

**TINJAUAN KESELAMATAN LALU LINTAS
TERHADAP GEOMETRIK JALAN RUAS TORAJA – PALOPO
(STUDI KASUS STA. 379+170 – STA. 383+300)**

Abdias Tandy Arrang¹

¹Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Andi Djemma Palopo
dias_tandyarrang@yahoo.co.id

ABSTRAK

Hasil perencanaan geometrik jalan harus memberikan keamanan pada pengendara. Desain tikungan yang baik akan mempertimbangkan kemanan kendaraan terhadap gaya sentrifugal dan tersedianya jarak pandang henti yang cukup untuk mengantisipasi keadaan yang tidak terduga dari lalu lintas atau hal lainnya dari arah yang berlawanan. Penelitian keamanan kendaraan terhadap gaya sentrifugal ini dilakukan dengan meninjau ulang hasil desain tikungan yang telah ada dengan menggunakan rumus hubungan V_R , R dan e. Sementara tinjauan keselamatan terhadap jarak pandang pada tikungan dianalisis dengan membandingkan jarak pandang yang ada di lapangan dengan rumus jarak pandang henti. Hasil tinjauan keselamatan lalu lintas terhadap gaya sentrifugal pada tikungan menunjukkan 75,41% tikungan tidak aman karena nilai R yang lebih besar dari R_{min} , sementara untuk tinjauan jarak pandang henti terdapat 13,11% tikungan yang tidak menyiapkan jarak pandang yang cukup untuk keamanan.

Kata kunci : Gaya Sentrifugal, Jarak Pandang Henti, Ruas Toraja – Palopo.

PENDAHULUAN

Pesatnya pembangunan menuntut tersedianya prasarana transportasi yang layak guna menunjang mobilitas masyarakat serta distribusi barang ke berbagai daerah. Jalan sebagai salah satu prasaraana transportasi darat harus didesain tidak hanya untuk kemampuan menahan beban lalu lintas tapi juga harus mampu memberikan keamanan dan kenyamanan bagi pengendara yang melalui jalan tersebut. Ruas Toraja – Palopo merupakan jalan yang memiliki fungsi yang penting bagi pengembangan wilayah pada bagian utara Sulawesi Selatan. Hal ini disebabkan oleh karena ruas tersebut merupakan jalan yang menghubungkan wilayah Luwu Raya dan sekitarnya dengan Kabupaten Tana Toraja, Toraja Utara dan Enrekang. Kondisi *terrain* ruas ini sangat curam dengan kemiringan mencapai 20 % bahkan lebih dan dipenuhi oleh tikungan yang tajam.

Pada Tahun 2013, Pemerintah melalui BP2JN Wilayah VI Makassar melakukan pekerjaan pengaspalan ulang jalan pada STA. 379+170 – STA. 383+300 ruas Jalan Toraja – Palopo. Penelitian ini bermaksud untuk meninjau hasil desain pekerjaan pengaspalan tersebut terhadap keselamatan terkait dengan geometrik jalan, khususnya keselamatan lalu lintas pada alinamen horisontal di setiap tikungan.

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Menganalisis apakah hasil desain tikungan yang dilakukan oleh konsultan perencana telah mempertimbangkan keselamatan pengendara terkait dengan gaya sentrifugal yang terjadi; (2) Menganalisis apakah jarak pandang henti yang ada pada setiap tikungan tersedia bagi pengendara untuk melakukan antisipasi jika ada halangan pada tikungan.

METODE PENELITIAN

Penelitian terhadap Gaya Sentrifugal Kendaraan pada Tikungan

Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis ulang hasil desain tikungan terhadap keselamatan pengendara. Analisis dilakukan dengan membandingkan nilai

jari-jari (R), kemiringan superelevasi (e) terhadap kecepatan rencana (V_R) pada hasil perencanaan dengan nilai R , e , dan V_R yang disarankan oleh Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kabupaten (1997) untuk keselamatan kendaraan pada saat berada pada tikungan. Sumber data yang digunakan berupa data sekunder yaitu data yang diperoleh dari gambar hasil desain yang dilaksanakan oleh konsultan perencanaan. Menurut Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kabupaten (1997) hubungan antara V_R , R dan e pada sebuah tikungan adalah sebagai berikut :

$$R_{min} = \frac{V_R^2}{127(e_{max}+f)}$$

Dimana :

R_{min} = Jari-jari Minimum (m)

V_R = Kecepatan Rencana (km/jam)

e_{max} = Superelevasi maksimum (%)

f = Koefisien gesek, untuk aspal perkerasan $f = 0,14 - 0,24$

Penelitian terhadap Jarak Pandang Henti

Penelitian jarak pandang dilakukan dengan membandingkan jarak pandang yang tersedia pada setiap tikungan dengan jarak pandang henti yang disarankan untuk keselamatan oleh Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kabupaten 1997. Untuk penelitian jarak pandang ini, data yang digunakan adalah data primer di mana peneliti melakukan pengukuran langsung terhadap jarak pandang yang tersedia pada lapangan.

