

PERENCANAAN ULANG JALAN DIENG RUAS JALAN KEJAJAR – PATAKBANTENG

Muhamad Firman Yuniarto, Wiji Lestarini, S.T.,M.T
Program Studi Teknik Sipil Universitas Sains Al-Qur'an Wonosobo
Email: muhamadfirmany@gmail.com, Lestarini@yahoo.co.id

ABSTRAK

Ruas jalan Kejajar – Patakbanteng merupakan jalan provinsi kelas III A yang memerlukan perbaikan agar dapat melayani lalu lintas sesuai dengan fungsinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketidaksesuaian kondisi jalan terhadap standar yang ada, serta perbaikan yang perlu dilakukan pada ruas jalan Kejajar - Patakbanteng

Penelitian yang dilakukan menggunakan dasar Tata Cara Perencanaan Jalan Antar Kota BINAMARGA 1997 dan Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan 1994. Ruas jalan Kejajar – Patakbanteng sepanjang 8200 m. Survey yang dilakukan yaitu survey lalu lintas harian rata-rata (LHR), survey CBR lapangan, survey geometrik jalan.

Hasil penelitian ini menggunakan TPGJAK BINAMARGA 1997 mengetahui ketidaksesuaian lebar jalan ($< 7m$), alinyemen horizontal ($R_{min} < 80m$) dan alinyemen vertikal (Kelandaian $> 10\%$). Perencanaan ulang perkerasan diperlukan lapis tambahan setebal 1,48 cm, sehingga digunakan ketebalan minimum untuk AC-WC = 4 cm. Untuk AC-Base maupun AC-BC masing-masing 10 cm untuk pada bagian pelebaran. Kondisi kinerja ruas jalan yang diteliti baik pada kondisi eksisting ($DS = 0,4$) maupun pada kondisi 10 tahun yang akan datang ($DS = 0,7$) masih memiliki kinerja yang cukup baik dan sesuai dengan MKJI 1997 yang memiliki nilai batasan kinerja (DS) $< 0,75$.

Kata Kunci : Perencanaan Ulang, Binamarga.

ABSTRACT

The Kejajar – Patakbanteng road section is a class III A provincial road that requires repairs so that it can serve traffic according to its function. This study aims to determine the discrepancy between road conditions and existing standards, as well as improvements that need to be made on the Kejajar - Patakbanteng road section.

The research was conducted using the 1997 BINAMARGA Intercity Road Planning Procedure and 1994 Road Surface Drainage Planning Procedure. The Kejajar – Patakbanteng road section is 8200 m long. The surveys carried out were the average daily traffic survey (LHR), the field CBR survey, the road geometric survey.

The results of this study using TPGJAK BINAMARGA 1997 to find out the mismatch in road width ($< 7m$), horizontal alignment ($R_{min} < 80m$) and vertical alignment (Slope $> 10\%$). The pavement re-design required an additional layer of 1.48 cm thick, so the minimum thickness for AC-WC = 4 cm was used. For AC-Base and AC-BC each 10 cm for the widening section. The condition of the performance of the roads studied both in the existing condition ($DS = 0.4$) and in the condition 10 years in the future ($DS = 0.7$) still has a fairly good performance and is in accordance with the 1997 MKJI which has a performance limit value (DS).) < 0.75 .

Keywords : Re-planning, Highways..

1. PENDAHULUAN

Prasarana berupa jalan yang nyaman dan aman akan meningkatkan mobilitas pengguna sarana transportasi, sehingga perputaran roda ekonomi maupun sosial budaya menjadi lebih baik.

Jalan Dieng ruas jalan Kejajar – Patakbanteng adalah jalan provinsi kelas IIIA yang menjadi akses utama menuju kawasan wisata Dieng, serta akses utama distribusi hasil-hasil pertanian masyarakat. Namun terjadi beberapa masalah pada jalan antara lain : retakan, lubang, dan amblasan. Juga beberapa tikungan berbahaya dan drainase yang tidak mampu menampung air hujan ketika tingkat curah hujan tinggi.

