

EVALUASI GEOMETRIK - KINERJA DAN PERKERASAN LENTUR JALAN RAYA BALURAN KM 248 – KM 250 KABUPATEN SITUBONDO

Muh. Nizar Junaidi Ainur Rofieq

Dosen Pembimbing

Rofi Budi Hamduwibawa, ST.,MT. ; Adhitya Surya Manggala, ST.,MT.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah
Jember

Jalan Karimata 49, Jember 68172, Indonesia

nizarjunaidi1997@gmail.com

RINGKASAN

Pentingnya peningkatan prasarana transportasi darat dapat menunjang kelancaran dan pemerataan pembangunan, karenanya jalan merupakan fasilitas penting bagi manusia agar dapat mencapai suatu daerah yang ingin dicapai. Jalan raya adalah suatu lintasan yang bertujuan melewatkan lalu lintas dari suatu tempat ke tempat yang lain. Jalan raya Pantai utara (Pantura) merupakan jalan raya yang masuk dalam kriteria jalan kelas I yang banyak dilewati kendaraan berat dikarenakan, jalan raya Baluran merupakan jalan penghubung antara kabupaten Situbondo dengan kabupaten Banyuwangi.

Kondisi medan jalan raya Baluran yaitu berliku dan terdapat kelandaian (vertikal). Dengan lebar jalan = 7 meter, jalan raya ini banyak dilewati kendaraan berat. Volume kendaraan yang padat ini mengakibatkan terjadinya pembebanan (tonase) yang *overloading* pada jalan tersebut yang mengakibatkan seringnya kerusakan pada badan jalan. Selain itu, dengan tikungan-tikungan yang tajam (kurve horisontal) dan kelandaian tanjakan dan turunan (kurve vertikal) ditambah dengan kondisi sekitar bahu jalan yang terdapat pepohonan juga memberi jarak pandang yang kurang baik.

Dengan mempertimbangkan kondisi diatas (geometrik dan perkerasan lentur) pada jalan raya Baluran ini, diperlukan evaluasi atau analisa kembali tentang panjang lengkungannya (kurve horisontal dan vertikal), selain itu dengan seringnya kerusakan badan jalan, diperlukan evaluasi kembali perhitungan tebal perkerasan lenturnya.

Kata Kunci : *Geometrik, , Overloading, Perkerasan Lentur.*

PENDAHULUAN

Kondisi medan jalan raya Baluran yaitu berliku dan terdapat kelandaian (vertikal). Dengan lebar jalan = 7 meter, jalan raya ini banyak dilewati kendaraan berat. Adapun contoh kendaraan berat seperti kendaraan pribadi, Bus, Truk 2 as, Truk 3 as, Truk gandengan dan Truk semi/trailer. Volume kendaraan yang padat ini mengakibatkan terjadinya pembebanan pada jalan tersebut. Dengan pembebanan (tonase) yang *overloading* ini mengakibatkan seringnya kerusakan pada badan jalan.

Disamping itu, dengan tikungan-tikungan yang tajam (kurve horisontal)

dan kelandaian tanjakan dan turunan (kurve vertikal) dapat memberi jarak pandang pengemudi yang kurang baik.

RUMUSAN MASALAH

Perumusan permasalahan dalam penelitian dan pembahasan Tugas akhir ini, adalah:

1. Bagaimana kinerja jalan raya Baluran KM 248 – 250 Kabupaten Situbondo saat ini?
2. Bagaimana perencanaan tebal perkerasan dengan metode Bina Marga 2013 dan perbandingan dengan metode Bina Marga 1987 untuk umur rencana 20 Tahun?

3. Bagaimana evaluasi geometrik jalan raya Baluran KM 248 - 250 Kabupaten Situbondo saat ini?.
4. Bagaimana kelengkapan inventaris jalan pada jalan raya Baluran KM 248 – 250 Kabupaten Situbondo?

TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Menganalisa kinerja jalan raya Baluran KM 248 – 250 Kabupaten Situbondo saat ini.
2. Menganalisa perencanaan tebal perkerasan lentur menggunakan metode Bina Marga 2013 dan perbandingan dengan metode Bina Marga 1987.
3. Menganalisa geometrik jalur jalan raya Baluran KM 248 – 250 Kabupaten Situbondo dengan metode lingkaran sederhana (*Full circle*) saat ini.
4. Menganalisa kelengkapan inventaris jalan pada jalan raya Baluran KM 248 – 250 Kabupaten Situbondo saat ini.

BATASAN MASALAH

Adapun batasan permasalahan pada penelitian Tugas Akhir, sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilaksanakan di jalan raya Baluran KM 248 – 250 Kabupaten Situbondo.
2. Mengevaluasi kinerja jalan raya Baluran KM 248 – 250 Kabupaten Situbondo.
3. Mengevaluasi perencanaan tebal perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2013 pada jalan raya Baluran KM 248 – 250 Kabupaten Situbondo.
4. Mengevaluasi geometrik jalan raya Baluran KM 248 – 250 Kabupaten Situbondo.
5. Mengevaluasi kelengkapan inventaris jalan pada jalan raya Baluran KM 248 – 250 Kabupaten Situbondo.
6. Pengambilan data geometrik dan volume kendaraan :
 - a. Data setting dan stationing atau pengidentifikasian lokasi penelitian.

