

EVALUASI ALINEMEN VERTIKAL JALAN LUAR KOTA (STUDI KASUS RUAS JALAN PROKLAMASI TELUK KUANTAN- PEKANBARU)

Gusmulyani

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kuantan Singingi,
Jalan.Simpang Tiga Teluk Kuantan, Kab. Kuantan Singingi, Riau
email: gusmulyani@uniks.ac.id

Abstrak

Alinemen vertikal jalan adalah bagian yang penting karena jika kemiringan melebihi standar maka akan menyulitkan kendaraan untuk melewatinya. Alinemen vertikal/tanjakan di Jalan Proklamasi km 5 (depan polres Teluk Kuantan) memiliki kemiringan yang besar sehingga kendaraan berat banyak yang tidak sanggup mendaki dan menyebabkan terjadinya kecelakaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi alinemen vertikal tersebut apakah sudah sesuai dengan Tata Cara Perencanaan Jalan Antar Kota 1997. Kemiringan alinemen vertikal di hitung dengan mengambil data elevasi eksisting jalan dengan menggunakan theodolit dan membagi jalan menjadi 4 segmen. Dengan kecepatan 80 km/jam, kelandaian yangizinkan adalah maksimal 5% maka terdapat 2 segmen yang melebihi standar yaitu segmen III (13,7%) dan IV(6,8%), dan dengan kecepatan 60 km/jam maka kelandaian maksimal 8% terdapat 1 segmen yang melebihi standar yaitu segmen III (13,7). Dengan memperbaiki kelandaian menjadi 8% maka perlu dilakukan pemotongan paling tinggi 4,24m di STA 0+170 dan kelandaian 5% pemotongan 8,05m di STA 0+242. Alternatif lain adalah membuat lajur pendakian dengan lebar 3,75m dengan menggunakan lahan dikiri (3m) dan kanan (3,5m) jalan yang masih tersedia. Hasil perhitungan tebal perkerasan lentur untuk lajur pendakian adalah 5cm ATB, 20 cm agregat kelas A dan 22 cm agregat kelas B.

Kata kunci : *evaluasi, alinemen vertikal, tanjakan, lajur pendakian*

1. PENDAHULUAN

Perencanaan Geometri jalan sangat perlu untuk dilakukan karena akan jadi salah satu penentu baik atau tidaknya kinerja/pelayanan jalan terhadap lalu lintas. Alinemen vertikal yang kelandaiannya tidak sesuai akan membuat kendaraan berat mengalami kesulitan dan bisa membahayakan karena berpotensi menyebabkan kecelakaan.

Ruas jalan Proklamasi Teluk Kuantan merupakan jalan arteri primer yang menghubungkan ibu kota kabupaten Kuantan Singingi yaitu Teluk Kuantan dengan ibukota propinsi Riau Pekan Baru. Jalan ini mempunyai volume lalu lintas yang cukup tinggi yang banyak dilalui oleh kendaraan pribadi, kendaraan umum dan termasuk kendaraan berat. Di ruas jalan Proklamasi Teluk Kuantan di depan kantor polres Teluk Kuantan terdapat alinemen vertikal/tanjakan yang cukup tinggi. Kelandaian alinemen vertikal yang cukup tinggi ini memberikan kesulitan bagi kendaraan berat khususnya untuk melalui tanjakan. Terjadinya penurunan kecepatan kendaraan berat yang signifikan sehingga menyebabkan iringan kendaraan (platoon) yang panjang. Pengendara di belakang kendaraan berat juga sulit untuk mendahului karena kombinasi alinemen vertikal tanjakan yang diiringi dengan alinemen horizontal tikungan. Dilokasi ini sering terjadi kecelakaan yang disebabkan oleh kendaraan

berat yang tidak mampu mendaki tanjakan sehingga kendaraan mundur dan kecelakaan yang disebabkan oleh pengemudi yang tidak sabar mengiringi kendaraan berat sehingga mendahului walaupun jarak pandang tidak memadai.

Dengan kondisi ini perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui apakah alinemen vertikal/kelandaian tanjakan existing jalan proklamasi tersebut sudah layak secara teknis, sesuai dengan peraturan yang berlaku dan apakah jarak pandang baik untuk berhenti maupun menyiap terpenuhi. Dan jika tidak memenuhi bagaimana solusi perbaikan alinemen vertikal jalan supaya kecelakaan yang disebabkan oleh faktor geometri jalan dapat diantisipasi dan kinerja jalan dapat ditingkatkan.