Pada penelitian tugas akhir berjudul Perencanaan Ulang Ruas Jalan Kejajar – Patakbanteng ini, diharapkan mampu memberikan jawaban terhadap tuntutan-tuntutan masyarakat untuk memiliki jalan yang aman, nyaman, dan memenuhi spesifikasi.

2. METODE

Lokasi Penelitian

Jalan Dieng Km 17 Kejajar – Jalan Dieng Km 25 Patak Banteng (8,2 Km).

Data Penelitian

- Data primer : Data CBR, data elevasi eksisting, data LHR
- Data sekunder : Data curah hujan, data lalu lintas, data *mapping*

Pengambilan Data

Data primer diambil secara langsung dilokasi penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Data Eksisting

- Alinyemen Vertikal

Tabel 1. Data kelandaian kondisi eksisting

Sta	ΔH	Kelandaian	Medan
21+000 - 21+600	92,178	15,36%	Perbukitan

Jalan dieng diklasifikasikan sebagai jalan medan perbukitan dengan kelandaian 15,36 %

- Alinyemen Horizontal

Tabel 2. Data tikungan eksisting

	T1	T2	T3	T4	T5	Sat
Rc	18,5	39	20	25	16	m
Ket	Tidak Memenuhi					

Rmin untuk $V_r = 50$ km/jam adalah 80 m

Tabel 3. Data jarak pandang eksisting

Tikungan	Jh tersedia	Jh minimum	Keterangan
1	18 m	55 m	Tidak memenuhi
2	34 m	55 m	Tidak memenuhi
3	21 m	55 m	Tidak memenuhi
4	20 m	55 m	Tidak memenuhi
5	20 m	55 m	Tidak memenuhi

Tabel 4. Data perhitungan daerah bebas samping

Data	Tikungan				
	1	2	3	4	5
Rc	18,5	39	20	25	16
Ls	14	25	13	12	12,5
Lc	0	33,54	0	36	0
Jh	40	40	40	40	40
Lt	28	83,54	26	60	25
Jh	Jh > Lt	Jh < Lt	Jh > Lt	Jh < Lt	Jh > Lt
E	15,1	5,02	15,08	7,58	18,07
E ada	2,18	1,88	2,6	4,1	1,8
Ket	Tidak Memenuhi				

Analisa Data

Perencanaan Ulang Alinyemen Horizontal

- Perencanaan ulang tikungan

Tikungan 1

$$Rc = 88,5 \text{ m}$$

$$Ls = 35 \text{ m}$$

$$\Delta = 56^\circ$$

▪ Besaran-besaran tikungan :

$$Ys = \frac{35^2}{6 \times 88,5}$$

$$= 2,31 \text{ m}$$

$$\Theta_s = \frac{35 \times 360}{2 \times 88,5 \times 2\pi}$$

$$= 11,33^\circ$$

$$\Theta_c = 56^\circ - 2 \times 11,33^\circ$$

$$= 33,34^\circ$$

$$Lc = \frac{33,34}{180} \times \pi \times 88,5$$

$$= 51,50 \text{ m}$$

$$L_{tot} = 2 \times 35$$

$$= 70 \text{ m}$$

$$Xs = 35 \left\{ 1 - \frac{35^3}{40 \times 88,5^2} \right\}$$

$$= 30,21 \text{ m}$$

$$p = 2,31 - 88,5 (1 - \cos 11,33^\circ)$$

$$= 0,59 \text{ m}$$

$$k = 30,21 - 88,5 \sin 11,33^\circ$$

$$= 12,82 \text{ m}$$

$$Ts = (88,5 + 0,59) \tan (28^\circ) + 12,82$$

$$= 60,19 \text{ m}$$

$$Es = \frac{88,5 + 0,59}{\cos (28^\circ)} - 88,5$$

$$= 12,40 \text{ m}$$

$V_r = 50 \text{ km/jam}$ dan $R_c = 88,5 \text{ m}$ digunakan nilai superelevasi (e) = 8 %.