Menurut Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kabupaten (1997) jarak minimum yang dibutuhkan oleh seorang pengendara sesaat setelah melihat halangan adalah sebagai berikut :

$$J_h = \frac{V_R}{3,6} T + \frac{\left(\frac{V_R}{3,6}\right)^2}{2gf}$$

Dimana :

J_h = Jarak pandang henti (m)

T = Waktu Tanggap, ditetapkan 2,5 detik

g = Percepatan gravitasi, $9,8 \text{ m/det}^2$

V_R = Kecepatan Rencana (km/jam)

fp = Koefisien gesek memanjang perkerasan aspal, untuk aspal perkerasan aspal ditetapkan $f = 0,35 - 0,55$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Keamanan Kendaraan terhadap Gaya Sentrifugal Kendaraan pada Tikungan

Sepanjang ruas jalan yang menjadi lokasi penelitian (STA. 379+170 – STA. 383+300) terdapat 61 tikungan. Data perencanaan yaitu : kecepatan rencana (V_R), superelevasi (e) dan jari-jari (R) pada tikungan dianalisis keamanannya dengan menggunakan persamaan (1). Pada penelitian ini digunakan nilai koefesien gesek (f) sebesar 1,65. Hasil analisis menunjukkan bahwa dari 61 tikungan yang ada, hanya 15 tikungan (24,59%) dengan nilai R yang lebih besar dari nilai R_{min} seperti yang disyaratkan oleh persamaan (1). Sementara 46 tikungan (75,41%) tidak memenuhi syarat R_{min} . Tikungan yang memenuhi syarat tersebut adalah : PI 19, PI 21, PI 29, PI 34, PI 36, PI 39, PI 40, PI 41, PI 44, PI 46, PI 49, PI 50, PI 52, PI 53, dan PI 61. Hasil

analisis data dapat dilihat pada Tabel 1 dengan membandingkan kolom (4) dan kolom (5).

Sementara usaha untuk meningkatkan keamanan pengendara pada 47 tikungan yang memiliki jari-jari (R) melebihi R_{min} dapat dilakukan dengan memperbesar sudut superelevasi (e_{max}). Namun menurut AAHSTO dalam Hendarsin (2000) nilai superlevasi (e_{max}) terbesar untuk perencanaan adalah 10%. Hasil analisis nilai e_{max} yang disarankan untuk 47 tikungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 kolom (6). Pada Kolom (6) terlihat bahwa ada 23 tikungan yang hasil analisinya menunjukkan nilai e_{max} yang lebih besar dari 10 %, sehingga tidak memungkinkan untuk melakukan penambahan sudut superelevasi. Cara lain yang dapat dilakukan untuk memberikan keamanan bagi pengendara pada tikungan yang nilai R nya tidak memenuhi syarat adalah dengan menurunkan kecepatan. Hasil analisis untuk nilai V_R yang aman bagi pengendara dapat dilihat pada Tabel 1 kolom (7). Nilai V_R yang terkecil setelah diturunkan adalah 17 km/jam yaitu pada tikungan PI 31.

Tabel 1. Hasil Analisis Keamanan terhadap Gaya Sentrifugal pada Tikungan

PI	Data dari Hasil Desain Konsultan Perencana			Hasil Analisis			Keterangan
	V_R (m)	e_{max} (%)	R (m)	R_{min} (m)	e_{max} (%)	V_R (m)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	40	3,8	30	62	25,5	28	$e_{max} > 10\%$
2	30	5,2	20	33	18,9	23	$e_{max} > 10\%$
3	40	4,8	50	59	8,7	37	
4	40	4,7	50	59	8,7	37	
5	30	5,4	30	32	7,1	29	
6	40	3,5	60	63	4,5	39	
7	40	3,5	40	63	15,0	32	$e_{max} > 10\%$
8	30	3,5	15	35	30,7	20	$e_{max} > 10\%$
9	30	5,8	20	32	18,9	24	$e_{max} > 10\%$
10	30	5,9	30	32	7,1	29	
11	30	4,0	30	35	7,1	28	
12	30	4,5	16	34	27,8	21	$e_{max} > 10\%$
13	30	4,6	30	34	7,1	28	
14	30	5,8	30	32	7,1	29	
15	40	4,9	40	59	15,0	33	$e_{max} > 10\%$
16	50	3,6	100	98	3,2	51	
17	40	3,1	40	64	15,0	32	$e_{max} > 10\%$
18	30	4,7	15	33	30,7	20	$e_{max} > 10\%$
19	50	6,4	200	86	-	-	
20	30	3,3	18	36	22,9	21	$e_{max} > 10\%$
21	40	5,1	70	58	1,5	-	
22	30	3,3	35	36	3,7	30	
23	30	5,3	20	33	18,9	24	$e_{max} > 10\%$
24	30	6,7	30	31	7,1	30	
25	30	5,4	40	32	1,2	33	
26	40	5,4	40	58	15,0	33	$e_{max} > 10\%$
27	30	4,4	40	34	1,2	33	
28	30	5,3	40	33	1,2	33	
29	30	5,3	60	33	-	-	
30	30	4,7	20	33	18,9	23	$e_{max} > 10\%$
31	30	5,1	11	33	47,9	17	$e_{max} > 10\%$
32	30	6,8	25	30	11,8	27	$e_{max} > 10\%$
33	30	6,4	40	31	1,2	34	