1.1 Permasalahan

Kondisi jalan yang baik dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah kelayakan teknis alinemen vertikal jalan (tanjakan dan turunan) dan tersedianya jarak pandang bagi pengendara. Di ruas jalan proklamasi Teluk Kuantan terdapat tanjakan yang curam dan sering terjadi kecelakaan baik oleh kendaraan yang tidak mampu menaiki tanjakan atau oleh kendaraan yang mendahului kendaraan berat padahal jarak pandang menyiap tidak memadai. Dengan kondisi ini maka perlu dievaluasi apakah alinemen vertikal (tanjakan) existing pada ruas jalan Proklamasi Teluk Kuantan layak secara teknis berdasarkan peraturan/standar yang berlaku dan bagaimana perbaikan alinemen vertikal tersebut jika tidak layak.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi kelayakan teknis alinemen vertikal (tanjakan) existing ruas jalan Proklamasi Teluk .
2. Berapa lebar jalur dan tebal perkerasan yang dibutuhkan untuk lajur pendakian kendaraan berat di jalan Proklamasi Teluk Kuantan .

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian :

1. Mengevaluasi kelayakan teknis alinemen vertikal existing jalan Proklamasi Teluk Kuantan .
2. Merancang jalur pendakian dan tebal perkerasan untuk kendaraan berat di ruas jalan Proklamasi Teluk Kuantan.

1.4 Batasan Masalah

1. Alinemen vertikal jalan di evaluasi berdasarkan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Tahun 1997.
2. Alinemen vertikal yang dievaluasi adalah tanjakan didepan kantor polres Teluk Kuantan sepanjang 250 m (Jalan Proklamasi Teluk Kuantan)

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian.

Lokasi penelitian berada di Jalan Proklamasi Teluk Kuantan (jalan Proklamasi-Pekan Baru). Alinemen vertikal/tanjakan yang diteliti dan dirancang jalur pendakiannya adalah tanjakan pada Km 5 didepan kantor polres Teluk Kuantan sepanjang 250 m

2.2. Perubahan yang diamati/ diukur

Pada penelitian ini yang diukur adalah kelandaian alinemen vertikal, apakah sudah sesuai atau belum dengan standar perencanaan yang berlaku. Dari hasil evaluasi akan dirancang alinemen vertikal yang sesuai dan layak secara teknis berdasarkan standar perencanaan yang berlaku. Kelayakan teknis akan diukur berdasarkan kelandaian maksimum, serta panjang jarak pandang henti dan jarak pandang menyiap sesuai klasifikasi jalan. Untuk perbaikan alinemen vertikal akan dirancang lebar lajur pendakian dan berapa tebal perkerasan lentur yang dibutuhkan berdasarkan kondisi lalu lintas untuk 5 tahun ke depan.

2.3. Rancangan Penelitian

Secara singkat penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan kegiatan setelah melihat ada fenomena dilapangan yang dirasakan merupakan permasalahan.

Tahapan-tahapannya sebagai berikut :

- (a) mengumpulkan dan mempelajari pustaka yang ada kaitannya dengan topik penelitian,
- (b) survey pendahuluan kelokasi ,
- (c) menentukan tujuan penelitian,
- (d) menentukan variabel penelitian,
- (e) pengumpulan data primer dan data sekunder yang dibutuhkan ,
- (f) analisis data,
- (g) hasil dan pembahasan dan
- (h) kesimpulan dan saran

2.4. Teknik Pengumpulan Data dan Teknik Analisa

2.4.1. Teknik Pengumpulan Data

Data sekunder data jumlah penduduk dan data pendukung lain diiminta ke dinas terkait seperti Dinas Bina Marga dan SDA serta dari kantor Catatan Sipil / BPS Teluk Kuantan. Untuk data primer teknik pengumpulan data yang akan dilakukan adalah :

1. Data beda tinggi/elevasi jalan sepanjang 250 akan diukur dengan menggunakan alat Theodolit
2. Data kondisi geometri jalan existing : lebar jalan, lajur lalulintas, drainase, dan kemiringan melintang jalan diukur langsung dilapangan dengan menggunakan meteran.
3. Data volume lalu-lintas dan data hambatan samping dilakukan dengan cara survey dilokasi penelitian selama 3 hari.

2.4.2. Teknik Analisa Data

Ada beberapa analisa yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu :

1. Analisa Evaluasi Alinemen Vertikal : Pengukuran dengan Theodolit, perhitungan beda tinggi/elevasi jalan, perhitungan besar kelandaian jalan, evaluasi kelandaian.
2. Perencanaan perbaikan alinemen vertikal : tentukan kelandaian maksimum rencana , rancang alinemen vertikal baik alinemen vertikal cembung atau alinemen vertikal cekung, alternatif lebar lajur.
3. Analisa tebal perkerasan : tentukan tebal lapis perkerasan rencana sesuai dengan parameter yang ada.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1.1 Data Geometrik

Datanya sebagai berikut:

- a. Tipe jalan adalah dua lajur dua arah (2/2)
- b. Lebar efektif (jalur lalu lintas) jalan adalah 8 meter.
- c. Bahu jalan sebelah kiri pendakian 3,5 meter dan sebelah kanan pendakian 4m (sisi di depan kantor Polres Teluk Kuantan).
- d. Jenis perkerasan jalan adalah perkerasan lentur.
- e. Pemanfaatan lahan sekitar ruas jalan di sisi kanan adalah perkantoran (kantor Polres Teluk Kuantan) dan sudah mempunyai drainase disalah satu sisi (sisi depan polres)
- f. Panjang ruas jalan Proklamasi Teluk Kuantan yang diteliti adalah 250m dimulai dari awal tanjakan di depan Polres Teluk Kuantan diberi nama titik STA 0+00 sampai STA 0+245 .

3.1.2. Data Elevasi Muka Jalan Eksisting

Data elevasi dari pengukuran menggunakan teodolit sebagai berikut:

Tabel 3.1. Elevasi Muka Jalan Eksisting

No.	STA	Elevasi (m)
1	0+000	115
2	0+045	115,1
3	0+ 088	116,2
4	0+ 0170	127
5	0+242	132
6	0+245	131,65

Sumber : Data Analisis

3.1.3. Data Volume Lalu Lintas

Data survey lalu lintas selama 3 hari

Tabel 3.2. Data Volume Lalulintas

Waktu	Kendaraan Ringan		Kendaraan Berat			Sepeda Motor	Kend. Tdk Bermotor	Total Kend. Bermotor
	Kend. Pribadi	Kend. Umum	Bus Besar	Truk	Traller			
06.00 – 07.00	117	7	2	29	2	672		829
07.00 – 08.00	90	21	5	32	-	583		731
08.00 – 09.00	99	18	11	15	1	357		501
09.00 – 10.00	126	19	7	29	-	215		396
10.00 – 11.00	243	23	8	43	1	115		433
11.00 – 12.00	212	17	12	47	-	103		391
12.00 – 13.00	321	37	3	7	-	279		647
13.00 – 14.00	219	27	10	5	2	350		613
14.00 – 15.00	70	40	7	35	3	445		600
15.00 – 16.00	210	19	4	59	-	379		671
16.00 – 17.00	98	35	3	8	2	553		699
17.00 – 18.00	87	12	4	20	1	420		544

Sumber : Data Analisis

3.2. Perhitungan Kelandaian Existing Jalan

Kelandaian pada ruas jalan Proklamasi dibagi menjadi 4 segmen berdasarkan kelandaian yang sama yaitu:

Segmen I : STA 0 +000 s/d Sta 0 +045,

Segmen II : STA 0+045 s/d Sta 0+088,

Segmen III : STA 0+088 s/d Sta 0+170

Segmen IV : STA 0+170 s/d 0+ 242

Segmen V : STA 0+242 s/d 0 +246,3

Perhitungan kelandaian segmen I:

- **Segmen I : Sta 0 +000 s/d Sta 0 +045**

Elevasi pada Sta 0+00 = 115m

Elevasi pada Sta 0+045 = 115,1 m

Jarak = 45 m

$$\begin{aligned} \text{Kelandaian jalan} &= \frac{\text{Beda elevasi kedua titik}}{\text{Jarak}} \times 100\% \\ &= \frac{115,1 - 115}{45} \times 100\% \\ &= 0,22\% \end{aligned}$$

Tabel 3.3. Kelandaian Existing Jalan

Segmen	STA	Kelandaian (%)	Jarak (m)
I	0+000 s/d 0+045	0,22	45
II	0+045 s/d 0+088	2,56	43
III	0+088 s/d 0+170	13,17	82
IV	0+170 s/d 0+242	6,8	73
V	0+242 s/d 0+246,3	-5,8	4,3

Sumber : Data Analisis

3.3. Evaluasi Alinyemen Vertikal

Berdasarkan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No.038/TBM/1997 Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Bina Marga tahun 1997, jalan Proklamasi dengan kriteria jalan arteri dan jalan kelas I maka :

- kecepatan rencana (V_R) adalah 60-80 km/jam untuk kondisi medan berbukit (Tabel II.6, TPGJAK 1997)
- kelandaian maksimum yang diizinkan adalah 5% untuk kecepatan rencana 80 km/jam (Tabel II.21) dan 8% untuk kecepatan rencana 60 km/jam (Tabel II.21, TPGJAK 1997).
- panjang kritis kelandaian dengan kelandaian 5% adalah 460 meter dan untuk kelandaian 8% adalah 110 meter (Tabel II.22, TPGJAK 1997)

Berdasarkan hal tersebut maka :

1. Dengan kecepatan rencana 80 km/jam, kelandaian maksimum 5% maka terdapat 2 segmen jalan yang melebihi kelandaian maksimum yaitu :
 - Segmen 3 dengan kelandaian 13,17%

- Segmen 4 dengan kelandaian 6,8%
2. Dengan kecepatan rencana 60 km/jam, kelandaian maksimum yang diizinkan adalah 8%, sehingga terdapat 1 segmen jalan yang melebihi kelandaian maksimum yaitu :
 - Segmen 3 dengan kelandaian 13,17%
 3. Panjang kritis kelandaian dengan kecepatan awal tanjakan 80 km/jam, kelandaian maksimum 8% maka panjang kritis 110 m dan dengan kelandaian maksimum 5% maka panjang kritis kelandaian adalah 460 m. Sedangkan panjang kelandaian di lapangan adalah 246,3 m.