▪ Pelebaran perkerasan

$$b' = 2,6 + 88,5 - \sqrt{88,5^2 - 7,6^2}$$

$$= 2,93 \text{ m}$$

$$T_d = \sqrt{88,5^2 + 2,1(2 \cdot 7,6 + 2,1)} - 88,5$$

$$= 0,21 \text{ m}$$

$$Z = \frac{0,105 \times 40}{\sqrt{88,5}}$$

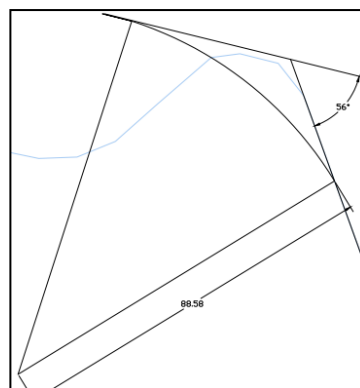
$$= 0,45 \text{ m}$$

$$B = 2(2,93 + 0,8) + (2 - 1)0,21 + 0,45$$

$$= 8,12 \text{ m}$$

$$E = 8,12 - (2 \times 3)$$

$$= 2,12 \text{ m}$$



Gambar 1. Perencanaan ulang tikungan 1

Tabel 5. Data perencanaan ulang tikungan

	T1	T2	T3	T4	T5
Rc	88,5	132	63	40	62
Rmin	80				
Keterangan	Memenuhi	Tidak Memenuhi			

- **Perencanaan Ulang Daerah Kebebasan Samping**

Tikungan 1

$$R_c = 88,5 \text{ m}$$

$$L_s = 35 \text{ m}$$

$$J_h = 40 \text{ m}$$

$$L_{tot} = L_s + L_c + L_s$$

$$= 35 + 51,50 + 35$$

$$= 121,5 \text{ m}$$

$J_h < L_t$, maka digunakan rumus

$$E = R \left(1 - \cos \frac{90^\circ J_h}{\pi R} \right)$$

$$= 88,5 \left(1 - \cos \frac{90^\circ \cdot 40}{\pi 88,5} \right)$$

$$= 2,25 \text{ m}$$

Tabel 6 Data daerah bebas samping

	Tikungan				
	1	2	3	4	5
Rc	88,5	132	63	40	62
Ls	35	35	35	35	35
Lc	51,50	45,62	52,95	46,68	61,31
Jh	40	40	40	40	40
Lt	121,5	115,62	112,95	116,68	131,31
Jh	Jh < Lt	Jh < Lt	Jh < Lt	Jh < Lt	Jh < Lt
E	2,25	1,51	3,15	4,90	3,20

Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur

- Data perencanaan tebal perkerasan

LHR 2021 = 17686 kendaraan/hari/2 jalur

i selama umur rencana (i) = 5,5 %

Umur rencana = 10 tahun

CBR tanah dasar = 9,01 %

Susunan lapis perkerasan : Laston MS 590, Batu pecah (CBR 100), Sirtu (CBR 50)

