

TUGAS AKHIR

ANALISA GEOMETRIK DAN PENDUKUNG KEAMANAN KONSTRUKSI BADAN JALAN PADA JALAN DENGAN KELANDAIAAN TINGGI DAN RAWAN LONGSOR

(Studi Kasus Jl. Raya Cangkiran pada Km. 2 – Km. 4 Semarang Jawa Tengah)

Oleh : Nur Ganjar Setiyanto *)NIM. 16.1061.2002
) Dr. Ir.Noor Salim.M.Eng, *) Arief Alihudien, ST.MT

ABSTRAK

Pada dasarnya ruas Jalan Raya Cangkiran Semarang Jawa Tengah merupakan daerah perbukitan yang berada di kaki gunung Ungaran yang banyak terdapat tikungan tajam dan memiliki tebing yang curam dan rawan longsor sehingga ruas jalan ini cukup berbahaya untuk dilalui kendaraan besar dan berat seperti bus dan truk. Dan jalan Raya Cangkiran Semarang merupakan jalan penghubung antar kabupaten seperti kabupaten Boyolali, Surakarta dan kabupaten lainnya yang akan menuju ke kabupaten lain dan ke kota-kota besar serta Jakarta. Karena perkembangan dan peningkatan prasarana jalan raya tersebut, perlu diperhatikan dan dihindari dari hal-hal yang tidak diinginkan. Disamping itu juga pada ruas Jalan Raya Cangkiran Semarang juga perlu dianalisa dan evaluasi untuk pengamanan jalan pada daerah yang kritis dan rawan longsor. Lokasi I LC lapangan = 105.5 meter dan LC analisa = 224.27 meter maka selisih LC = 118.77 meter., Lokasi II LC lapangan = 72 meter dan LC analisa = 148.66 meter maka selisih LC = 76.66 meter., Lokasi III LC lapangan = 98 meter dan LC analisa = 187.548 meter maka selisih LC = 89.54 meter., Untuk Alinyamen vertikal pada ketiga lokasi penelitian diperlukan Fill/urukan (eksternal vertical/EV) sebesar Lokasi I = 2.4314 meter., Lokasi II = 1.4495 meter., Lokasi III = 1.5640 meter., Volume Kendaraan atau LHR sekarang dan dalam perencanaan usia 5 tahun mendatang adalah = 12049.374 smp. Perhitungan kapasitas jalan (DS) = 0.328 tergolong dalam kriteria B. dengan test laboratorium tanah pada lokasi penelitian termasuk tanah lempung dengan kohesi = 0.325 gr/cm^3 ., berat volume tanah = 1.7 gr/cm^3 dan sudut geser = 23.22° dengan faktor keamanan (FS) kurang dari 1 sehingga tanah pada lokasi penelitian tersebut dikatakan tidak stabil. Dalam analisa dan perhitungan saluran drainase dengan bentuk segi empat, material dari beton dengan kecepatan aliran 1,5 m/detik dan dimensi saluran dengan tinggi (h) = 0,5 meter, lebar (b) = 0,7 meter serta tinggi jagaan (W) = 0,5 meter.

Kata Kunci : Analisa geometrik dan pendukung jalan

ABSTRACT.

Basically roads Cangkiran Semarang Central Java is a hilly area at the foot of the mountain Ungaran there are many sharp turns and has steep cliffs and prone to landslides so that this road is quite dangerous to pass large and heavy vehicles such as buses and road truck. dan Cangkiran Semarang is a connecting road between districts such as district Boyolali, Surakarta and other district, which will go to other districts and all major cities as well as Jakarta. due to the development and improvement of the road infrastructure, need to be considered and avoided of things - things that are not desirable. additionally also on the road Cangkiran Semarang also need to be analyzed and evaluated for road safety in critical areas prone to landslides. location I LC field = 105.5 meters and LC analysis = 224.27 meters then the difference between LC = 118.77 meters., Area II LC field = 72 meters and LC analysis = 148.66 meters then the difference between LC = 76.66 meters., Area III LC field = 98 meters and LC analysis = 187 548 meters then the difference between LC = 89.54 meters., for Alinyamen vertically at three study sites required Fill / backfill (external vertical / EV) of Area I = 2.4314 meters., Area II = 1.4495 meters., Area III = 1.5640 meter ., Volume Vehicle or LHR now and in the planning of the age of 5 years is = 12049,374 smp. The calculation of road capacity (DS) = 0328 falls into the criteria B. research sites taken soil samples disturbed and undisturbed and tested in the laboratory was ground at research sites including clay cohesion = 0325 gr / cm^3 with a heavy volume of soil = 1.7 gr / cm^3 and the friction angle = 23.22° with safety factor (FS) of less than 1 so that the soil in the study said unstable. In the analysis and calculation of drainage channels with a rectangular shape, made from concrete with a flow rate of 1.5 meters / second and with a steeper channel dimensions (h) = 0.5 meters, a width (b) = 0.7 meters high and surveillance (W) = 0.5 meters.