3.4. Perhitungan Elevasi Dengan Kelandaian Rencana Jalan 5% dan 8%.

Supaya kelandaian sesuai dengan kelandaian maksimum yang diizinkan maka perlu dilakukan perbaikan kelandaian (perubahan elevasi muka jalan). Elevasi muka jalan dihitung dengan kelandaian rencana 5% dan 8%

Tabel 3.4. Elevasi Rencana Jalan dengan Kelandaian 5%

STA	0+000	0+045	0+088	0+170	0+242	0+246,3
Elevasi Existing (m)	115	115,1	116,2	127	132	131,65
Elevasi Rencana (m)	115	115,1	116,2	120,3	123,95	124,17
Beda Tinggi (m)	0	0	0	6,7	8,05	7,48

Sumber : Data Analisis

Tabel 3.5. Perbandingan Kelandaian Eksisting dengan Kelandaian Rencana

Segmen	I	II	III	IV	V
Kelandaian Eksisting (%)	0,22	2,56	13,17	6,8	-5
Kelandaian Rencana (%)	0,22	2,56	8	8	8

Sumber : Data Analisis

Tabel 3.6. Elevasi Rencana Jalan dengan Kelandaian 8%

STA	0+000	0+0045	0+088	0+0170	0+242	0+246,3
Elevasi Existing (m)	115	115,1	116,2	127	132	131,65
Elevasi Rencana (m)	115	115,1	116,2	122,76	128,6	128,94
Beda Tinggi (m)	0	0	0	4,24	3,4	2,71

Sumber : Data Analisis

Dari hasil perhitungan elevasi muka jalan setelah kelandaian di perbaiki didapatkan untuk kelandaian 5% terdapat beda tinggi yang cukup besar yaitu segmen 4 setinggi 8,05 m, hal ini berarti harus melakukan “cut”(pemotongan) tanah dasar yang cukup besar sehingga membutuhkan biaya yang besar. Untuk itu diambil kelandaian maksimal sebesar 8% dengan kecepatan rencana jalan 60 km/jam. Dengan kelandaian maksimal 8% ini diperlukan pemotongan paling tinggi di segmen 4 sebesar 4,24 m.

3.5. Perencanaan Lengkung Vertikal

Lengkung vertikal yang terdapat pada ruas jalan ini adalah lengkung vertikal cekung, yang terbentuk pada perpotongan antara kedua kelandaian yang berada dibawah permukaan jalan. Terdapat 2 lengkung vertikal cekung yaitu perpotongan segmen I dengan segmen II dan perpotongan segmen II dengan segmen III.

1. Perencanaan lengkung vertikal perpotongan segmen I dan segmen II

Jenis lengkung : vertikal cekung, Kecepatan rencana : 60 km/jam, Jarak pandang henti 75 m, Jarak pandang menyiap 350 m , $g_1 = 0,22\%$ $g_2 = 2,56\%$, $A = |g_2 - g_1| = 0,22 - 2,56 = 2,34\%$

a) Berdasarkan Penyinaran Lampu Besar

Jarak pandang akibat penyinaran lampu depan ($S < L$)

- Diketahui $S = 75$ m, maka JPH sebesar:

$$JPH L = \frac{A * S^2}{150 + (3,5 * S)} = \frac{(2,34) (75^2)}{150 + (3,5 * 75)} = 31,91 \text{ m}$$

$75 > 31,91$ (tidak memenuhi karena $S > L$)

- Diketahui $S = 350$ m, maka JPM :

$$JPM L = \frac{A * S^2}{150 + (3,5 * S)} = \frac{(2,34) (350^2)}{150 + (3,5 * 350)} = 208,47 \text{ m}$$

$75 < 208,47$ (memenuhi karena $S < L$)

Jarak pandang akibat penyinaran lampu depan ($S > L$)

- Diketahui $S = 75$ m, maka JPH L sebesar :

$$JPH L = \frac{2S - \frac{150 + (3,5S)}{A}}{2,34} = \frac{2 \cdot 75 - \frac{150 + (3,5)(75)}{2,34}}{2,34} = -26,28$$