- Menetapkan tebal perkerasaan

LHR akhir umur rencana, i = 5,5 %

Kendaraan ringan 2 ton = $3893 (1 + 0,055)^{10} = 6649,8$ kend

Bus besar 8 ton = $371 (1 + 0,055)^{10} = 633,7$ kend

Truk 2as 10 ton = $398 (1 + 0,055)^{10} = 679,8$ kend

Truk 2as 13 ton = $12 (1 + 0,055)^{10} = 211,8$ kend

E

Kendaraan ringan 2 ton (1 + 1) = $0,0002 + 0,0002 = 0,0004$

Bus besar 8 ton (3 + 5) = $0,0183 + 0,1410 = 0,1593$

Truk 2as 10 ton (4 + 6) = $0,0577 + 0,2923 = 0,3500$

Truk 2as 13 ton (5 + 8) = $0,1410 + 0,9328 = 1,0648$

LEP

Kendaraan ringan 2 ton = $0,5 \times 0,0004 \times 3893 = 0,7786$

Bus besar 8 ton = $0,5 \times 0,1593 \times 371 = 29,550$

Truk 2 as 10 ton = $0,5 \times 0,3500 \times 398 = 69,650$

Truk 2 as 13 ton = $0,5 \times 1,0648 \times 124 = 66,018$

Total = 165,997

LEA

Kendaraan.ringan 2 ton = $0,5 \times 0,0004 \times 6649,8 = 1,33$

Bus besar 8 ton = $0,5 \times 0,1593 \times 633,7 = 50,474$

Truk 2 as 10 ton = $0,5 \times 0,3500 \times 679,8 = 118,97$

Truk 2 as 13 ton = $0,5 \times 1,0648 \times 211,8 = 112,76$

Total = 283,534

LET = $\frac{1}{2} (165,997 + 283,534)$

= 224,766

LER = $224,766 \times \frac{10}{10}$

= 224,766

Perhitungan ITP

DDT = 5,827

Jalan kolektor, dengan medan perbukitan

LER = 224,766

Lapis perkerasan Laston

Indeks permukaan :

IP₀ = 3,9 – 3,5

IP = 1,5

FR = 2,0

Dengan nomogram no 6 didapatkan ITP = 7,6

- Menentukan tebal lapisan tambahan

Kekuatan jalan lama :

Laston (MS.590) 20 cm = 50% x 20 x 0,35 = 3,0

Batu pecah (CBR 100) 20 cm = 100% x 20 x 0,14 = 2,8

Sirtu (CBR 50) 10 cm = 100% x 10 x 0,12 = 1,2

ITP ada = 7,1

UR 10 tahun

ΔITP = ITP – ITP ada = 7,6 – 7,1 = 0,5

0,5 = 0,35 x D₁

D₁ = 1,428 cm ≈ 2 cm

Perencanaan Drainase

- Menentukan intensitas hujan

Tahun	(X _i)	X _i - X _r	(X _i - X _r) ²
2016	139	12,4	153,76
2017	126	-0,6	0,36
2018	128	1,4	1,96
2019	108	-18,6	345,96
2020	132	5,4	29,6
n = 5	∑ X _i = 633	∑ (X _i - X _r) ² = 531,64	

X_r = $\frac{633}{5}$
= 126,6

R₁₀ th = $\frac{1}{10}$
= 0,1

Luas Probabilitas Normal = 0,5 - R₁₀ th
= 0,5 – 0,1
= 0,4

Dengan luas 0,4 maka didapatkan nilai Z = 1,29

s = $\sqrt{\frac{531,64}{4}}$
= 11,529

Z = $\frac{X_{10\text{ th}} - X_r}{s}$

$$1,29 = \frac{X_{10 \text{ th}} - 126,6}{11,529}$$

$$X_{10 \text{ th}} = 141,472$$

$$I = \frac{90\% \times 141,472}{4}$$

$$= 31,831 \text{ mm/jam}$$

- Perencanaan segmen

Segmen A

Segmen A kanan

▪ Menghitung Tc

$$T_c \text{ aspal} = \left(\frac{2}{3} \times 3,28 \times 3,5 \times \frac{0,013}{\sqrt{0,02}} \right)^{0,167}$$

$$= 0,94 \text{ menit}$$

$$T_c \text{ area luar} = \left(\frac{2}{3} \times 3,28 \times 1,5 \times \frac{0,1}{\sqrt{0,04}} \right)^{0,167}$$

$$= 1,07 \text{ menit}$$

$$T_1 = 0,94 + 1,07$$

$$= 2,03 \text{ menit}$$

$$T_2 = \frac{551}{60 \times 1,5}$$

$$= 6,12 \text{ menit}$$

$$T_c = T_1 + T_2$$

$$= 2,03 + 6,12$$

$$= 8,15 \text{ menit}$$

▪ Mencari I maksimal

Pada kurva basis $T_c = 8,15$ menit, maka didapatkan nilai I maksimal = 173 mm/jam.

