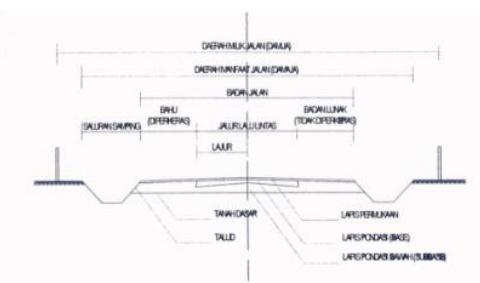
3. Jalan Arteri
  4. Jalan Kolektor
  5. Jalan Lokal

## 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 diantanya 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*).

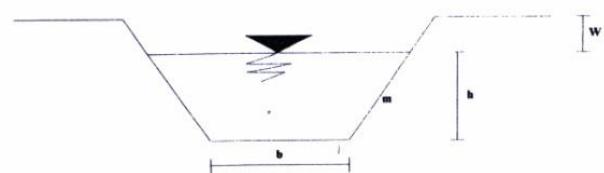
### **Perencanaan Drainase Jalan**

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 mengaliri 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

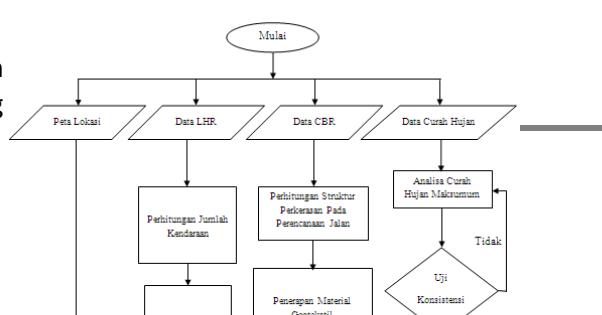
Data-data tersebut di atas diperoleh dari PU Bina Marga Kota Kuala Kapuas.

### **Langkah Studi**

Adapun langkah studi dalam pelaksanaan skripsi ini adalah sebagai 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 Ekivalen Rencana (LER)

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

Dimana,  $F_p = UR/10 = 1$

$$LER 5 = LET \times F_p$$

$$= 35,5214 \times 1$$

$$= 35,5214$$

#### PEMBAHASAN

Tabel Penentuan Klasifikasi Jalan

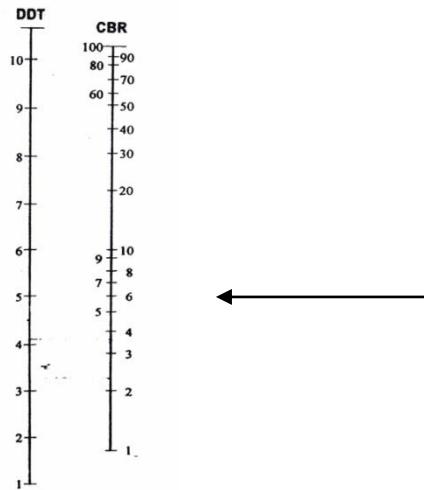
Tahun	Lalu Lintas	Jumlah
2011	Lamunti-Penda Ketapi	913
	Penda Ketapi- Lamunti	
2012	Lamunti-Penda Ketapi	967
	Penda Ketapi- Lamunti	

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

Pertumbuhan lalu lintas ( $i$ )

$$= \frac{967 - 913}{913} \cdot 100\% = 5,915 = 6\%$$

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 Ekivalen Rencana (LER) adalah = 35,5214

Pembagian Kendaraan  
Tabel Pembagian Kendaraan

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

- c) Nilai  $IP_0$  (Indeks permukaan awal) adalah lapisan jalan yang menggunakan Laston Roughness  $\leq 1000$ , 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

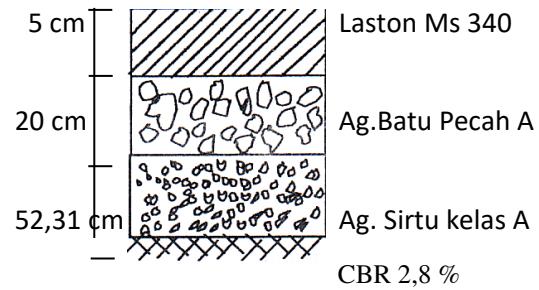
$$a_2 = 0,14 \text{ (Batu pecah kelas A)}$$

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

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

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

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



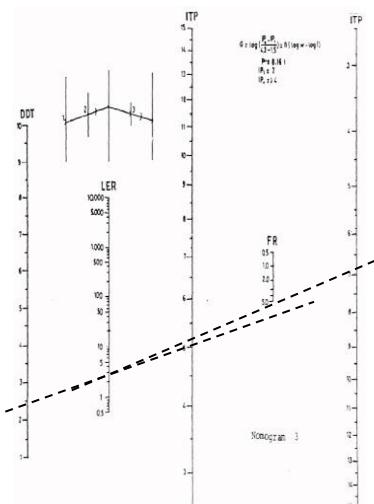
Gambar Susunan Tebal Lapis Perkerasan

### 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)
- $ITP = a_1 = 0,40$  (Laston)

### Stasiun Hujan

### Tabel Data Luas Stasiun

No	Nama Stasiun	Luas (ha)	Luas (km <sup>2</sup> )	Bobot Luas

				(%)
1	Pujon	192312,20 6	1923,1 2	63,09
2	Dadahup	68252,417	682,52	22,39
3	Mandomai	44277,108	442,77	14,53
<b>Total</b>			<b>3048,4 1</b>	<b>100</b>