75 > -26,28(memenuhi karena S > L)

- Diketahui S = 350 m, maka JPM L sebesar :

$$JPM L = \frac{2S - \frac{150 + (3,5S)}{A}}{2,34} = \frac{2 \cdot 350 - \frac{150 + (3,5)(350)}{2,34}}{2,34} = 112,39m$$

350 > 112,39(memenuhi karena S > L)

- b) Berdasarkan syarat kenyamanan

$$L_v = \frac{A \cdot V^2}{390} = \frac{2,34 \cdot (60^2)}{390} = 22,168 \text{ m}$$

- c) Berdasarkan keluwesan bentuk :

$$L_v = 0,6 \cdot 60 = 36 \text{ m}$$

- d) Berdasarkan syarat drainase :

$$L_v = 40 \cdot A = 40 \cdot 2,34 = 93,6 \text{ m}$$

Panjang lengkung vertikal diambil dengan pertimbangan yang bisa memenuhi beberapa criteria dan mempertimbangkan jarak di lapangan, sehingga diambil $L_v = 70$ meter.

- e) Pergeseran vertikal :

$$E_v = \frac{A \cdot L_v}{800} = \frac{2,34 \cdot 70}{800} = 0,204 \text{ meter}$$

2. Perencanaan lengkung vertikal perpotongan segmen II dan segmen III

Jenis lengkung : vertikal cekung, Kecepatan rencana : 60 km/jam, Jarak pandang henti : 75 m, Jarak pandang menyiap : 350m, $g_1 = 2,56\%$ $g_2 = 8\%$, $A = |g_2 - g_1| = 8 - 2,56 = 5,44\%$

- a) Berdasarkan Penyinaran Lampu Besar

Jarak pandang akibat penyinaran lampu depan ($S < L$)

- Diketahui S = 75 m, maka JPH sebesar:

$$JPH L = \frac{A \cdot S^2}{150 + (3,5 \cdot S)} = \frac{(5,44) (75^2)}{150 + (3,5 \cdot 75)} = 74,18 \text{ m}$$

75 > 74,18(tidak memenuhi karena S > L)

- Diketahui S = 350 m, maka JPM :

$$JPM L = \frac{A \cdot S^2}{150 + (3,5 \cdot S)} = \frac{(5,44) (350^2)}{150 + (3,5 \cdot 350)} = 484,65 \text{ m}$$

75 < 484,65(memenuhi karena S < L)

Jarak pandang akibat penyinaran lampu depan ($S > L$)

- Diketahui $S = 75$ m, maka JPH L sebesar :

$$\text{JPH L} = 2S - \frac{150 + (3,5S)}{A} = 2 \cdot 75 - \frac{150 + (3,5)(75)}{5,44} = 74,17 \text{ m}$$

$75 > 74,17$ (memenuhi karena $S > L$)

- Diketahui $S = 350$ m, maka JPM L sebesar :

$$\text{JPM L} = 2S - \frac{150 + (3,5S)}{A} = 2 \cdot 350 - \frac{150 + (3,5)(350)}{5,44} = 447,25 \text{ m}$$

$350 < 447,25$ (tidak memenuhi karena $S < L$)

b) Berdasarkan syarat kenyamanan

$$L_v = \frac{A \cdot V^2}{390} = \frac{5,44 \cdot (60^2)}{390} = 50,22 \text{ m}$$

c) Berdasarkan keluwesan bentuk :

$$L_v = 0,6 \cdot 60 = 36 \text{ m}$$

d) Berdasarkan syarat drainase :

$$L_v = 40 \cdot A = 40 \cdot 5,44 = 217,6 \text{ m (tidak memenuhi)}$$

Panjang lengkung vertikal diambil dengan pertimbangan yang bisa memenuhi beberapa kriteria dan mempertimbangkan jarak di lapangan, sehingga diambil $L_v = 75$ meter.

e) Pergeseran vertikal :

$$E_v = \frac{A \cdot L_v}{800} = \frac{5,44 \cdot 70}{800} = 0,51 \text{ meter}$$

3.6. Perencanaan Lajur Pendakian

3.6.1. Perencanaan Geometrik Lajur Pendakian

Sesuai dengan panduan tata cara perencanaan jalan antar kota bahwa lajur pendakian dirancang di sebelah kiri lajur lalu lintas pada saat pendakian dengan lebar 3,75m. Kondisi geometrik jalan eksisting di lapangan saat ini bahwa lahan yang tersedia di sebelah kiri adalah bahu jalan lebar 3. Bahu sebelah kanan jalur lalu lintas pada saat pendakian sebesar 3,5 m dan lebar jalur lalu lintas saat ini adalah 8m. Jika ditambah dengan lajur pendakian 3,75 menjadi 11,5m akan diperlebar disisi kanan pendakian sebesar 2,25 m dan disebelah kiri pendakian 1,5m. Sisa bahu jalan di sebelah kiri 2m dan disebelah kanan 1,75m. Supaya lajur pendakian terletak di sebelah kiri maka sumbu jalan/as jalan dipindah kekanan. Sehingga jalur lintas terdiri dari tiga lajur yaitu :

- Lajur pendakian : 3 m
- Lajur kiri : 4 m
- Lajur kanan : 4 m

3.6.2. Perencanaan Tebal Perkerasan Lajur Pendakian

Lajur pendakian pada penelitian ini dirancang dengan menggunakan perkerasan lentur dengan metode analisa komponen, umur rencana 10 tahun.