▪ Menghitung nilai C

$$C_1 \text{ (aspal)} = 0,7$$

$$C_2 \text{ (pemukiman padat)} = 0,5$$

$$A_1 = 3,5 \times 551 = 1928,5 \text{ m}^2$$

$$A_2 = 1,5 \times 551 = 826,5 \text{ m}^2$$

$$C = \frac{0,7 \times 1928,5 + 0,5 \times 826,5}{1928,5 + 826,5}$$

$$= 0,64$$

▪ Menghitung debit

$$Q = 0,278 \times 0,64 \times 173 \times 0,002755$$

$$Q = 0,085 \text{ m}^3/\text{detik}$$

▪ Menghitung penampang basah

$$F_d = \frac{0,085}{1,5}$$

$$F_d = 0,057 \text{ m}^2$$

$$\text{Dipakai } F_d = 0,06 \text{ m}^2$$

▪ Menghitung dimensi saluran

Syarat :

$$F_d = 0,06$$

$$2d \cdot d = 0,06$$

$$d^2 = 0,06/2$$

$$b = 0,17 \text{ m}$$

Dipakai *U ditch* dengan $b = 0,30 \text{ m}$

$$F_d = b \cdot d$$

$$0,06 = 0,30 \times d$$

$$d = 0,20 \text{ m}$$

$$W = \sqrt{0,5 \times 0,20}$$

$$W = 0,32 \text{ m}$$

Maka dipakai *U ditch* dimensi $0,3 \times 0,5 \times 1,2 \text{ m}$

- Menghitung kemiringan diijinkan

$$R = \frac{0,06}{1,3}$$

$$R = 0,046$$

$$i \text{ diijinkan} = \left(\frac{1,5 \cdot 0,014}{0,046^{2/3}}\right)^2$$

$$i \text{ diijinkan} = 0,026 \approx 2,6 \%$$

- Menghitung kemiringan lapangan

$$i \text{ lapangan} = \frac{2022 - 2000}{551} \times 100\%$$

$$= 4,00 \%$$

$i \text{ lapangan} > i \text{ diijinkan}$. Maka diperlukan pematah arus.

Kinerja Jalan

- **Data masukan**

Kondisi geometrik jalan

- Lebar jalur 7,0 m menggunakan perkerasan lentur dan lebar bahu jalan $< 0,5$ m
- Kelandaian kondisi eksisting sebesar 15,36 % yang termasuk dalam tipe medan perbukitan.
- Ruas jalan Kejajar – Patakbanteng termasuk dalam jarak pandang kelas B

- **Kondisi arus lalu lintas**

- LHR ruas jalan Kejajar – Patakbanteng adalah 17686 kendaraan/hari.
- Berdasarkan nilai LHR sisi kanan 524,6 smp/jam (52%) dan LHR sisi kiri 492,4 smp/jam (48%), maka dibulatkan pada nilai yang terdekat yaitu nilai pemisah arus 50:50.
- LV = 22 %, HV = 5 %, MC = 72 %, UM = 1 %

- **Kondisi hambatan samping**

- Dengan bobot kejadian adalah 161, termasuk kelas hambatan samping sedang.
- Daerah pemukiman dan pertanian dengan pengembangan tata guna lahan 50 %.

- **Analisis perancangan kinerja jalan**

$$\text{Faktor } k = 0,11$$

$$Q_{DH} = 17686 \times 0,11$$

$$= 1945,46$$

- Kinerja jalan kondisi awal

- a. Kecepatan arus bebas (FV)

$$FV = (55 + 0) \times 0,91 \times 0,90$$

$$FV = 45,05 \text{ km/jam}$$

- b. Kapasitas jalan

$$C = 3000 \times 1 \times 1 \times 0,84$$

$$C = 2520 \text{ smp/jam}$$

- c. Derajat kejenuhan

$$DS = \frac{1017}{2520}$$

$$DS = 0,4$$

- d. Kecepatan dan waktu tempuh

$$TT = \frac{8,2}{41}$$

$$TT = 12 \text{ menit}$$

- e. Derajat iringan

Berdasar MKJI 2/2 UD perbukitan dan $DS = 0,4$ maka nilai derajat iringan = 0,66.

- Kinerja jalan rencana 10 tahun

- a. Lalu lintas pada kondisi lama

$$Q_{10 \text{ Tahun}} = 1017 \times (1+0,055)^{10} = 1737,2 \text{ smp/jam}$$

- b. Derajat kejenuhan

$$DS = \frac{1737,2}{2520}$$

$$DS = 0,7$$

c. Derajat iringan

Berdasar MKJI 2/2 UD perbukitan dan $DS = 0,7$ maka nilai derajat iringan = 0,82.

Berdasarkan nilai derajat kejenuhan, pada kondisi awal (0,4) maka ruas jalan memiliki tingkat pelayanan B. Pada kondisi 10 tahun kedepan memiliki nilai derajat kejenuhan 0,7, maka ruas jalan memiliki tingkat pelayanan C.

4. PENTUTUP

4.1. Kesimpulan

Dengan berakhirnya tugas akhir ini, didapatkan kesimpulan :

1. Nilai R_{\min} eksisting pada semua titik yang ditinjau memiliki nilai $< 80m$. Jarak pandang minimum dengan kecepatan rencana 50 km/jam adalah 55m, sedangkan jarak pandang tersedia $< 55m$. Sedangkan untuk lebar jalan rata-rata $< 7m$. Kondisi alinyemen vertikal jalan yang ada belum memenuhi spesifikasi minimum dalam TPGJAK, Bina Marga (1997). Dimana memiliki kelandaian 15,36 % > 10 %. Maka perlu dilakukan *cutting and fill* untuk mengurangi kelandaian pada ruas jalan yang diteliti, agar memenuhi standar kelandaian sebesar $\leq 10\%$.
2. Perencanaan ulang perkerasan diperlukan lapis tambahan setebal 1,48 cm, sehingga digunakan ketebalan minimum untuk AC-WC = 4 cm. Untuk AC-Base maupun AC-BC masing-masing 10 cm untuk pada bagian pelebaran.
3. Total rencana anggaran biaya sebesar
Rp. 27.441.193.052
Dengan rincian :
 - Pekerjaan persiapan = Rp. 665.627.088
 - Pekerjaan drainase = Rp. 10.995.619.319
 - Pekerjaan perkerasan = Rp.13.174.106.241
 - Pekerjaan finishing = Rp. 3.271.467.490
4. Kondisi kinerja ruas jalan pada kondisi eksisting ($DS = 0,4$) maupun 10 tahun yang akan datang ($DS = 0,7$) masih memiliki kinerja yang cukup baik dan sesuai dengan MKJI 1997 yang memiliki nilai batasan kinerja (DS) $< 0,75$.

4.2. Saran

1. Pengambilan data LHR dilakukan pada kondisi pandemi, dimana volume arus lalu lintas mengalami penurunan sebesar 40-60 % karena pembatasan mobilitas masyarakat oleh pemerintah. Disarankan untuk perencanaan selanjutnya data LHR dilakukan penelitian kembali.
2. Disarankan untuk pengambilan data CBR sebaiknya dilakukan lebih banyak titik, diambil per 100 m atau 50 m
3. Pada perencanaan ulang geometrik, tidak mengkaji perencanaan ulang alinyemen vertikal. Disarankan untuk perencanaan selanjutnya dilakukan perencanaan ulang alinyemen vertikal karena kondisinya melebihi spesifikasi yang berlaku.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Suwardo, Iman Haryanto. (2016). Perencanaan Geometrik Jalan. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press
- Hary Christady Hardiyatmo. (2019). Perancangan Perkerasan Jalan Dan Penyelidikan Tanah. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Anonim. 1997. Tata Cara Perencanaan Jalan Antar Kta. Jakarta : Direktorat jendral Bina Marga.

Anonim. 1994. Tata Cara Perencanaan Drainas Jalan Permukaan. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.

Anonim. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Jakarta : Direktorat Jendral Bina Marga.

Sunarto. (2008). Perencanaan Jalan Raya Cemorsewu – Desa Pancalan Dan Rencana Anggaran Biaya. Surakarta : Skripsi Universitas Sebelas Maret Surakarta