- b. Data beda tinggi dan jarak/panjang (H).
- c. Data sudut Azimuth (ψ) dan sudut horisontal (β).
- d. Data situasi lokasi penelitian.
- e. Data volume kendaraan didapat dari pengamatan langsung (primer) atau dari Dinas Pekerjaan Umum (sekunder), dan
- f. Tidak menghitung anggaran biaya (RAB).

MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari perencanaan *girder* pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran dan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi Pemerintah terutama Dinas PU Bina Marga dalam pelaksanaan atau pengambilan kebijakan nantinya.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan informasi bagi pihak yang berkepentingan.
3. Menambah wawasan secara teknis dalam survey dan geometrik jalan raya dan perencanaan tebal perkerasan lenturnya.

LOKASI PENELITIAN

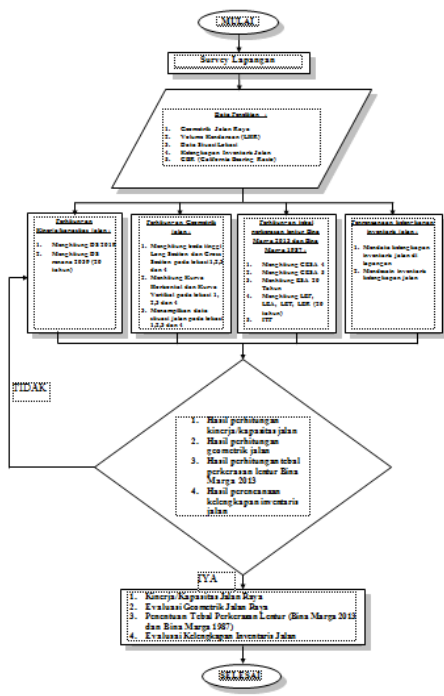
Lokasi penelitian Tugas Akhir ini dilaksanakan di Jalan Raya Baluran KM 248 – 250 Kabupaten Situbondo, atau 248 sampai 250 kilometer arah timur Surabaya. Lokasi penelitian ini merupakan jalan raya dengan kelas I yang menghubungkan Kabupaten Situbondo dan Banyuwangi, serta merupakan jalan penghubung antar provinsi (Jawa-Bali).



Lokasi Penelitian Tugas Akhir

TAHAPAN PENELITIAN

Berikut ini adalah diagram alur untuk tahapan penelitian.



Tingkat pelayanan	Kriteria	Nilai
A	Kondisi arus dengan kecepatan tinggi dan volume lalu-lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkannya tanpa hambatan	0.00-0.19
B	Dalam zone arus stabil pengemudi memiliki kebebasan memilih untuk memilih kecepatannya	0.20-0.44
C	Dalam zone arus stabil pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatannya	0.45-0.74
D	Stabilitas arus tidak stabil dimana hampir tidak ada pengemudi akan dibatasi volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditolerir (diterima)	0.75-0.84
E	Volume arus lalu-lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus adalah tidak stabil dengan kondisi yang sering berhenti	0.85-1.0
F	Arus yang sering dipaksakan atau macet pada kecepatan-kecepatan yang rendah. Antrian yang panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar	Lebih besar dari 1.0

Sumber: Warpani, 1983 : 62

Kriteria & Tingkat Pelayanan Jalan

PERHITUNGAN PERKERASAN LENTUR METODE BINA MARGA 2013

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

- Penetapan Umur Rencana (UR) = 20 Tahun (direncanakan), sesuai Manual Perkerasan jalan No.02/M/BM/2013 halaman 9, yaitu lapisan lentur berbutir dan CTB
- Klasifikasi Kendaraan dan Nilai VDF standar

Jenis Kendaraan	VDF4
Kendaraan ringan, mobil pribadi, pick up, mobil box, mobil hantaran.	0,3
Bus	1,0
Truk 2 as	0,8
Truk 3 as	7,6
Truk Gandengan, semi/trailer	13,6

- Menghitung ESA 20, dengan pertumbuhan lalu lintas (i) = 5% (untuk jalan Arteri dan perkotaan).
- Menghitung faktor pengali pertumbuhan lalu lintas (R)

$$i = 0,05 (5\%)$$

$$UR = 20 \text{ Tahun}$$

$$R = (1+0.01i)^{UR} - 1 / (0.01i)$$

$$R = (1+0,01*0,05)^{20} - 1$$

$$R = 20,09528561$$

- Nilai Traffic Multiplier (TM) = 1,8 – 2,0, disini diambil rata-rata yaitu 1,9
- Menentukan Faktor Distribusi Lajur (DL) = 100% dengan 1 lajur setiap arah
- Perhitungan CESA4, CESA5 dan ESA 20 tahun