Dalam analisa tebal perkerasan Metode Analisa Komponen ini di rencanakan umur jalan 10 tahun, dimana Lintasan Harian Rata – rata (LHR) tahun 2017 merupakan LHR pada awal umur rencana, sedangkan LHR tahun 2027 merupakan LHR pada akhir umur rencana, untuk mencari LHR 2027 di gunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{LHR}_{2027} = \text{LHR}_{2017} \times (1 + i)^n$$

Tabel 3.7 Analisa LHR tahun 2027 Jalan Proklamasi

Golongan	LHR 2017 (Kendaraan/ Hari/ 2 arah)	Persentase Pertumbuhan Lalu – lintas (i)	LHR 2027 (Kendaraan/ Hari/ 2 arah)
Bus (8 ton)	124	4,5 %	
Truk (13 ton)	88	4,5 %	
Truk (20 ton)	20	4,5 %	
Total LHR tahun 2027 (Jumlah Kendaraan/ hari/ 2 arah)			56.879

Tabel 3.8. Analisa Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)

Golongan	LHR thn 2017	Koef Distribusi (C)	Angka Ekivalen	LEP
Bus	124	0,5	0.1592	9.8704
Truk 2 as	88	0,5	1.06480	100.09
Truk 3 as	20	0,5	1.03750	10.375
Total Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP) (ESA)				120.3366

Tabel 3.9. Analisa Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)

Golongan	LHR thn 2017	Koef Distribusi (C)	Angka Ekivalen	LEA
Bus	124	0,5	0.1592	14.6106
Truk 2 as	88	0,5	1.06480	100.09
Truk 3 as	20	0,5	1.03750	10.375
Total Lintas Ekuivalen Permulaan (LEA) (ESA)				178.1276

Analisa Lintas Ekivalen Tengah (LET)

$$\begin{aligned} \text{LET} &= \frac{1}{2} (\text{LEP} + \text{LEA}) \\ &= 74,6683 \sim 75 \text{ ESA} \end{aligned}$$

Analisa Lintas Ekivalen Rencana (LER)

$$\begin{aligned} \text{LER} &= \text{LET} \times \left(\frac{\text{UR}}{10} \right) \text{ Umur rencana jalan (UR) = 10 tahun} \\ &= 75 \text{ ESA} \end{aligned}$$

Analisa Daya Dukung Tanah Dasar (DDT)

$$\text{CBR} = 3,84 \%, \text{ DDT} = 4,21$$

Analisa Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Dari data – data diatas dapat menurut perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode Analisa Komponen Departemen Pekerjaan Umum (SKBI, 1987), dengan memasukkan harga FR, Ipo, Ipt diatas maka didapat nilai ITP = 8,92.

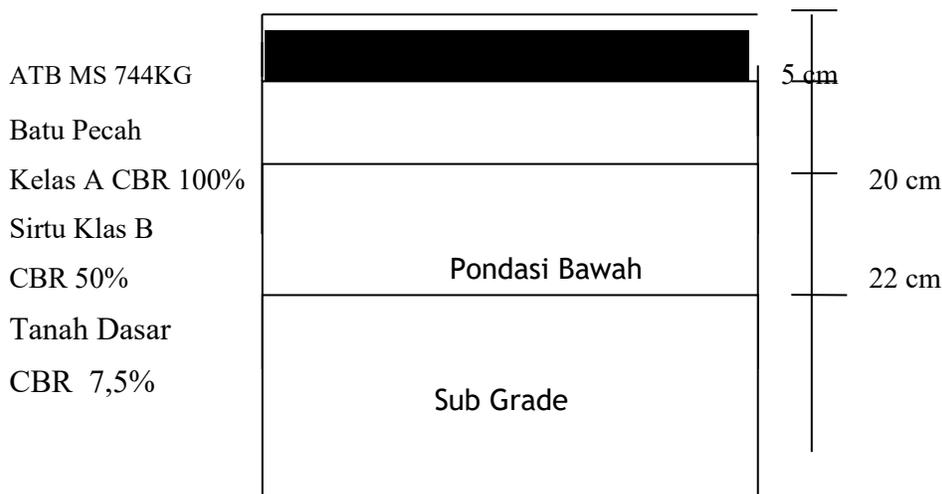
Tebal perkerasan yang direncanakan adalah:

$$\begin{aligned} a_1 &= \text{kekuatan relatif bahan} = 0,35 & D_1 \text{ min} &= 5 \text{ cm} \\ a_2 &= \text{kekuatan relatif bahan} = 0,14 & D_2 \text{ min} &= 15 \text{ cm} \\ a_3 &= \text{kekuatan relatif bahan} = 0,12 & D_3 \text{ min} &= 22 \text{ cm} \end{aligned}$$

maka tebal dari masing – masing tebal perkerasan adalah:

Analisisnya:

$$\begin{aligned} \text{ITp} &= a_1. D_1 + a_2. D_2 + a_3. D_3 \\ 8,92 &= (0,35 . 5) + (0,14 . 15) + (0,12 . D_3) \\ D_3 &= 22 \text{ cm} \end{aligned}$$



Gambar 3.3 Susunan Lapisan Perkerasan Metode Bina Marga

3.6.3. Analisa Hasil Evaluasi Alinemen Vertikal dan Perencanaan Lajur Pendakian.

Dari hasil evaluasi alinemen vertikal jalan proklamasi ini didapatkan bahwa tanjakan di jalan proklamasi tersebut melebihi dari kelandaian maksimum yang di atur dalam Tata Cara Perencanaan Geometri Jalan Antar Kota 1997. Perbaikan dengan mengubah kelandaian menjadi maksimal 8% membutuhkan galian/ pemotongan ketinggian sebesar 4,24m dan dengan kelandaian maksimal 5% membutuhkan galian /pemotongan ketinggian sebesar 8,05m. Untuk pelaksanaan dilapangan walaupun pekerjaan ini bisa dilakukan akan membutuhkan biaya yang sangat besar dan perubahan alinemen vertikal di tanjakan ini akan mempengaruhi juga alinemen vertikal di ruas jalan sebelum dan sesudahnya.

Alternatif yang bisa di lakukan untuk mengatasi tanjakan yang melebihi kelandaian maksimum ini adalah dengan membuat lajur pendakian untuk kendaraan berat. Dan dari hasil perhitungan yang dilakukan hal ini bisa dilakukan karena lahan yang tersedia memadai, sehingga bisa di sediakan lajur pendakian selebar 3,75m. Akibat dari penambahan lajur ini juga berdampak kepada perubahan alinemen horizontal pada ruas jalan sebelum dan sesudahnya, terjadi perubahan posisi As/sumbu jalan. Lajur pendakian direncanakan menggunakan perkerasan lentur dengan tebal sebesar 47 cm dengan tebal sub base 22cm, tebal base 20 dan surface 5cm.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan analisa yang dilakukan pada penelitian ini dapat disimpulkan :

1. Kelandaian yang terdapat pada tanjakan Jalan Proklamasi (di depan kantor Polres Teluk Kuantan) melebihi kelandaian maksimal yang ditentukan dalam Tata Cara Perencanaan Jalan Antar Kota 1997 yang di tetapkan oleh Dinas PU Bina Marga, dimana untuk kelas jalan sesuai dengan jalan proklamasi kelandaian maksimal 5% atau 8%, sedangkan pada tanjakan tersebut terdapat kelandaian diatas 5 atau 8% yaitu sebesar 13,57%.
2. Untuk memperbaiki supaya kelandaian maksimal 5% perlu dilakukan galian/pemotongan setinggi 8,05m dan kelandaian maksimal 8% diperlukan galian/pemotongan paling besar yaitu 4,24m
3. Untuk mengatasi kelandaian diatas keandaian maksimal ini, supaya tidak terjadi kecelakaan yang disebabkan karena mundurnya kendaraan berat karena tidak sanggup mendaki, atau kecelakaan karena adanya kendaraan yang menyalib kendaraan berat ditanjakan sementara jarak pandang menyiap tidak cukup, maka bisa disediakan lajur pendakian. Pada penelitian ini lajur pendakian dirancang selebar 3,75m dengan cara memperlebar jalan kekiri 1,25m dan ke kanan 2,5m.
4. Lajur pendakian di rancang menggunakan perkerasan lentur dan direncanakan untuk 10 tahun, didapatkan setebal 47 cm dengan tebal sub base 22 cm, tebal base 20 cm dan surface 5 cm.