(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 Rangking Data Curah Hujan Tahunan**

(Sumber: Hasil Perhitungan)

#### Analisa Hidrologi

##### Perhitungan Distribusi Log Person Type III

Menghitung Harga Rata-rata

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

$$\overline{\log x} = \frac{19,9918}{10}$$

$$= 1,9982$$

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 kepencengangan ( $C_s$ )

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (\log x_i - \bar{\log x})^3}{(n-1)(n-2)s^3}$$

$$= \frac{(10)(0,0011)}{(9)(8)(0,1118)^3}$$

$$= 0,10934$$

$$\begin{aligned}
 G_{25} &= 1,818 - \left[ \frac{(0,2 - 0,0907)}{(0,2 - 0,1)} \times (1,818 - 1,785) \right] \\
 &= 1,818 - \left[ \frac{(0,2 - 0,10943)}{(0,2 - 0,1)} \times (1,818 - 1,785) \right] \\
 &= 1,818 - (0,907 \times 0,033) \\
 &= 1,818 - 0,0299 \\
 &= 1,7781
 \end{aligned}$$

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:

Har

Harga C<sub>s</sub> = 0,10934

Koefisien  $C_s$  0,2

harga G = 0,830

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

## Menghitung Logaritma Hujan Dengan Periode T (LogX<sub>Tr</sub>)

$$\text{LogX}_{\text{Tr 5th}} = \text{Log X} + G \cdot S$$

$$= 1.9982 + (0,8354 \cdot 0,1118)$$

= 2,0916

X<sub>Tr</sub> 5th = 5<sup>2,916</sup>

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

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

## Tabel Perhitungan Curah Hujan Rancangan

(Sumber: Hasil Perhitungan)

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

$$\begin{aligned}
 G_5 &= 0,830 - \left[ \frac{(0,2 - 0,836)}{(0,2 - 0,1)} \times (0,830 - 0,836) \right] \\
 &= 0,830 - \left[ \frac{(0,2 - 0,10943)}{(0,2 - 0,1)} \times (0,830 - 0,836) \right] \\
 &= 0,830 - (0,907 \times (-0,013)) \\
 &= 0,830 - (-0,000741) \\
 &= 0,8354
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 G_{10} &= 1,301 - \left[ \frac{(0,2 - 0,1)}{(0,2 - 0,1)} \times (1,301 - 1,292) \right] \\
 &= 1,301 - \left[ \frac{(0,2 - 0,10943)}{(0,2 - 0,1)} \times (1,301 - 1,292) \right] \\
 &= 1,301 - (0,907 \times 0,009) \\
 &= 1,301 - 0,0082 \\
 &\approx 1,2928
 \end{aligned}$$

## Analisa Uji Distribusi Frekwensi

### Pemeriksaan uji kesesuaian

frekwensi bertujuan untuk mengetahui kebenaran dari suatu hipotesa.

### UJI SMIHTOV-KOMMOGOROV

1. Mencari nilai standar deviasi ( $S$ )
 
$$S = \sqrt{\frac{\sum(\log X - \bar{\log X})^2}{n-1}}$$

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

$$= 0,1118$$
  2. Mencari nilai faktor frekwensi ( $G$ )
 
$$\log X = \bar{\log X} + G \cdot S$$

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

$$G = \frac{1,8193 - 1,9982}{0,1118} = -1,6002$$
  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	L	= panjang lintasan aliran dipermukaan lahan (m)
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)	$n_d$	= koefisien hambatan (pengaruh kondisi permukaan yang dilalui aliran) diperoleh dari Tabel 2.18
$P = 50 - \left[ \frac{(0,116 - G)}{(0,116 - (-1,660)} \times (50 - 95) \right]$	k	= kemiringan lahan / kelandaian permukaan (ditentukan)
$= 50 - \left[ \frac{(0,116 - (-1,6002))}{(0,116 - (-1,660))} \times (50 - 95) \right]$		
$= 50 - (1,7162/1,776 \times (-45))$	$L_s$	= panjang saluran / lintas aliran di dalam saluran / lahan (m)
$= 50 - (0,9663 \times (-45))$	V	= kecepatan aliran di dalam saluran (ditentukan) (m/det)
$P = 50 - (-43,4835) = 93,4835 = 93,48 \%$		

#### 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

$$T_c = t_1 + t_2$$

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

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

Dimana:

$$T_c = \text{waktu konsentrasi (menit)}$$

Sehingga:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Dimana:  $t_1$  adalah intlet time (menit)

$$\begin{aligned}
 t_2 &= \frac{L_s}{60 \cdot v} \text{ (menit)} \\
 &= 1500 / (60 \times 0,71) \\
 &= 35,211 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Dimana:  $t_2$  = waktu pengliran (menit)

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

$L_s$  = panjang saluran (m)

$$\begin{aligned}
 T_c &= t_1 + t_2 \\
 &= 4,696 + 35,211 \\
 &= 39,907 \text{ menit} = 0,665 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

Dimana:

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

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

$$\begin{aligned}
 I &= \frac{R_{24}}{24} \left( \frac{24}{T_c} \right)^{\frac{2}{3}} \\
 &= \frac{138,8993}{24} \left( \frac{24}{0,665} \right)^{\frac{2}{3}} \\
 &= 5,7875 \times 11,0523 \\
 &= 63,9652 \text{ mm/jam} = 0,000017768 \text{ m/detik}
 \end{aligned}$$

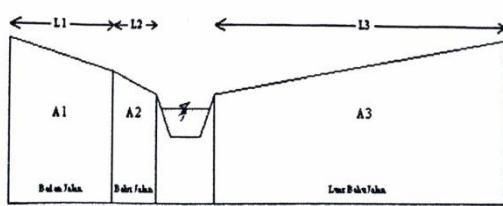
#### Perhitungan Luas Daerah Pengaliran (A)

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)

$$\begin{aligned}
 \text{Badan jalan } (A_1) &= 2,50 \times 1500 \\
 &= 3750 \text{ m}^2 = 0,00375 \text{ km}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Bahu jalan } (A_2) &= 1,00 \times 1500 \\
 &= 1500 \text{ m}^2 = 0,00150 \text{ km}^2 \\
 \text{Luar bahu jalan } (A_3) &= 25 \times 1500 \\
 &= 37500 \text{ m}^2 = 0,0375 \text{ km}^2
 \end{aligned}$$

Jadi luas total daerah pengaliran

$$\begin{aligned}
 &= 0,00375 + 0,00150 + 0,0375 \\
 &= 0,04275 \text{ km}^2
 \end{aligned}$$

#### Perhitungan Koefisien Pengaliran

$L_1$  (badaan jalan) = 2,50 m

$L_2$  (bahu jalan) = 1,00 m

$L_3$  (luar bahu jalan) = 25 m

Dari table 2.28 maka diperoleh:

$$\begin{aligned}
 C_1 &= 0,85 \text{ jalan aspal} \\
 C_2 &= 0,65 \text{ tanah berbutir halus} \\
 C_3 &= 0,20 \text{ ladang/huma}
 \end{aligned}$$

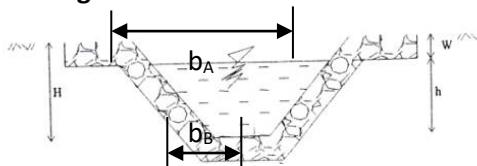
Koefisien pengaliran:

$$\begin{aligned}
 C_w &= \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2 + C_3 \cdot A_3}{A_1 + A_2 + A_3} \\
 &= \frac{0,85 \cdot 0,00375 + 0,65 \cdot 0,00150 + 0,20 \cdot 0,0375}{0,00375 + 0,00150 + 0,0375} \\
 &= \frac{0,01167}{0,04275} = 0,272
 \end{aligned}$$

#### Perhitungan Besar Debit (Q)

$$\begin{aligned}
 Q &= \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6} \\
 &= \frac{0,272 \cdot (0,000017986) \cdot 0,04275}{3,6} \\
 &= 58 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{detik}
 \end{aligned}$$

#### Perhitungan Dimensi Saluran



Gambar Penampang Saluran

Keterangan:  $b_A$  = m (lebar saluran atas)

$$b_B = m \text{ (lebar saluran bawah)}$$

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

$$h = m \text{ (tinggi saluran)}$$

Menghitung kapasitas saluran

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

$$Q = A \cdot V$$

$$m = m \text{ ( perbandingan kemiringan 1:1)}$$

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

$$S = \text{(kemiringan dasar saluran)}$$

Tinggi jagaan air limpasan

$$n = \text{(koefisien kekasaran maning)}$$

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

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

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)

$$\begin{aligned} A &= (b + mh)h \\ &= bh + 1h^2 \\ &= (0,5796 \cdot 0,7) + (0,7)^2 \\ &= 0,8957 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keliling basah (P)

$$\begin{aligned} P &= b + 2h \sqrt{m^2 + 1} \\ &= 0,5796 + (2 \cdot 0,7 \sqrt{1^2 + 1}) \\ &= 0,5796 + 1,9796 \\ &= 2,5592 \text{ m} \end{aligned}$$

Menghitung jari-jari hidrolis saluran (R)

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,8957}{2,5592} = 0,35 \text{ m} \end{aligned}$$

Menghitung kecepatan aliran dalam saluran (V)

$$\begin{aligned} S &= \frac{\text{Beda tinggi A - Beda tinggi B}}{\text{Jarak}} \\ &= \frac{23,658 - 17,962}{1500} = 0,0038 \end{aligned}$$

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

## 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>)