HASIL DAN PEMBAHASAN

DERAJAT KEJENUHAN (DS) PERHITUNGAN DS 2019

Arah	Pukul	Sepeda motor, roda 3, Vespa	Mobil pribadi, mobil hantaran, pick up, mobil box.			Bus, Truk 2 as, Truk 3 as, Truk Gandengan, semi/trailer			Total Q SMP
			MC	LV	HV	MC	LV	HV	
Situbondo - Banyuwangi	07.00-08.00	291	81	102	72,75	81	122,4	276,15	
	07.00-08.00	287	94	102	71,75	94	122,4	288,15	
Total		578	175	204	144,5	175	244,8	564,3	

Untuk C smp = 3100 smp/jam dan Qsmp = 564,3 smp/jam, sehingga didapat DS, sebagai berikut :

$$DS = Q / C = 564,3 / 3100 = 0,182 (A)$$

PERHITUNGAN DS 2039

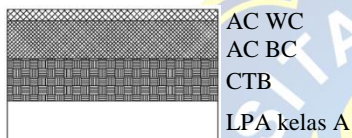
No	Jenis Kendaraan	LHR 2039	EMP MKJI 1997	Q SMP
1	MC	1533,606	0,250	383,402
2	LV	464,327	1,000	464,327
3	HV	541,273	1,200	649,527
Total				1497,256

Untuk C smp = 3100 smp/jam dan Qsmp = 1497,256 smp/jam, sehingga didapat DS, sebagai berikut :

$$DS = Q / C = 1497,256 / 3100 = 0,483 (C)$$

No	Jenis Kendaraan	LHR 2019	VDF 4	ESA4 VDF4*Jumlah Kendaraan	CESA4 ESA4*R*365* DL	ESA5 CESA4*TM
1	Kendaraan ringan, mobil pribadi, pick up, mobil box, mobil hantaran.	2685	0,3	805,5	5908164,683	11225512,898
2	Bus	907	1,0	907	6652644,776	12640025,075
3	Truk 2 as	1639	0,7	1147,3	8415192,229	15988665,236
4	Truk 3 as	684	7,6	5198,4	38129116,435	72445321,226
5	Truk Gandengan, semi/trailer	573	13,6	7792,8	57158467,711	108601088,652
Jumlah				15851,000	116263585,835	220900813,086

- h. Pemilihan jenis perkerasan pada ESA 20 tahun = **220900813,086**. Solusi desain pondasi jalan minimum. CBR Tanah Dasar ($\geq 6\%$), Tebal minimum peningkatan tanah dasar (Tidak Perlu Peningkatan).
- i. Desain perkerasan lentur opsi biaya minimum pada ESA 20 tahun = **220900813,086**. AC WC 50 mm, AC BC 280 mm, CTB 150 mm, LPA kelas A 150 mm.
- j. Tebal lapis perkerasan



Struktur Perkerasan

METODE BINA MARGA 1987

Angka Ekuivalen (E), Dari Masing-masing Kendaraan

Berdasarkan Bina Marga 1987 untuk mencari nilai Ekuivalen (E), dirumuskan sebagai berikut :

Jenis Kendaraan	Angka Ekuivalen (E)
Kendaraan ringan, mobil pribadi, pick up, mobil box, mobil hantaran.	0,0004
Bus	0,1593
Truk 2 as	1,0648
Truk 3 as	1,0375
Truk Gandengan, semi/trailer	1,3195

Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Jumlah 2 lajur 2 arah

Kendaraan ringan = 0,5

Kendaraan berat = 0,5

Volume Kendaraan (LHR) Tahun 2019 dan Tahun 2039

No	Jenis Kendaraan	Arah		LHR 2019	(1+0,05) ⁿ	LHR 2039
		Situbondo	Banyuwangi			
1	Kendaraan ringan, mobil pribadi, pick up, mobil box, mobil hantaran.	1366	1319	2685	2,653	7124,104
2	Bus	449	458	907	2,653	2406,541
3	Truk 2 as	829	810	1639	2,653	4348,755
4	Truk 3 as	351	333	684	2,653	1814,856
5	Truk Gandengan, semi/trailer	282	291	573	2,653	1520,34
6	Kendaraan tak bermotor	9	8	17	2,653	45,10606
Jumlah		3286	3219	6505		17259,702

Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP = 2019)

$$LEP = \sum LHR_j \times C_j \times E_j$$

No	Jenis Kendaraan	LHR 2019	C = 0,5	E	LEP
1	Kendaraan ringan, mobil pribadi, pick up, mobil box, mobil hantaran.	2685	0,500	0,0004	0,5370
2	Bus	907	0,500	0,1593	72,2426
3	Truk 2 as	1639	0,500	1,0648	872,6036
4	Truk 3 as	684	0,500	1,0375	354,8250
5	Truk Gandengan, semi/trailer	573	0,500	1,31950	378,0368
Jumlah LEP					1678,245

Lintas Ekuivalen Akhir (LEA = 2039)

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

No	Jenis Kendaraan	LHR 2039	C = 0,5	E	LEA
1	Kendaraan ringan, mobil pribadi, pick up, mobil box, mobil hantaran.	7124,104	0,500	0,0004	1,4248
2	Bus	2406,541	0,500	0,1593	191,6810
3	Truk 2 as	4348,755	0,500	1,0648	2315,2771
4	Truk 3 as	1814,856	0,500	1,0375	941,4564
5	Truk Gandengan, semi/trailer	1520,340	0,500	1,3195	1003,0440
Jumlah LEA					4452,883

Lintas Ekuivalen Tengah (LET) Untuk Umur Rencana 20 Tahun

$$LET = \frac{1}{2} \times (LEP + LEA)$$

$$= \frac{1}{2} \times (1678,245 + 4452,883)$$

$$= 3065,564$$

Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

$$LER = LET \times FP \quad (FP = UR/10)$$

$$= 3065,564 \times (20/10)$$

$$= 6131,128$$

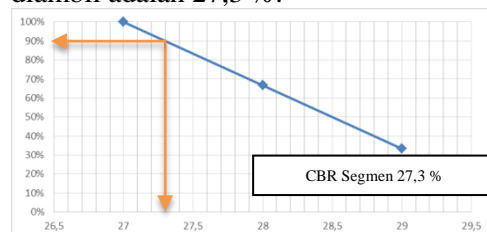
Daya Dukung Tanah (DDT)

DDT ditentukan berdasarkan grafik korelasi antara nilai CBR tanah dasar = 27,3 %.

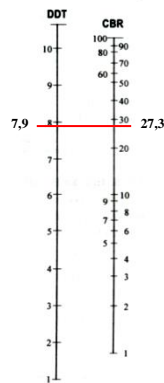
Penentuan CBR Desain

Di Urutkan		Jumlah Titik = 3Titik			
Jumlah titik = 4 titik	Nilai CBR	Jumlah			
1	28	27	3	3/3*100%	= 100%
2	29	28	2	2/3*100%	= 67%
3	27	29	1	1/3*100%	= 33%
4	27				

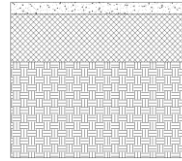
Dari data uji DCPT (Dynamic Cone Penetration Test) di dapat hasil pada tabel 4.25 dapat disimpulkan pada Grafik bahwa CBR segment yang diambil adalah 27,3 %.



Grafik CBR Segmen



Nilai Korelasi CBR dan DDT



- D1 = 5 cm (LASTON)
- D2 = 20 cm (Batu Pecah Kelas C)
- D3 = 40 cm (Sirtu Kelas C)

Lapisan Perkerasan

GEOMETRIK JALAN DATA JARAK DAN HITUNGAN

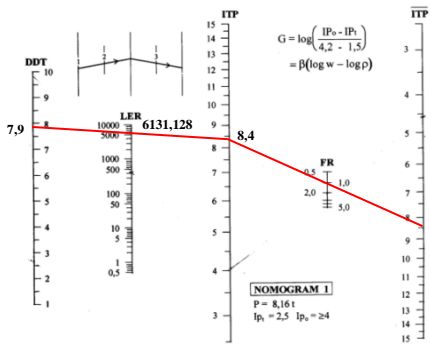
Pengukuran jarak (meter) penelitian Tugas akhir ini dilakukan secara langsung dilapangan menggunakan (*Digital Measuring Wheel*). Adapun data jarak dan hasil pengukuran sebagai berikut :

Dengan LER = 6131,128 ditentukan Indeks Pada Permukaan dengan Umur Rencana (IP) = 2,0 – 2,5 dan Indeks Permukaan Awal Umur Rencana (IPo) = ≥ 4 .



Lokasi Penelitian I

Titik	Panjang/Jarak (Meter)
1-2	27,92
2-3	47,71
Total	75,63



Nomogram



Lokasi Penelitian II

Titik	Panjang/Jarak (Meter)
1-2	32,79
2-3	44,24
Total	77,03

Penentuan Indeks Tebal Perkerasan.

Pada Indeks Tebal Lapisan Perkerasan dinyatakan dengan rumus sebagai berikut :

$$ITP = a1.D1 + a2.D2 + a3.D3$$

Dimana :

a1,a2,a3 = Koefisien kekuatan relatif

D1,D2,D3 = Tebal masing – masing perkerasan

Maka Perhitungan Indeks Tebal Lapis Perkerasan sebagai berikut :

$$ITP = a1.D1 + a2.D2 + a3.D3$$

$$8,4 = (0,40 \times 5) + (0,12 \times 20) + (0,11 \times D3)$$

$$= 2 + 2,4 + (0,11 \times D3)$$

$$D3 = (8,4 - 4,4) / 0,11$$

$$D3 = 4 / 0,11$$

$$= 36,36 \text{ Cm} = \mathbf{40 \text{ Cm}}$$



Lokasi Penelitian III

Titik	Panjang/Jarak (Meter)
1-2	46
2-3	47,49
Total	93,49



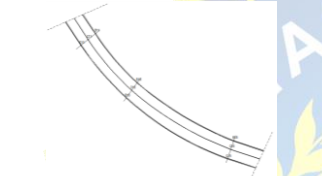
Lokasi Penelitian IV

Titik	Panjang/Jarak (Meter)
1-2	28,38
2-3	29,52
Total	57,9

DATA BEDA TINGGI

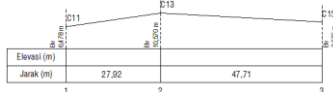
Pada pengukuran beda tinggi diambil dengan alat Total Station. Adapun pengukurannya terdapat 2 pengukuran, yaitu *long section* dan *cross section*.

Data Pengukuran Long Section dan Cross Section Lokasi Penelitian I :



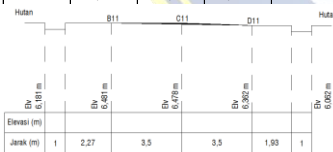
Detail Lokasi Penelitian I

No. Titik	X	Y	Z	Notasi
63	-3,48	132,054	6,478	C11
75	108,715	101,645	10,57	C13
85	68,377	123,578	7,675	C15



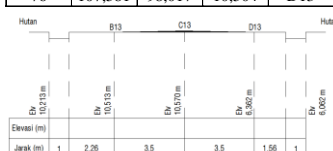
CROSS B11-D11

No. Titik	X	Y	Z	Notasi
62	-1,638	135,603	6,481	B11
63	-3,48	132,054	6,478	C11
64	-5,175	128,711	6,362	D11



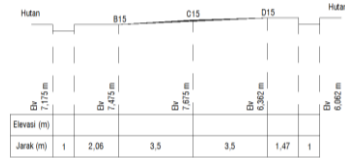
CROSS B13-D13

No. Titik	X	Y	Z	Notasi
74	110,658	105,112	10,513	B13
75	108,715	101,645	10,57	C13
76	107,581	98,017	10,504	D13



CROSS B15-D15

No. Titik	X	Y	Z	Notasi
84	70,864	126,416	7,475	B15
85	68,377	123,578	7,675	C15
86	65,796	120,368	7,794	D15



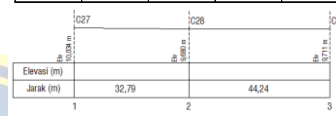
CROSS B15-D15

Data Pengukuran Long Section dan Cross Section Lokasi Penelitian II :



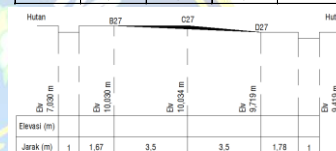
Detail Lokasi Penelitian II

No. Titik	X	Y	Z	Notasi
167	74,467	104,991	10,034	C27
172	41,133	102,55	9,68	C28
180	67,973	79,83	9,711	C29



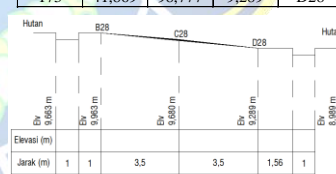
LONG SECTION C27 - C29

No. Titik	X	Y	Z	Notasi
166	74,558	101,054	9,719	D27
167	74,467	104,991	10,034	C27
168	74,448	108,914	10,03	B27



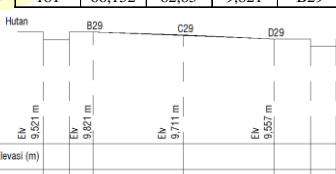
CROSS B27-D27

No. Titik	X	Y	Z	Notasi
171	40,259	106,279	9,963	B28
172	41,133	102,55	9,68	C28
173	41,869	98,777	9,289	D28



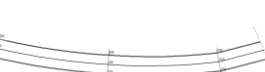
CROSS B28-D28

No. Titik	X	Y	Z	Notasi
179	69,931	76,57	9,557	D29
180	67,973	79,83	9,711	C29
181	66,152	82,85	9,821	B29



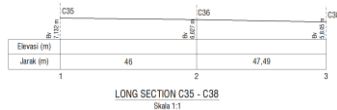
CROSS B29-D29

Data Pengukuran Long Section dan Cross Section Lokasi Penelitian III :

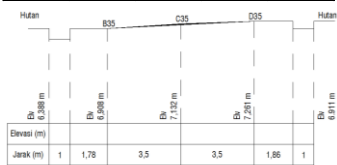


Detail Lokasi Penelitian III

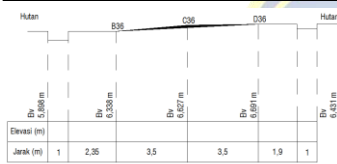
No. Titik	X	Y	Z	Notasi
220	-90,647	123,073	7,132	C35
230	-136,83	125,642	6,627	C36
248	-180,912	135,714	5,805	C38



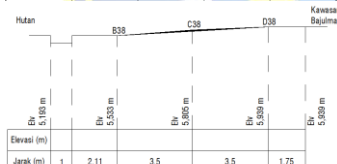
No. Titik	X	Y	Z	Notasi
219	-90,409	119,075	7,261	D35
220	-90,647	123,073	7,132	C35
221	-90,968	127,051	6,908	B35



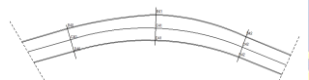
No. Titik	X	Y	Z	Notasi
229	-137,238	121,754	6,691	D36
230	-136,83	125,642	6,627	C36
231	-136,274	129,619	6,338	B36



No. Titik	X	Y	Z	Notasi
247	-182,558	132,069	5,939	D38
248	-180,912	135,714	5,805	C38
249	-179,613	139,358	5,533	B38

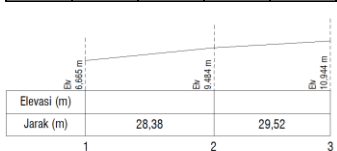


Data Pengukuran Long Section dan Cross Section Lokasi Penelitian IV :

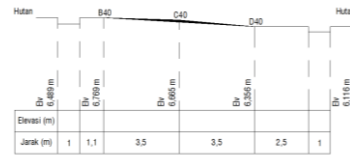


Detail Lokasi Penelitian IV

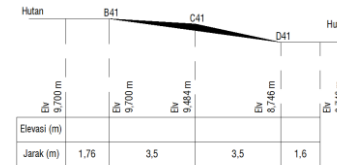
No. Titik	X	Y	Z	Notasi
282	-332,366	162,339	6,665	C40
292	-365,618	158,598	9,484	C41
297	-390,818	146,184	10,944	C42



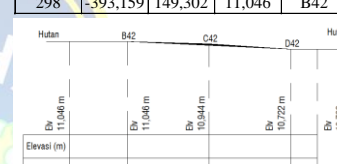
No. Titik	X	Y	Z	Notasi
281	-332,812	158,054	6,356	D40
282	-332,366	162,339	6,665	C40
283	-332,452	166,458	6,769	B40



No. Titik	X	Y	Z	Notasi
291	-362,25	155,028	8,746	D41
292	-365,618	158,598	9,484	C41
293	-364,612	163,893	9,7	B41



No. Titik	X	Y	Z	Notasi
296	-388,972	142,819	10,722	D42
297	-390,818	146,184	10,944	C42
298	-393,159	149,302	11,046	B42



CROSS B41-D41
Skala 1:1

PERHITUNGAN GEOMETRIK (KURVE HORIZONTAL)

$$LC = \pi R \Delta / 180^\circ$$

$$C = 2 R \sin (\Delta / 2)$$

$$T = R \tan (\Delta / 2)$$

$$ES = T \tan (\Delta / 4)$$

$V = 70 - 120$ km/jam, diambil angka 70 km/jam (rencana kecepatan minimum)

$$R = V^2 / 127 (e_{maks} + f_{maks})$$

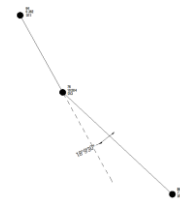
$$e_{maks} = 0,10 \text{ m/m}; \quad f_{maks} = 0,140$$

Maka :

$$R_{min} = 70^2 / 127 (0,10 + 0,140)$$

$$R_{min} = 160,761 \text{ meter} = 165 \text{ meter}$$

Kurve Horizontal (Lokasi Penelitian I)



Sudut Horizontal Lokasi Penelitian I

$$\Delta_1 = 18^\circ 09' 30''$$

Maka : $LC_{analisa}$

$$LC_1 = 52,292 \text{ meter}$$

$$C_1 = 52,074 \text{ meter}$$

$$T_1 = 367 \text{ meter}$$

ES₁ = 2,093 meter
 Hasil penelitian Kurve Horizontal : Data panjang (lengkunan dilapangan) LC lapangan = 75.63 meter, dan LC analisa = 52,292 meter.

Kurve Horizontal (Lokasi Penelitian II)



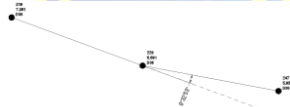
Sudut Horizontal Lokasi Penelitian II

$\Delta_2 = 7^\circ 35' 25''$

Maka : LC analisa
 LC₂ = 21,858 meter
 C₂ = 21,842 meter
 T₂ = 10,945 meter
 ES₂ = 0,363 meter

Hasil penelitian Kurve Horizontal : Data panjang (lengkunan dilapangan) LC lapangan = 77,030 meter, dan LC analisa = 21,858 meter.

Kurve Horizontal (Lokasi Penelitian III)



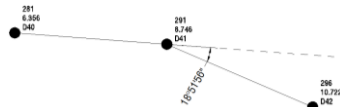
Sudut Horizontal Lokasi Penelitian III

$\Delta_3 = 9^\circ 32' 53''$

Maka : LC analisa
 LC₃ = 27,496 meter
 C₃ = 27,465 meter
 T₃ = 13,780 meter
 ES₃ = 0,574 meter

Hasil penelitian Kurve Horizontal : Data panjang (lengkunan dilapangan) LC lapangan = 93,493 meter, dan LC analisa = 27,496 meter.

Kurve Horizontal (Lokasi Penelitian IV)



Sudut Horizontal Lokasi Penelitian IV

$\Delta_4 = 18^\circ 51' 56''$

Maka : LC analisa
 LC₄ = 54,329 meter
 C₄ = 54,084 meter
 T₄ = 27,413 meter
 ES₄ = 2,262 meter

Hasil penelitian Kurve Horizontal : Data panjang (lengkunan dilapangan) LC

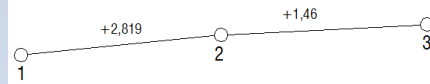
lapangan = 57,89 meter, dan LC analisa = 54,329 meter.

Dikarenakan dari semua perhitungan LC lapangan lebih panjang dari LC analisa maka tidak perlu adanya perbaikan rute horizontalnya.

PERHITUNGAN GEOMETRIK (KURVE VERTIKAL)

Pada perhitungan kurve vertikal dari ke empat lokasi penelitian diambil lokasi penelitian IV untuk dianalisa kurve vertikalnya karena memiliki kelandaian vertikal yang kurang memadai.

No. Titik	X	Y	Z	Beda Tinggi	Notasi
282	-332,366	162,339	6,665	+2,819	C40
292	-365,618	158,598	9,484		C41
292	-365,618	158,598	9,484	+1,46	C41
297	-390,818	146,184	10,944		C42



Beda tinggi Lokasi Penelitian

$$g1(\%) = \frac{Elv.PVI - Elv.PLV}{\frac{1}{2}LV} \times 100$$

$$= \frac{(2,819/28,38)100}{1} = 0,099331$$

$$= 9,9331 \%$$

$$g2(\%) = \frac{Elv.PTV - Elv.PVI}{\frac{1}{2}LV} \times 100$$

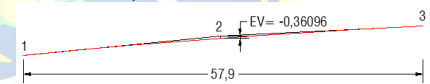
$$= \frac{(1,46/29,52)100}{1} = 0,049458$$

$$= 4,9458 \%$$

$$A = g2 - g1 = 0,049458 - 0,099331 = -0,049873$$

$$EV = \frac{A}{8} LV = \frac{(-0,049873/8) 57,9}{1}$$

$$= -0,36096 \text{ meter}$$

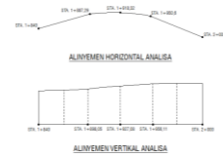


Penentuan EV Lokasi Penelitian IV

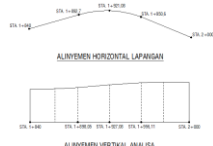
Hasil penelitian kurve vertikal : dari hasil perhitungan Pergeseran Verikal (EV) sebesar - 0,36096 meter, maka di titik 2 adalah galian sedalam (- 0,36096 meter).

KOORDINASI ALINYEMEN VERTIKAL DAN ALINYEMEN HORIZONTAL

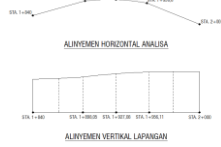
Kombinasi Vertikal Analisa dan Horizontal Analisa



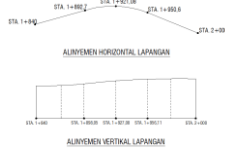
Kombinasi Vertikal Analisa dan Horizontal Lapangan



Kombinasi Vertikal Lapangan dan Horizontal Analisa



Kombinasi Vertikal Lapangan dan Horizontal Lapangan

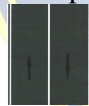


Dari hasil semua kombinasi alinyemen vertikal dan alinyemen horizontal disimpulkan semua bahwa kombinasi tersebut sudah memenuhi ketentuan.

INVENTARISASI JALAN

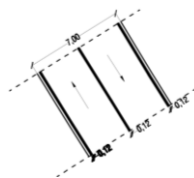
Marka Jalan

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 34 Tahun 2014 Tentang Marka Jalan pasal 17 ayat (1) sampai ayat (3) sudah dijelaskan tentang fungsi, jenis, dan ukuran marka. Pada pasal 60 ayat (1) dijelaskan tentang penempatan marka membujur berupa garis utuh.



Bentuk dan warna marka membujur dilapangan

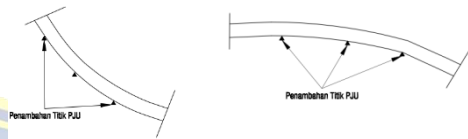
Dimensi marka dilapangan dengan peraturan diatas telah sesuai yaitu 12 cm, dan berupa marka membujur garis utuh jadi tidak perlu adanya perbaikan marka.



Lampu Penerangan Jalan

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 27 Tahun 2018 Tentang Alat Penerangan Jalan pasal 46 huruf (a)

jalan arteri, ketinggian tiang paling rendah 9.000 (sembilan ribu) milimeter. Pada pasal 101 penempatan dan pemasangan alat penerangan jalan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 99 disebelah kiri dan/ atau kanan jalan menurut arah lalu lintas pada jarak paling sedikit 600 (enam ratus) milimeter diukur dari bagian terluar bangunan konstruksi alat penerangan jalan ke tepi paling kiri dan/ atau kanan jalur ruang lalu lintas atau *kerb*.