Keywords: geometric analysis and supporting road

BAB PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sistem transportasi merupakan suatu sistem yang terdiri dari sarana dan prasarana yang memungkinkan arus mobilisasi barang dan jasa, sehingga dapat menjangkau seluruh wilayah. Seiring dengan meningkatnya kegiatan ekonomi, maka meningkat pula mobilitas barang dan jasa. Semakin tinggi jumlah penduduk yang harus memenuhi kebutuhan hidup dengan melakukan perjalanan ke daerah lain di luar tempat tinggalnya, tentu sangat menuntut tersedianya sarana dan prasarana transportasi yang memadai.

Dari perihal diatas maka perlunya diadakan penelitian pada lokasi – lokasi jalan dengan kelandaian tinggi dan rawan longsor pada ruas Jalan Raya Cangkiran–Gunungpati tersebut. Topik Penelitian yang dilakukan adalah “ANALISA GEOMETRIK DAN PENDUKUNG KEAMANAN KONSTRUKSI BADAN JALAN PADA JALAN DENGAN KELANDAIAN TINGGI DAN RAWAN LONGSOR”.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana geometrik jalan pada Jalan Raya Cangkiran pada titik – titik yang kritis ?
2. Bagaimana perkembangan volume lalu lintas harian dalam usia rencana (n) 5 tahun mendatang pada ruas Jalan Raya Cangkiran, Kota Semarang Provinsi Jawa Tengah ?
3. Bagaimana mengetahui jenis tanah dan bidang longsor pada bagian badan Jalan Raya Cangkiran tersebut ?
4. Berapa dimensi saluran drainase jalan yang sesuai dengan lokasi penelitian dan material apa yang digunakan ?

Batasan Masalah

1. Evaluasi terhadap kondisi jalan eksisting, meliputi evaluasi geometri jalan, struktur jalan pada Jalan Raya Cangkiran, Kota Semarang Provinsi Jawa Tengah.
2. Analisa Geometrik hanya dilakukan pada titik – titik yang kritis pada Jalan Raya Cangkiran, Kota Semarang Provinsi Jawa Tengah.
3. Pengambilan data geometrik dan data penunjang meliputi :
 - Data setting dan stationing
 - Data beda tinggi (elevasi)
 - Data sudut vertikal dan horisontal
 - Data pengamatan geometrik
4. Dalam Survey Volume Lalu Lintas Jalan Raya dilakukan sekali dan di gunakan asumsi perkembangan lalu lintas (i) dalam menghitung Umur Rencana
5. Pengambilan sampel tanah terganggu dan tak terganggu dan melakukan pengujian di lab.Mekanika Tanah Universitas Muhammadiyah Jember

Tujuan Penelitian

1. Menganalisa Geometrik pada ruas Jalan Raya Cangkiran, Kota Semarang Provinsi Jawa Tengah.
2. Menganalisa untuk mengetahui perkembangan volume Lalu Lintas (LHR) dalam usia rencana (n) 5 tahun mendatang pada ruas Jalan Raya Cangkiran, Kota Semarang Provinsi Jawa Tengah.
3. Menganalisa klasifikasi jenis tanah dan melakukan pengujian tanah di lab. Mekanika tanah pada ruas Jalan Raya Cangkiran, Kota Semarang Provinsi Jawa Tengah.
4. Menganalisa pendukung keamanan konstruksi padan jalan dan menganalisa saluran drainase yang sesuai pada jalan Raya Cangkiran, Kota Semarang Provinsi Jawa Tengah.