34	40	6,1	130	56	-	-	
35	30	3,6	21	35	17,2	23	$e_{max} > 10 \%$
36	40	6,5	150	55	-	-	
37	30	3,3	25	36	11,8	25	$e_{max} > 10 \%$
38	30	6,4	25	31	11,8	27	
39	30	6,4	50	31	-	-	
40	30	6,4	35	31	3,7	32	
41	30	6,2	30	31	7,1	29	
42	30	6,3	25	31	11,8	27	$e_{max} > 10 \%$
43	30	6,4	80	31	-	48	
44	30	5,1	40	33	1,2	33	
45	40	6,5	80	55	-	-	
46	30	5,1	40	33	1,2	-	
47	50	5,1	315	91	-	93	
48	30	3,1	33	36	5,0	29	
49	50	3,1	300	100	-	-	
50	50	3,3	200	99	-	-	
51	30	4,1	26	34	10,8	26	$e_{max} > 10 \%$
52	40	6,4	120	55	-	-	
53	30	4,1	60	34	-	-	
54	30	6,1	35	31	3,7	32	
55	30	6,2	20	31	18,9	24	$e_{max} > 10 \%$
56	30	6,6	25	31	11,8	27	$e_{max} > 10 \%$
57	30	6,4	30	31	7,1	30	
58	40	6,3	30	55	25,5	29	$e_{max} > 10 \%$
59	30	6,3	30	31	7,1	29	
60	30	8,8	20	28	18,9	25	$e_{max} > 10 \%$
61	40	6,5	90	55	-	-	

Analisis Keamanan Kendaraan terhadap Jarak Pandang pada Tikungan

Untuk mengetahui jarak pandang yang tersedia pada masing-masing tikungan dilakukan dengan melakukan pengukuran langsung di lokasi penelitian. Hasil pengukuran lapangan dibandingkan dengan nilai J_h yang disarankan oleh persamaan (2). Pada penelitian ini digunakan koefisien gesek memanjang perkerasan aspal (f_p) = 0,45. Hasil analisis data seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2terlihat bahwa dari 61 tikungan yang ada, terdapat 8 tikungan (13,11 %) memiliki jarak pandang yang lebih besar dari jarak pandang henti (J_h) yang disarankan oleh persamaan (2), dengan demikian tikungan tersebut tidak aman bagi pengendara. Tikungan yang tidak aman adalah PI 6, PI 16, PI 19, PI 45, PI 47, PI 49, PI 50 dan PI 52. Sementara 53 tikungan lainnya (86,89%) memiliki jarak pandang henti yang cukup.

Untuk keamanan pengendara dalam mengantisipasi hal-hal yang tidak terduga akibat kendaraan dari arah berlawanan pada tikungan, maka pada 8 tikungan yang tidak aman disarankan agar menurunkan kecepatan (V_R) seperti yang diperlihatkan pada Tabel 2 kolom(5). $V_{R(saran)}$ didapatkan dengan menggunakan persamaan (2) dimana nilai J_h menggunakan nilai J_h lapangan. Kecepatan terendah setelah diturunkan untuk keamanan jarak pandang adalah 35 km/jam yaitu pada tikungan PI 16. Untuk memperluas jarak pandang pada tikungan juga dapat dilakukan dengan memasang cermin tikungan pada kedelapan tikungan yang tidak aman tersebut di atas. Pemasangan cermin tikungan dapat merefleksikan bayangan kendaraan dari arah berlawanan meskipun jarak pandang henti tidak cukup tersedia.

Tabel 2. Hasil Analisis Keamanan terhadap Jarak Pandang Henti

PI	V _R (Desain) (km/jam)	Jh Lap. (m)	Jh Analisis (m)	V _R (Saran) (km/jam)	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	40	42	42	-	Terpenuhi
2	30	37	29	-	Terpenuhi
3	40	TTH*)	42	-	Terpenuhi
4	40	42	42	-	Terpenuhi
5	30	34	29	-	Terpenuhi
6	40	38	42	37	Tidak Terpenuhi
7	40	46	42	-	Terpenuhi
8	30	42	29	-	Terpenuhi
9	30	35	29	-	Terpenuhi
10	30	34	29	-	Terpenuhi
11	30	36	29	-	Terpenuhi
12	30	35	29	-	Terpenuhi
13	30	37	29	-	Terpenuhi
14	30	40	29	-	Terpenuhi
15	40	47	42	-	Terpenuhi
16	50	35	57	35	Tidak Terpenuhi
17	40	TTH*)	42	-	Terpenuhi
18	30	TTH*)	29	-	Terpenuhi
19	50	42	57	40	Tidak Terpenuhi
20	30	45	29	-	Terpenuhi
21	40	TTH*)	42	-	Terpenuhi
22	30	TTH*)	29	-	Terpenuhi
23	30	45	29	-	Terpenuhi
24	30	49	29	-	Terpenuhi
25	30	TTH*)	29	-	Terpenuhi
26	40	48	42	-	Terpenuhi
27	30	36	29	-	Terpenuhi
28	30	49	29	-	Terpenuhi
29	30	45	29	-	Terpenuhi
30	30	35	29	-	Terpenuhi
31`	30	42	29	-	Terpenuhi
32	30	40	29	-	Terpenuhi
33	30	TTH*)	29	-	Terpenuhi
34	40	TTH*)	42	-	Terpenuhi
35	30	49	29	-	Terpenuhi
36	40	42	42	-	Terpenuhi
37	30	37	29	-	Terpenuhi
38	30	43	29	-	Terpenuhi
39	30	43	29	-	Terpenuhi
40	30	39	29	-	Terpenuhi
41	30	TTH*)	29	-	Terpenuhi
42	30	36	29	-	Terpenuhi
43	30	32	29	-	Terpenuhi
44	30	TTH*)	29	-	Terpenuhi
45	40	38	42	37	Tidak Terpenuhi
46	30	35	29	-	Terpenuhi
47	50	40	49	39	Tidak Terpenuhi
48	30	43	29	-	Terpenuhi
49	50	46	57	43	Tidak Terpenuhi
50	50	33	57	-	Tidak Terpenuhi
51	30	48	29	-	Terpenuhi

52	40	40	42	39	Tidak Terpenuhi
53	30	41	29	-	Terpenuhi
54	30	TTH*)	29	-	Terpenuhi
55	30	47	29	-	Terpenuhi
56	30	46	29	-	Terpenuhi
57	30	50	29	-	Terpenuhi
58	40	54	42	-	Terpenuhi
59	30	53	29	-	Terpenuhi
60	30	38	29	-	Terpenuhi
61	40	46	42	-	Terpenuhi

TTH*) : Jarak Pandang Tersedia (Tidak Terhalang)

KESIMPULAN

Hasil tinjauan keselamatan lalu lintas terhadap 61 tikungan yang diteliti dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Terdapat 15 tikungan (24,59%) yang memenuhi syarat keamanan terhadap gaya sentrifugal kendaraan pada tikungan, sementara sisanya 46 tikungan (75,41%) tidak memenuhi syarat keamanan. Untuk itu, pada tikungan yang tidak aman diusulkan untuk menaikkan kemiringan superelevasi (e_{max}). Namun demikian, masih terdapat 23 tikungan yang tidak memungkinkan untuk menambah e_{max} , karena melebihi 10%. Saran lain adalah dengan menurunkan kecepatan, dan hasil analisis menunjukkan penurunan kecepatan yang paling rendah pada tikungan PI 31 yaitu sebesar 17 km/jam.
- 2) Terdapat 53 tikungan (86,89%) yang memenuhi syarat ketersediaan jarak pandang, sementara 8 tikungan (13,11%) tidak memenuhi syarat (tidak aman). Untuk keamanan pengendara, disarankan untuk menurunkan kecepatan. Penurunan kecepatan yang paling rendah sebesar 35 km/jam pada tikungan PI 16. Saran lain yaitu dengan memasang cermin tikungan untuk memperluas jarak pandang pada tikungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Jalan – No. 038/T/BM/1997, Jakarta.
Fachrurrozy, 2007, *Bahan Ajar Mata Kuliah Kesematan Lalu Lintas*, Magister Sistem dan Teknik Transportasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
Hendarsin, Shirley L., 2000, *Penuntun Praktis Perencanaan Teknik Jalan Raya*, Politeknik Negeri Bandung – Jurusan Teknik Sipil, Bandung.
TMS Consultancy, 2001, *Practical Road Safety Auditing*, Thomas Telford Publishing, London.