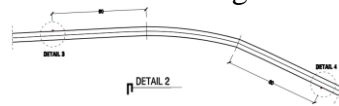
Lokasi penelitian I Lokasi penelitian II



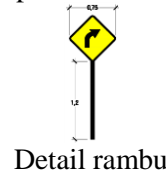
Lokasi penelitian IV

Rambu-rambu Lalu Lintas

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas pasal 7 ayat (1) menjelaskan fungsi rambu peringatan. Pada pasal 8 disebutkan macam-macam rambu peringatan, sedangkan pasal 35 menjelaskan ketentuan letak rambu dan pasal 36 menerangkan ketentuan tinggi rambu. Pada pasal 37 menyatakan ketentuan kecepatan rencana sesuai dimensi rambu, sedangkan pasal 39 menjelaskan tentang jarak rambu dengan titik awal tikungan.



Detail perencanaan rambu



KESIMPULAN

1. Nilai DS_{2019} sebesar 0,182 (A) adalah kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu-lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkannya tanpa hambatan. Nilai DS_{2039} sebesar = 0,309 (C) adalah dalam zone harus stabil pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatannya.
2. Dalam perencanaan tebal perkerasan lentur menggunakan metode Bina Marga 1987 didapatkan hasil $D1 = 5$ cm (LASTON), $D2 = 20$ cm (Batu pecah kelas C), $D3 = 40$ cm (Sirtu/Pitrum Kelas C), dan menggunakan metode Bina Marga 2013 didapatkan hasil $AC\ WC = 50$ mm = 5 cm, $AC\ BC = 280$ mm 28 cm, $CTB = 150$ mm 15 cm, LPA kelas A = 150 mm = 15 cm.
3. Pada perhitungan lengkung horisontal pada empat lokasi penelitian terdapat perbedaan panjang lengkung lapangan ($LC_{Lapangan}$) dengan panjang lengkung analisa ($LC_{Analisa}$), adapun perbedaannya sebagai berikut : $LC_1_{lapangan} = 75,63$ meter, dan $LC_1_{analisa} = 52,29$ meter, $LC_2_{lapangan} = 77,030$ meter, dan $LC_2_{analisa} = 21,828$ meter, $LC_3_{lapangan} = 93,493$ meter, dan $LC_3_{analisa} = 27,496$ meter, $LC_4_{lapangan} = 57,89$ meter, dan $LC_4_{analisa} = 54,329$ meter, dikarenakan dari lokasi penelitian I-IV $LC_{lapangan}$ lebih panjang dari $LC_{analisa}$ maka tidak perlu adanya perbaikan rute horisontalnya. Hasil perhitungan kurve vertikal didapatkan Pergeseran Verikal (EV) sebesar - 0,36096 meter, maka di titik 2 adalah galian sedalam (- 0,36096 meter). Dalam analisa kombinasi alinyemen vertikal dan alinyemen horizontal sebanyak empat kombinasi dapat disimpulkan bahwa semua kombinasi memnuhhi ketentuan yang seharusnya.
4. Hasil pengambilan data dan perencanaan kelengkapan inventaris jalan pada lokasi penelitian didapatkan hasil Tiang Listrik = 59 titik, Lampu penerangan jalan = 5

titik, Rambu-rambu lalu lintas = 1 titik, marka = marka membujur berupa garis utuh. Setelah direncanakan penambahan titik didapatkan hasil Tiang listrik = 59 titik, Lampu penerangan jalan = 12 titik (penambahan 7 titik), Rambu-rambu lalu lintas = 9 titik (penambahan 8 titik), dan marka jalan = marka membujur berupa garis utuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Bina Marga, 1987 dan Bina Marga, 2013. *Perencanaan Tebal Perkerasan*, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga Dep. PU dan TL., 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*, Jalan No. 038/TBM/1997, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga Dep. PU dan TL., 1976. *Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya No. 13/1970*, Badan Penerbit PU, Jakarta.
- MKJI, 1997, Jakarta.
- Menteri Perhubungan R.I., 2014. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. PM 13 tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas*, Badan Penerbit Menteri Perhubungan, Jakarta.
- Menteri Perhubungan R.I., 2014. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. PM 34 tahun 2014 Tentang Marka Jalan*, Badan Penerbit Menti Perhubungan, Jakarta.
- Menteri Perhubungan R.I., 2018. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. PM 27 tahun 2018 Tentang Alat Penerangan Jalan*, Badan Penerbit Menteri Perhubungan, Jakarta.
- Galih Alif Maulana, 2018. *Perencanaan Tebal Perkerasan dan Geometrik JLS Jember*, Tugas Akhir, Unmuh Jember.
- Fajar Dwi Mulyono, 2018. *Evaluasi Geometrik-Kinerja dan Perkerasan Pada Jalan Raya Baluran (Studi Kasus Jalan Raya Bajulmati – Wongsorejo)*, Tugas Akhir, Unmuh Jember.
- S. Hendratingsih.S, 1986. *Stake Out Jalan*, ITB. Bandung.