Manfaat Penelitian

1. Untuk akademik, diharapkan penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan informasi untuk mendalami bidang transportasi khususnya jalan raya, selain itu agar dapat berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan masa kini dan masa depan.
2. Menambah wawasan selama menempuh pendidikan pada Jurusan Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Memberikan Sumbangsih pada pemerintah setempat untuk mengkaji lebih lanjut pada ruas Jalan Raya Cangkiran, Kota Semarang Provinsi Jawa Tengah.

Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian berada di Jalan Raya Cangkiran, Kota Semarang Provinsi Jawa Tengah penghubung antara GunungPati – Boja, pada Km. 2 yaitu tepatnya di pertemuan antara jalan Cangkiran dengan jalan Villa Siberi dan berakhir pada Km.4 yaitu tepatnya di pertemuan antara jalan Cangkiran dengan jalan Amarta kelurahan Cangkiran Kecamatan Mijen.

BAB KERANGKA KONSEP PENELITIAN DAN HIPOTESIS

Kerangka Konsep Penelitian

Berisi tentang bagan kerangka-kerangka yang ada untuk penyusunan penelitian ini.

Hipotesis

Berdasarkan kerangka konsep tersebut, maka dapat dikemukakan hipotesis sebagai berikut:

1. Diduga Alinyemen Vertikal dan Alinyemen Horisontal pada Lokasi kurang aman dan nyaman bagi pengguna jalan
2. Diduga dalam perkembangan volume Lalu Lintas (LHR) dalam usia rencana (n) 5 tahun mendatang pada pada Lokasi mengalami peningkatan yang cukup tinggi.

- Diduga tanah pada Lokasi adalah rawan longsor dan memerlukan penanganan yang tepat dan cepat.
- Diduga pada Lokasi Semarang memerlukan drainase disepanjang ruas jalan untuk mengalirkan limpasan air hujan agar tidak mengganggu pengguna jalan dan kestabilan tanah dilokasi tersebut.

- Lokasi II LC lapangan = 72 meter dan LC analisa = 148.66 meter maka selisih panjang LC = **76.66 meter**.
- Lokasi III LC lapangan = 98 meter dan LC analisa = 187.548 meter maka selisih panjang LC = **89.54 meter**.

- Alinyamen vertikal** pada ketiga lokasi penelitian diperlukan Fill/urukan (eksternal vertical/EV) sebesar :
 - Lokasi I = Fill/urukan 2.4314 m.
 - Lokasi II = Fill/urukan 1.4495 m.
 - Lokasi III = Fill/urukan 1.5640 m.

3. Peramalan Volume Lalu Lintas

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

$$Q_{2021} = Q_{2016} \times (1 + 0.05)^5$$

$$= 9441 \times 1.276281563$$

$$= \mathbf{12.049,374 \text{ smp}}$$

4. Perhitungan Kapasitas dan Tingkat Kejenuhan (DS)

$$C = C_0 \times F_{ew} \times F_{csp} \times F_{csf}$$

$$= 3000 \text{ smp/jam} \times 0.87 \times 1 \times 0.92$$

$$= 2401.2 \text{ smp/jam}$$

$$Q_{smp} = n/T$$

$$= 9441 \text{ smp/12 jam}$$

$$= 786.75 \text{ smp/jam}$$

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

$$= 786.75 / 2401.2$$

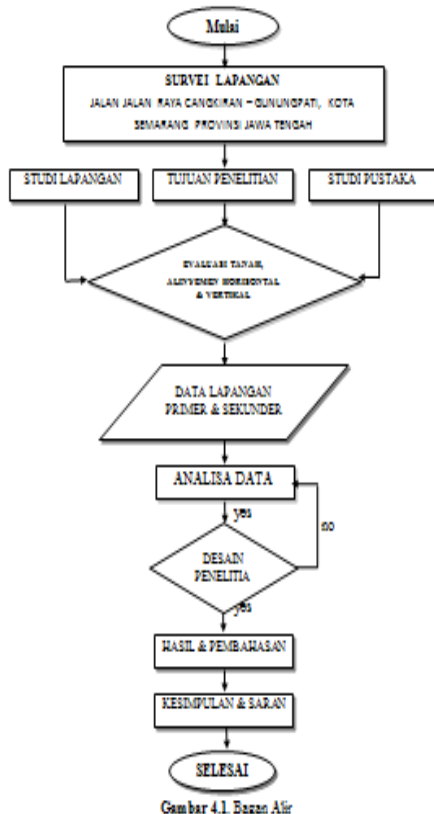
$$= 0.328$$

Bila dilihat Tabel 2.7 dari hasil DS = 0.328 berarti tergolong dalam kriteria **B yaitu jalan ini termasuk dalam zone harus stabil dimana pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan.**

5. Perhitungan Tanah

a. Mencari Kadar Air

BAB METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 4.1. Bagan Alir

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada pada Jalan Raya Cangkiran Km.2 – Km.4 Kota Semarang Provinsi Jawa Tengah,

BAB ANALISA DAN PEMBAHASAN

Geometrik Jalan

- Alinyamen horisontal** Pada ketiga lokasi penelitian ditemukan perbedaan panjang lengkungan (LC) lapangan lebih pendek dari LC analisa dan didesain sesuai ketentuan yang benar sebagai berikut : :
 - Lokasi I LC lapangan = 105.5 meter dan LC analisa = 224.27 meter maka selisih panjang LC = **118.77 meter**.

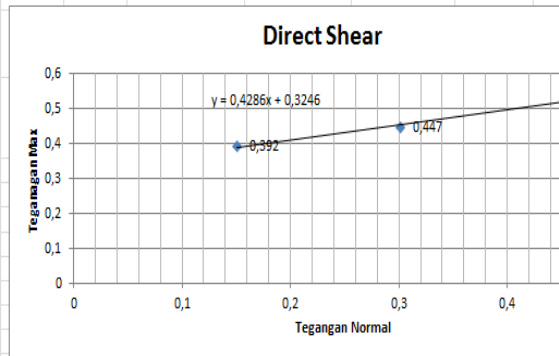
Tabel 5.14. Hasil Praktikum Mencari Kadar Air

Sample	W1	W2	W3	W5	W %
	gram	gram	gram	gram	
1	14,2	26,1	23,1	0,33708	33,708
2	13,9	33,7	27,9	0,41429	41,429
3	14,5	33,8	27,9	0,4403	44,030
4	13,8	34,6	27,7	0,4964	49,640
5	13,9	32,3	26,1	0,5082	50,820
6	14,5	36,6	29,3	0,49324	49,324
7	13,8	24,4	21,1	0,45205	45,205
8	14,6	28,4	24,2	0,4375	43,750
9	14	25,5	22	0,4375	43,750
10	14	27,1	23,2	0,42391	42,391
11	13,6	26,2	22,2	0,46512	46,512
12	13,6	25,3	21,7	0,44444	44,444
W rata-rata	0,446	W rata-rata (%)	44,584		

b. Pengujian Tegangan Geser

- Berat Cincin = 132,3 gram
- D cincin = 6,5 cm
- Tinggi cincin = 2 cm
- $V = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot t$
 $= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 6,5^2 \cdot 2 = 66,3325 \text{ cm}^3$

Maka :



	Tegangan Normal	Teg. Geser Max.	Berat Tanah
Sample IA	0,151	0,392	115,3
Sample IIA	0,301	0,447	114,4
Sample IIIA	0,452	0,522	115,6
		Berat Total	345,3
	C = 0,325 Kg/Cm2	C = Teg. Hambatan Efektif Kohesi	
	Φ = 23, 22°	Φ = Sudut Tegangan Normal	
		V	66,366
		γ rata-rata	1,73

c. Tes Volumetri/Gravimetri

Dimana (γ_w) = 1 gr/cm ³	W = 0,358	(γ) = 1,7
Berat Volume Tanah Kering (γ_d)	1,252	1,252
Berat Volume Butir Tanah (γ_s)	2,52	2,52
Angka Pori (e)	1,014	1,014
Perhitungan Porositas (n)	0,503	0,503
Perhitungan Porositas (n) dalam (%)	50,34	50,34
Perhitungan Derajat Kejuhan (Sr)	0,890	0,890
γ_{sat}	1,755	1,755

Sumber : Hasil Penelitian pada tanggal 28-30 November 2016

d. Analisa Stabilitas Lereng

MR = 307.3 (tegangan geser rata – rata tanah)

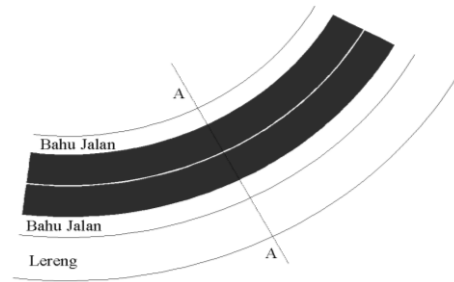
SF = 0.43 < 1 (faktor keamanan kurang dari 1 berarti lereng dalam keadaan akan longsor)

Dimana :

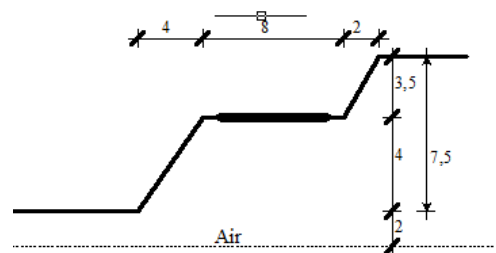
MR = Tegangan geser rata – rata tanah

SF = Faktor keamanan lereng

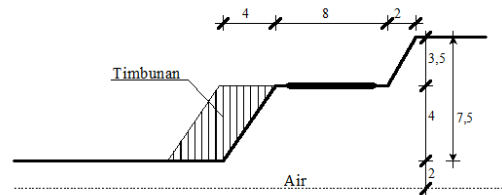
Karena nilai faktor keamanannya kurang dari 1, maka pada lereng tersebut membutuhkan penguatan agar lereng menjadi stabil dengan nilai faktor keamanannya lebih dari 1. Agar nilai faktor keamanannya lebih dari 1, maka perlu dibuat penguatan lereng



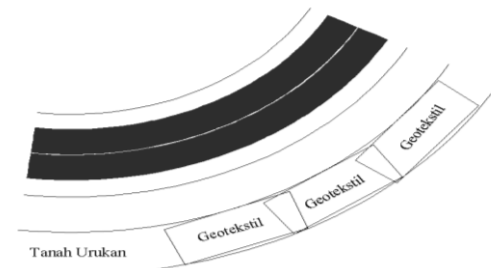
Gambar Lereng Jalan Tampak Atas



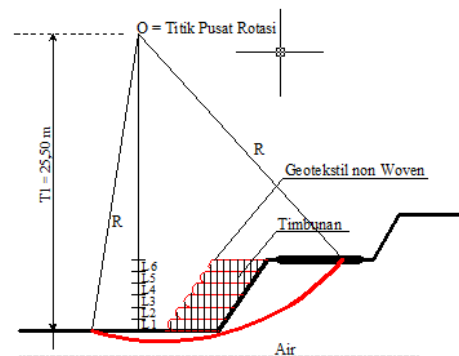
Gambar Potongan Melintang A - A



Gambar Penampang Melintang Timbunan



Gambar Metode Pemasangan Geotekstil



Gambar Penampang Melintang Pemasangan Geotekstil

Setelah dihitung dengan analisa rekayasa menggunakan geotekstil tipe *Tensile Strenght* 200 (T = 6.6 KN/M), ternyata geotekstil yang dibutuhkan adalah sebanyak 6 lembar dengan jarak rata – rata 1 meter.

HILON FELT GEOTEXTILE TECHNICAL DATA											
The test has been conducted and controlled by KOMITE AKREDITAS NASIONAL (KAN) (KAN) Registered No.LP-179 IDN											
No.	Test Item GT-R	Unit	Test Method	150	200	250	300	350	400	450	500
1.	Tensile Strength	(KN/M)	D 4595	4.6	6.6	8.6	10.5	12.8	16	20	26
2.	Elongation.	%	D 4595	71	72	75	75	75	73	75	80
3.	Grab tensile strength.	(KN/M)	D 4632	346	582	620	770	890	1113	1345	1653
4.	Elongation.	%	D 4632	66	78.5	79	80	80	70	75	77
5.	Tearing strength (Trapezoid).	N	D 4533	135	298	315	339	300	440	450	461
6.	CBR Puncture resistance.	N	D 6241	762	1007	1100	1125	1619	2338	2678	3188
7.	Pore Size (apparent opening size) / AOS.	mm	D 4751	300 ≤ AOS ≤ 350	300 ≤ AOS ≤ 350	300 ≤ AOS ≤ 350	300 ≤ AOS ≤ 350	300 ≤ AOS ≤ 350	300 ≤ AOS ≤ 350	300 ≤ AOS ≤ 350	300 ≤ AOS ≤ 350
8.	Water Permeability		D 4491								
	- Permeability	cm/S		2.11	2.27	2.3	2.4	2.57	1.15	1.05	1.05
	- Flow Rate	(m ³ /S)		68.8	54.2	55	54	51	20	18	16.5

Perhitungan :

$$\begin{aligned} \Delta MR &= (L_1.T) + (L_2.T) + (L_3.T) + (L_4.T) \\ &+ (L_5.T) + (L_6.T) \\ &= (25.50 \times 6.6) + (24.50 \times 6.6) + \\ &(23.50 \times 6.6) + (22.50 \times 6.6) + \\ &(21.50 \times 6.6) + (20.50 \times 6.6) \\ &= 168.3 + 161.7 + 155.1 + 148.5 \\ &141.9 + 135.3 \\ &= 910.8 \text{ (masukkan ke dalam rumus)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SF_{yg \text{ diperbaiki}} &= (MR + \Delta MR) / Mov \\ &= (947.1 + 910.8) / 1512.93 \\ &= \mathbf{1.228} \text{ (faktor keamanan nilainya lebih dari 1 berarti lereng Sudah dalam keadaan stabil)} \end{aligned}$$

e. Perencanaan Saluran Drainase
Kondisi eksisting permukaan jalan.

Panjang saluran drainase (L) = 500 meter
L1 : perkerasan jalan (aspal) = 6 meter
L2 : Bahu jalan = 1 meter
L3 : bagian luar jalan (perumahan) = 10 meter
Selanjutnya tentukan besarnya koefisien C (tabel 5)
Aspal : L1 , koefisien C1 = 0,70
Bahu Jalan : L2 , Koefisien C2 = 0,65
Perumahan : L3 , Koefisien C3 = 0,60
Tentukan luas daerah

$$\text{Aspal } A1 = 6,00 \text{ m}^{\prime} \times 200,00 \text{ m}^{\prime} = 1200 \text{ m}^2$$

$$\text{Bahu jalan } A2 = 1,00 \text{ m}^{\prime} \times 200,00 \text{ m}^{\prime} = 200 \text{ m}^2$$

Perumahan A3 = 10,00 m' x 200,00 m' = 2000 m2
fk Perumahan padat = 2,0
koefisien pengaliran rata-rata

$$C = \frac{C1x A1 + C2x A2 + C3x A3 \cdot fk3}{A1 + A2 + A3}$$

$$\begin{aligned} C &= \frac{0.7 \times 1200 + 0.65 \times 200 + 0.6 \times 2000 \times 2.0}{1200 + 200 + 2000} \\ &= 0.991 \end{aligned}$$

Waktu Konsentrasi (Tc)

$$Tc = t1 + t2$$

$$t1 = \left(\frac{2}{3} \times 3.28 \times lo \frac{nd}{\sqrt{is}} \right)^{0.167}$$

$$t2 = \frac{L}{60 \times V}$$

Ket : lo : jarak titik terjauh ke fasilitas drainase (m)
nd : Koefisien hambatan
is : Kemiringan daerah pengaliran
V : Kecepatan air rata-rata pada saluran (m/dtk)

Tc : Waktu konsentrasi
L : Panjang saluran (m)

t aspal =

$$\left(\frac{2}{3} \times 3.28 \times 6.0 \times \frac{0.013}{\sqrt{0.02}} \right)^{0.167} =$$

1.032 menit

t bahu =

$$\left(\frac{2}{3} \times 3.28 \times 1.0 \times \frac{0.10}{\sqrt{0.04}} \right)^{0.167} =$$

0.732 menit

t tanah =

$$\left(\frac{2}{3} \times 3.28 \times 10.0 \times \frac{0.01}{\sqrt{0.366}} \right)^{0.167} =$$

1.04 menit

Maka didapatkan:

$$t1 \text{ dari badan jalan} = 1.032 + 0.732 =$$

1.764 menit

t1 dari perumahan = 1,04 menit

$$t2 = \frac{200}{60 \times 1.5} = 2.2 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu konsentrasi (Tc)} &= t_1 + t_2 = \\ &1.764 + 2.2 = 3.96 \text{ menit} \end{aligned}$$

Hitung Besarnya Debit (Q)

Digunakan rumus sebagai berikut :

$$Q = 1/3,6 \times C \times I \times A$$

Keterangan :

Q = Debit banjir rencana (m³/dtk)

C = Koefisien pengaliran (tabel)

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

A = Daerah pengaliran (km²)

$$A = (1200 + 200 + 2000) = 3400 \text{ m}^2 = 0,0034 \text{ Km}^2$$

$$C = 0,991$$

$$I = 190 \text{ mm/jam}$$

$$Q = \frac{1}{3,6} \times C \times I \times A =$$

$$\frac{1}{3,6} \times 0,90 \times 192 \times 0,0034$$

$$= 0,1632 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Penentuan Dimensi Saluran

Penentuan dimensi diawali dengan penentuan bahan :

- ✓ Saluran direncanakan dibuat dari beton dengan kecepatan aliran yang diijinkan 1,50 m/detik (Tabel 2.17)
- ✓ Bentuk penampang : segi empat
- ✓ Kemiringan saluran memanjang yang diijinkan : sampai dengan 7,5% (Tabel 2.19)
- ✓ Angka kekasaran permukaan saluran Manning (dari Tabel 2.21) → $n = 0,013$

Tentukan kecepatan saluran (V) < kecepatan ijin dan kemiringan saluran

$$V = 1,3 \text{ m/detik} (< V \text{ ijin} = 1,50 \text{ m/detik})$$

$iS = 3\%$ (d disesuaikan dengan kemiringan memanjang jalan)

$$Q = A \times V, \quad V =$$

$$\left(\frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \right)$$

$$R = A / P$$

Keterangan :

V = Kecepatan rata-rata dalam saluran (m/detik)

Q = Debit banjir rencana (m³/dtk)

n = Koefisien kekasaran

R = Radius hidrolis

S = Kemiringan saluran

A = Luas saluran (m²)

P = Keliling basah saluran (m)

Dengan dimensi : $h = 0,5 \text{ m}$

$$\text{maka } R = A/P = (h \times b) / (2h + b) = 0,5b / (1 + b)$$

Dari persamaan rumus didapat :

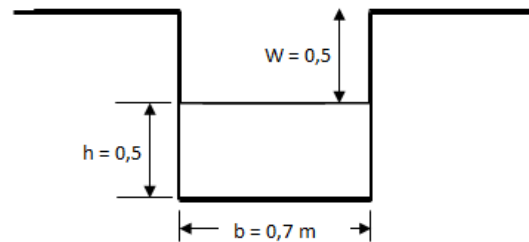
$$1,3 = \left(\frac{1}{0,013} \right) \cdot \left(\frac{0,5b}{1 + b} \right)^{2/3} \cdot 3\%^{1/2}$$

maka lebar saluran (b) = 0,7m

Tentukan tinggi jagaan saluran

$$w = \sqrt{0,5h} = \sqrt{0,5 \cdot 0,5} = 0,5 \text{ m'}$$

Jadi gambar dimensi saluran drainase permukaan :



Gambar 5.20. Dimensi Saluran

BAB PENUTUP

Kesimpulan

1. Pada Alinyamen horisontal Pada ketiga lokasi penelitian ditemukan perbedaan panjang lengkungan (LC), dimana LC lapangan lebih pendek dari LC analisa dan didesain sesuai ketentuan yang benar. Adapun perhitungan LC dianalisa dengan metode Full circle (kurve sederhana) sebagai berikut:

- Lokasi I LC lapangan = 105.5 meter dan LC analisa = 224.27 meter maka selisih panjang LC = 118.77 meter.
- Lokasi II LC lapangan = 72 meter dan LC analisa = 148.66 meter maka selisih panjang LC = 76.66 meter.
- Lokasi III LC lapangan = 98 meter dan LC analisa = 187.548 meter maka selisih panjang LC = 89.54 meter.

Dan pada Alinyamen vertikal pada ketiga lokasi penelitian diperlukan Fill/urukan (eksternal vertical/EV) sebesar :

- Lokasi I = Fill/urukan 2.4314 meter
- Lokasi II = Fill/urukan 1.4495 meter
- Lokasi III = Fill/urukan 1.5640 meter

2. Volume Kendaraan atau LHR dalam perencanaan usia sekarang dan 5 tahun mendatang adalah = 12.049,374 smp, dan Perhitungan kapasitas jalan (DS) pada ruas jalan Cangkiran Semarang, $DS = 0.328$ berarti tergolong dalam kriteria **B** yaitu *jalan ini termasuk dalam zone harus stabil dimana pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan.* Namun pada kenyataannya pada ruas jalan

ini terdapat tikungan tajam dan tebing curam, sehingga kendaraan tidak bisa berkecepatan tinggi.

3. Setelah tanah pada lokasi penelitian diambil sampelnya dan diuji di laboratorium ternyata tanah pada lokasi penelitian termasuk tanah lempung yang memiliki kohesi = 0.325 gr/cm^3 dengan berat volume tanah = 1.7 gr/cm^3 dan sudut geser = 23.22° .
4. Tanah lereng pada lokasi penelitian merupakan tanah rawan longsor karena pada analisa tanah menunjukkan bahwa nilai faktor keamanan (FS) kurang dari 1 yaitu = 0.43 sehingga tanah pada lokasi penelitian tersebut dikatakan tidak stabil.
5. Setelah dilakukan analisa dan perhitungan saluran drainase dengan bentuk segi empat, material direncanakan dari beton dengan kecepatan aliran 1,5 m/detik maka didapat dimensi saluran dengan tinggi (h) = 0,5 meter, lebar (b) = 0,7 meter dan tinggi jagaan (W) = 0,5 meter.

Saran

Berdasarkan dari uraian beberapa kesimpulan di atas, maka dapat disarankan sebagai berikut :

a. Jangka Pendek

- Perlu adanya fill/urukan pada semua lokasi penelitian agar jarak pandang dari kedua arah baik dari Gunungpati – Ungaran (Kab. Semarang) maupun sebaliknya layak dan aman.
- Ruas jalan Cangkiran Semarang perlu adanya pendukung keamanan konstruksi badan jalan pada titik-titik yang rawan longsor.
- Di sepanjang jalan perlu di beri drainase untuk pengaliran limpasan air hujan dan untuk menjaga kestabilan ruas jalan Cangkiran – Ungaran (Kab. Semarang)

b. Jangka Panjang

- Dengan adanya perubahan panjang lengkungan (LC) analisa dari data perhitungan, maka diperlukan redesain ataupun pendesainan ulang pada ketiga lokasi penelitian. Pada saran jangka panjang dimungkinkan akan terjadi kendala pembebasan tanah untuk redesain jalan tersebut.
- Lalu-lintas untuk lima tahun mendatang, lebar jalan harus ada penambahan. Seiring meningkatnya jumlah kendaraan pada tahun 2016 maka tingkat pelayanan jalan semakin naik.
- Untuk penelitian selanjutnya, sebagai data dasar untuk prediksi kondisi beberapa tahun kedepan, sebaiknya

menggunakan data beberapa tahun ke belakang.

- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk kondisi 10 – 50 tahun kedepan.

Berdasarkan dari uraian saran dan kesimpulan di atas, diharapkan Pemerintah Kota Semarang dan Kabupaten dapat merealisasi penelitian Tugas Akhir ini. Hal ini untuk kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan dan untuk mengurangi atau mencegah terjadinya kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan Cangkiran – Ungaran (Kab. Semarang).

DAFTAR PUSTAKA

- Salim, Noor Ir, M.Eng, (2013) *Buku Diktat Perencanaan Jalan Raya I*, Jember: Universitas Muhammadiyah.
- Abadi, Taufan, ST, MT, (2005) *Route Surveying dan Photogrametry*, Jember: Universitas Muhammadiyah.
- Ir. Sunggono, K.H, (1984) *Mekanika Tanah*, Bandung: Nova.
- Karl Terzaghi, Ralph B. Peck, (1993) *Mekanika Tanah Dalam Praktek Rekayasa*, Jakarta: Erlangga.
- Hendarsin, Shierley L., *"Penuntun Praktis Perencanaan Teknik Jalan Raya"*, Politeknik Negeri Bandung, Bandung, 2000.
- Nakazama, Kazato, *"Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi"*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 2005.
- Sukirman Silvia, *"Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan"*, Nova, Bandung, 1994.
- Sunggono, Kh, *Teknik sipil*, Nova, Bandung, 1999.
- , (1997) *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum.
- , *"Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan"*, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, 2006.
- , *"Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan"*, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, 2004.