4.2. Saran

Karena terdapatnya keterbatasan pada penelitian yang dilakukan maka untuk penelitian selanjutnya di sarankan beberapa hal, yaitu :

1. Pada penelitian ini evaluasi alinemen vertikal dilakukan masih dalam ruas jalan yang cukup pendek yaitu 250 m , karena itu disarankan untuk untuk evaluasi berikutnya di lakukan sepanjang jalan proklamasi mulai dari Sinambek sampai ke depan kantor kejaksaan.
2. Perencanaan perbaikan alinemen vertikal mempengaruhi alinemen horizontal karena itu disarankan untuk meneliti juga perubahan alinemen horizontal, terjadinya perubahan as jalan dan perencanaan tikungan setelah perubahan alinemen vertikal
3. Lajur pendakian direncanakan pada penelitian ini dengan perkerasan lentur, disarankan untuk merancang perkerasan dengan perkerasan rigid juga, karena akan dilewati oleh kendaraan berat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya sebagai peneliti maupun penulis jurnal ini mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini bisa diselesaikan. Ucapan terimakasih terutama kami sampaikan kepada :

1. Yth. Rektor Universitas Islam Kuantan Singingi (UNIKS) yang telah memberikan dana hibah penelitian dosen.
2. Kepala sekolah SMKN 1 Teluk Kuantan yang telah bersedia meminjamkan alat theodolit dan GPS untuk melakukan survey ke lapangan.
3. Yth. Bapak/Ibu dosen prodi Teknik Sipil
4. Mahasiswa/mahasiswa angkatan 2014 yang telah membantu dalam pelaksanaan survey lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Betahry, R.T., M. Fakhruzal Pratama, dan Indinar, M.B., 2016. *Perencanaan Geometrik Jalan Alternatif Palima-Curug (Studi Kasus-Kota Serang)*. Jurnal Fondasi, Volume 5 Nomor 2, 2016, Fakultas Teknik Unibersitas Ageng Tirtayasa.
- Badrujaman, A. 2016. *Perencanaan Geometrik Jalan dan Anggaran Biaya, ruas Jalan Cempaka-Wanaraja, Kec. Garut Kota*. Jurnal Konstruksi, Volume 14 Nomor 1, 2016, Sekolah Tinggi Teknologi Garut.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*.
- Heru.B. 2011. *Analisa Hubungan Geometrik Jalan Raya Dengan Tingkat Kecelakaan (Studi Kasus Ruas Jalan Ir Sutami Surakarta)*. Tugas akhir, Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret, Surakarta
- Kurniawan, F, Sudarno,. 2018, *Analisis Geometrik Jalan Raya Magelang –Kopeng dan Jalan Raya Soekarno-Hatta (Pertigaan Canguk)*. Jurnal Reviews in Civil Engineering,

Volume 02 Nomor 1, Hal 52-57, maret 2018, Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tidar, Magelang Febri

- Hasanah, K., Muhammad Y, dan Purwanto, J. 2017. *Evaluasi Alinemen Vertikal dan Horizontal, Studi Kasus di depan Gedung Perpustakaan Kampus Dramaga, Institut Pertanian Bogor*. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan, Volume 2 Nomor. 3, 2017, Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Fak. Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor,
- Putri, A.Joice, E Waani dan Lintang Eksabeth. 2019. *Evaluasi Geometrik Pada Jalan Manado-Tomohon Km 8-10*. Jurnal Sipil Statik, Volume 7 Nomor 3, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Prahara, P. 2011. *Perencanaan Geometrik Jalan Berdasarkan Metode Bina Marga Menggunakan Program Visual Basic*. Jurnal Comtech, Volume 2 Nomor 1, Juni 2011, Fakultas Sain dan Teknologi, Universitas Bina Nusantara, Jakarta Barat.
- Sukirman, S. 1999. *Dasar – Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Penerbit Nova, Bandung.
- Sinaga, L, Sendow, Thes K , Sendow dan Jioce E.Waani. 2019. *Evaluasi Geometrik Jalan Berdasarkan Standar Perencanaan Bina Marga*. Jurnal Sipil Statik, Volume 7 Nomor 7, Juli 2019, Jurusan Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Sukmara, R,B,. Cahya B dan Istiar, *Perencanaan Geometrik dan Perkerasan Jalan akses Pelabuhan Internasional Socah Bangkalan-Madura*, Jurnal Teknik POMITS, Volume 1, Nomor 1, 2013 (hal 1-6), , Teknik Sipil, FTSP, Institut Teknologi Sepuluh November (ITS)
- Robby, Desi, dan Rachmat D, W,. 2017. *analisis Geometrik Jalan Raya pada Daerah Rawan Kecelakaan (studi kasus Jalan Kasongan-Pundu Km 86,00 – Km 87,20)*. Jurnal Teknika, Volume 1 Nomor 1, Oktober 2017, hal 51-59, Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Univesitas Palangka Raya
- Tribuwana, A. 2018, *Analisis Kelayakan Alinemen Horizontal Ruas Jalan Munjul-Jatigede*. Jurnal Logika, Volume XXII Nomor 1, April 2018, Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon.