

EVALUASI GEOMETRIK JALAN PADA RUAS JALAN FARMASI - GUNUNG NONA KOTA AMBON

Petra Hursepuny¹, Vera Th.C. Siahaya², Nexisien R Maitimu³

petrahursepuny27@gmail.com¹, vera.siahaya@polnam.ac.id², nexisien.maitimu@polnam.ac.id³

Politeknik Negeri Ambon

ABSTRAK

Ruas Jalan Farmasi – Gunung Nona yang berada di kelurahan kudamati sepanjang 02 + 450 Km dengan koordinat titik awal ($3^{\circ}42'32.82''S$ $128^{\circ}10'17.62.E$) dan titik akhir ($3^{\circ}42'58.5''S$ $128^{\circ}10'05.5.E$) yang menghubungkan jalan dari kelurahan Kudamati menuju Desa siwang maupun ke Gunung Nona. Keadaan Topografi di daerah ini merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh karena jalan pada daerah ini berupa tanjakan dan tikungan yang tajam serta radius belokan yang tidak sesuai dengan Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021. Pada tanggal 27 oktober 2022 terjadi kecelakaan sebuah truk tangki air, yang terjadi pada STA 00 + 075 yang menyeret seorang pengendara sepeda motor <https://ambon.tribunnews.com>. Secara pengamatan visual terdapat 14 tikungan dengan 3 tikungan dan tanjakan yang tidak memenuhi syarat Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021 (Hasil Survey), tanjakan dan tikungan tajam terdapat pada STA 00 + 075 – 00 + 200. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi berapa tikungan yang tidak memenuhi syarat standar perencanaan geometrik jalan, mendapatkan nilai kelandaian yang ideal terhadap aspek geometrik jalan dan mengevaluasi geometrik jalan dengan mengaplikasikan software Autocad Land Desktop 2009 agar sesuai dengan Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021. Dari hasil perhitungan kondisi geometrik jalan yang terjadi pada ruas jalan Farmasi-Gunung Nona dengan Panjang 2.450 km dan lebar jalan 4.5 m, kecepatan rencana rata-rata 30 km/jam. Dari hasil perhitungan alinyemen horisontal terdiri dari 8 jenis tikungan S-C-S (Spiral - Circle - Spiral), dan 13 jenis tikungan FC (Full Circle). dan dari hasil alinyemen vertikal terdiri dari 9 Vertikal cembung dan 11 Vertikal cekung.

Kata Kunci: Geometrik, Alinyemen Horisontal, Alinyemen Vertikal.

ABSTRACT

Roads Farmasi – Gunung Nona which is located in Kudamati village along 02 + 450 Km with the coordinates of the starting point ($3^{\circ}42'32.82''S$ $128^{\circ}10'17.62.E$) and the end point ($3^{\circ}42'58.5''S$ $128^{\circ}10'05.5.E$) which connects the road from Kudamati village to Siwang Village and to Gunung Nona. The topography in this area is one of the most influential factors because the roads in this area are in the form of steep slopes and bends and turn radius that are not in accordance with the 2021 Road Geometric Design Guidelines. On October 27, 2022, there was an accident with a water tank truck, which occurred on STA 00 + 075 which dragged a motorcyclist <https://ambon.tribunnews.com>. By visual observation, there are 14 bends with 3 bends and ramps that do not meet the requirements of the 2021 Road Geometric Design Guidelines (Survey Results), steep ramps and bends are found in STA 00 + 075 – 00 + 200. The purpose of this study is to evaluate how many bends do not meet the requirements of road geometric planning standards, obtain an ideal slope value for the geometric aspect of the road and evaluate road geometry by applying Autocad Land Desktop 2009 software to be in accordance with the 2021 Road Geometric Design Guidelines. From the results of the calculation of the geometric condition of the road that occurred on the Pharmacy-Gunung Nona road section with a length of 2,450 km and a road width of 4.5 m, the average planned speed was 30 km/h. From the calculation results, the horizontal alignment consists of 8 types of S-C-S (Spiral - Circle - Spiral), and 13 types of FC (Full Circle) bends. and from the results of the vertical alignment consisting of 9 convex verticals and 11 concave verticals.

Keywords: Geometric, Horizontal Alilation, Vertical Alilation.

PENDAHULUAN

Fungsi dasar dari jalan adalah memberikan pelayanan yang maksimal dan akses ke berbagai tempat, untuk memenuhi hal tersebut maka evaluasi geometrik jalan sangat perlu di lakukan dengan sebaik-baiknya. Permasalahan lalu lintas sebaiknya perlu di evaluasi kembali, salah satunya terhadap desain geometrik lengkung horizontal (tikungan) dan lengkung vertikal yang telah dibuat sebelumnya agar tercapainya pelayanan yang optimal terhadap pengguna jasa jalan raya. Jalan yang akan di evaluasi perlu adanya peninjauan ulang atau observasi untuk mendapatkan data yang di inginkan agar dapat di analisa dan diketahui masalah-masalah yang terjadi pada ruas jalan tersebut kemudian mencari solusinya.

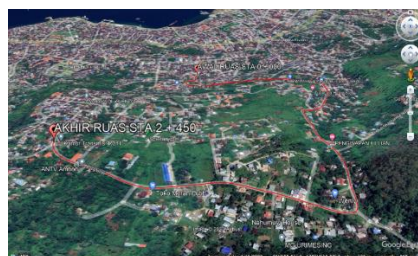
Ruas Jalan Farmasi – Gunung Nona merupakan salah satu ruas jalan berada di Kelurahan Kudamati Kecamatan Nusaniwe Kota Ambon yang menghubungkan jalan dari kelurahan Kudamati menuju Desa siwang maupun ke Gunung Nona dengan panjang jalan 02 + 450 Km dan lebar jalan 4,5 M, STA 00 + 000 berada di depan Gereja Christy Natalia dan berakhir di STA 02 + 450 di depan Transmisi RCTI Ambon, ruas jalan ini merupakan ruas jalan yang memiliki aksesibilitas yang tinggi dengan kondisi rawan kecelakaan, sebagian besar jalan pada daerah ini berupa tanjakan dan tikungan yang tajam serta radius belokan yang tidak sesuai dengan standar perencanaan geometrik jalan. Keadaan Topografi di daerah ini merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh. Sebagai contoh Pada tanggal 27 oktober 2022 terjadi kecelakaan sebuah truk tangki air, kecelakaan terjadi pada STA 00 + 075 sehingga menyeret seorang pengendara sepeda motor <https://ambon.tribunnews.com>. Secara pengamatan visual terdapat 14 tikungan dengan 3 tikungan dan tanjakan yang tidak memenuhi syarat PDGJ 2021 (Hasil Survey), tanjakan dan tikungan tajam terdapat pada STA 00 + 075 – 00 + 200.

Sehingga perlu di lakukan evaluasi kembali dengan meninjau tikungan dan tanjakan yang ekstrem pada ruas jalan tersebut. Selanjutnya akan dilakukan survei dan evaluasi untuk mengetahui kelayakan pada tikungan dan tanjakan pada ruas jalan tersebut, data yang diperoleh dari peninjauan tersebut dapat di olah menggunakan software Autocad Land Desktop. Keuntungan yang di dapatkan jika menggunakan program dalam evaluasi geometrik yaitu kemudahan, kecepatan, keakuratan, dan ketelitian. Seiring dengan bertambahnya angka lalu lintas maka perlu diperhatikan kenyamanan dan keselamatan para pengguna jalan secara menyeluruh dari segi perencanaan pekerjaan pembuatan sebuah jalan, merujuk pada keadaan jalan yang sama sebagaimana jalan Farmasi – Gunung Nona yang berada di dataran yang tinggi dan berbukit.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada ruas jalan Farmasi – Gunung Nona STA 00 + 000 s.d. 02 + 450 Kecamatan Nusaniwe Kota Ambon. Seperti ditunjukan pada gambar 1.

Secara garis besar, metode penelitian yang dilakukan meliputi identifikasi masalah dan tujuan, studi literatur, data yang dikumpulkan terbagi menjadi: (1) data primer, data kondisi jalan, data pengukuran geometrik dan (2) data sekunder, yaitu peta lokasi penelitian.



Gambar 1 Lokasi Ruas Jalan Farmasi – Gunung Nona, Kecamatan Nusaniwe Kota Ambon.

Pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi yaitu dengan cara melakukan survei ke lokasi penelitian, dan metode literatur yaitu metode dengan mengumpulkan mengidentifikasi, mengolah data tertulis dan metode kerja yang dapat dilakukan. Pada penelitian akan dihitung dan dibahas dengan menggunakan Software AutoCad Land Desktop 2009 Perhitungan yang akan dilakukan mengacu pada peraturan PDGJ 2021 sebagai berikut

1. Perhitungan Alinyemen Horizontal
2. Perhitungan Alinyemen Vertikal

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian di Ruas Jalan Farmasi Atas yang terletak di Kelurahan Kudamati Kecamatan Nusaniwe, dengan panjang jalan 02 + 450 Km, lebar jalan 4,5 M pada ruas jalan tersebut terdapat drainase pada sebelah kiri dan kanan jalan, di ruas jalan ini juga terdapat beberapa Guardrail (rel pengaman) namun tidak ada rambu - rambu jalan. Secara pengamatan visual terdapat 13 tikungan. Pengumpulan data di lapangan berupa survey pengukuran topografi menggunakan alat theodolite yang kemudian akan digambarkan menggunakan program Autocad Land Desktop 2009.

Tabel 1 Rekap Penentuan Jenis Tikungan

No. PI	Input Data						Calculation Data				TIPE TIKUNGAN
	e_{max}	V_r	R_c	Δ	e_d	L_{smin}	Θ_s	Θ_c	L_c	P	
PI.01	8.00	30	75	158.721	5.70	22	8.40	141.92	185.68	0.27	S-C-S
PI.02	8.00	30	175	168.299	3.40	13	2.13	164.04	500.79	0.04	F-C
PI.03	8.00	30	30	100.609	8.00	30	28.64	43.34	22.68	1.25	S-C-S
PI.04	8.00	30	40	71.760	7.50	28	20.05	31.67	22.10	0.82	S-C-S
PI.05	8.00	30	30	142.611	8.00	30	28.64	85.34	44.66	1.25	S-C-S
PI.06	8.00	30	70	39.813	5.90	22	9.00	21.81	26.64	0.29	S-C-S
PI.07	8.00	30	100	20.835	4.90	19	5.44	9.95	17.36	0.15	F-C
PI.08	8.00	30	459	6.230	3.00	12	0.75	4.73	37.89	0.01	F-C
PI.09	8.00	30	365	10.654	3.00	12	0.94	8.77	55.85	0.02	F-C
PI.10	8.00	30	85	26.958	5.20	20	6.74	13.48	19.99	0.20	F-C
PI.11	8.00	30	100	23.053	4.90	19	5.44	12.17	21.23	0.15	F-C
PI.12	8.00	30	40	80.299	7.50	28	20.05	40.21	28.06	0.82	S-C-S
PI.13	8.00	30	100	152.963	4.90	19	5.44	142.08	247.85	0.15	F-C
PI.14	8.00	30	85	37.723	5.20	20	6.74	24.25	35.95	0.20	F-C
PI.15	8.00	30	40	113.893	7.50	28	20.05	73.80	51.50	0.82	S-C-S
PI.16	8.00	30	80	20.173	5.50	21	7.52	5.14	7.17	0.23	F-C
PI.17	8.00	30	150	150.570	3.80	14	2.67	145.22	380.00	0.05	F-C
PI.18	8.00	30	35	104.677	7.50	28	22.91	58.86	35.94	0.93	S-C-S
PI.19	8.00	30	150	32.844	3.80	14	2.67	27.50	71.95	0.05	F-C
PI.20	8.00	30	150	36.122	3.80	14	2.67	30.78	80.53	0.05	F-C
PI.21	8.00	30	100	25.112	4.90	19	5.44	14.23	24.82	0.15	F-C

Setelah dilakukan penentuan jenis tikungan, maka didapat 3 tikungan yang tidak memenuhi syarat aman yaitu pada tikungan 7, 10, dan 16. Syarat aman untuk tikungan

SCS yaitu $L_c > 20$, dikarenakan nilai L_c pada tikungan tersebut < 20 maka digunakan Tikungan Jenis FC.

Alinyemen Horizontal

Tikungan 1 SCS

$$\begin{aligned} X_s &= L_s - (1 - L_s^3 / (40 R_c^2)) \\ &= 22 - (1 - 22^3 / (40 \cdot 75^2)) \\ &= 21,953 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_s &= L_s^2 / (6 R_c) \\ &= 22^2 / (6 \cdot 75) \\ &= 1,076 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p &= Y_s - R_c (1 - \cos \Theta_s) \\ &= 1,076 - 75 (1 - 0,989) \\ &= 0,270 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k &= X_s - R_c (\sin \Theta_s) \\ &= 21,953 - 75 (0,146) \\ &= 10,992 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_s &= (R + p) \cdot \text{Tg } 1/2 \Delta + k \\ &= (75 + 0,270) \cdot \text{Tg } (1/2 \cdot 79) + 10,992 \\ &= 412,90 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_s &= ((R + p) / [\cos \frac{\Delta}{2}]) - R \\ &= ((75 + 0,270) / 0,184) - 75 = 333,90 \text{ m} \end{aligned}$$

$$L = L_c + 2 \cdot L_s = 185,68 + 2 \cdot 22 = 229,68 \text{ m}$$

Tabel 2 Rekap Data Perhitungan Tikungan SCS

NO. PI	OUTPUT DATA								
	Xs	Ys	P	K	Θc	LC	L	Ts	Es
PI.01	21.953	1.076	0.270	10.992	141.92	185.68	229.68	412.90	333.90
PI.03	29.250	5.000	1.327	14.867	43.34	22.68	82.68	52.63	19.07
PI.04	27.657	3.267	0.842	13.941	31.58	22.04	78.04	43.45	10.39
PI.05	29.250	5.000	1.327	14.867	85.34	44.66	104.66	107.60	67.88
PI.06	29.862	2.143	0.542	14.977	15.27	18.64	78.64	40.53	5.03
PI.012	27.657	3.267	0.842	13.941	40.21	28.06	84.06	48.41	13.44
PI.015	27.657	3.267	0.842	13.941	73.80	51.50	107.50	76.76	34.93
PI.018	27.552	3.733	0.970	13.922	58.86	35.94	91.94	60.56	23.90

Tikungan 2 FC

$$\begin{aligned} T_c &= R_c \cdot \tan 1/2 \Delta \\ &= 175 \times 9,69 \\ &= 1,695,42 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_c &= T_c \times \tan \Delta/4 \\ &= 1,695,42 \times 0,90 \\ &= 1,529,43 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_c &= (\Delta \cdot 2 \cdot \pi \cdot R_c) / (360^\circ) \\ &= (168,299 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 175) / (360^\circ) \\ &= 513,78 \text{ m} \end{aligned}$$

Tabel 3 Rekap Data Perhitungan Tikungan FC

NO. PI	OUTPUT DATA		
	Tc	Ec	Lc
PI.02	1,695.42	1,529.43	513.78

PI.07	18.38	1.67	36.35
PI.08	24.97	0.68	49.88
PI.09	34.02	1.58	67.84
PI.10	20.36	2.41	39.97
PI.11	20.38	2.06	40.21
PI.13	165.88	130.64	106.73
PI.14	29.02	4.82	55.93
PI.16	14.22	1.25	28.15
PI.17	569.61	439.03	393.99
PI.19	44.19	6.37	85.94
PI.20	48.89	7.77	94.52
PI.21	22.26	2.45	43.81

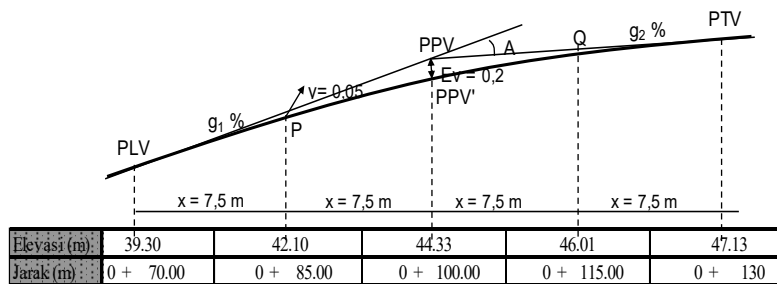
Dari hasil pengolahan dan penentuan jenis tikungan, didapat 8 tikungan SCS dan 11 tikungan Full circle yang dipengaruhi $V_r = 30$ km/jam dan nilai $e_{max} 8\%$

Alinyemen Vertikal

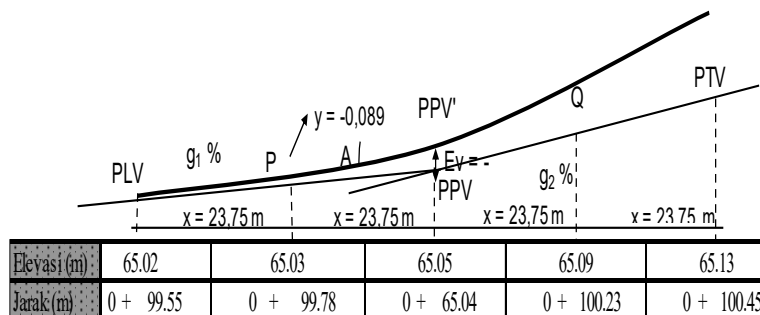
Tabel 4 Rekap Data Perhitungan Alinyemen Vertikal Cembung

STA	OUTPUT DATA						TIPE LENGKUNG
	A (%)	Lv (m)	Ev	PPV	PLV	PTV	
0 + 198,89	14,96	60	1,122	44,33	39,30	47,13	Cembung
0 + 356,19	16,19	60	1,214	136,00	130,60	138,97	Cembung
0 + 658,86	16,12	60	1,209	31,40	28,33	32,04	Cembung
1 + 025,00	5,73	60	0,430	15,11	12,15	17,21	Cembung
1 + 227,75	7,66	60	0,575	33,39	28,85	36,78	Cembung
1 + 334,60	11,24	60	0,843	85,49	81,49	87,80	Cembung
1 + 608,07	12,93	60	0,970	165,90	163,77	166,09	Cembung
2 + 163,27	5,06	60	0,380	66,28	64,62	67,17	Cembung
2 + 337,18	5,87	60	0,440	28,74	27,45	29,15	Cembung

Gambar 2 Grafik Cembung pada STA 0 + 198,89



Gambar 3 Grafik Cekung pada STA 0 + 071,80



Tabel 5 Rekap Data Perhitungan Alinyemen Vertikal Cekung

STA	Output Data						TIPE LENGKUNG
	A (%)	Lv (m)	Ev	PPV	PLV	PTV	
0 + 071,80	-16,53	0,9	-0,019	65,05	65,02	65,13	Cekung
0 + 297,60	-16,47	0,9	-0,019	14,94	14,89	15,02	Cekung
0 + 552,72	-8,40	60	-0,009	39,80	39,76	39,85	Cekung
0 + 760,59	-8,35	60	-0,009	112,77	112,77	112,79	Cekung
0 + 951,51	-4,81	60	-0,005	9,83	9,80	9,88	Cekung
1 + 091,48	-11,50	60	-0,013	106,98	106,95	107,05	Cekung
1 + 278,58	-6,73	60	-0,008	27,04	26,99	27,10	Cekung
1 + 418,84	-5,43	60	-0,006	78,89	78,86	78,93	Cekung
1 + 965,00	-9,39	60	-0,011	102,80	102,82	102,83	Cekung
2 + 291,81	-4,04	60	-0,005	12,76	12,75	12,78	Cekung
2 + 413,93	-8,64	60	-0,010	32,75	32,74	32,78	Cekung

Setelah hasil pengolahan data, didapat 5 gradien alinyemen vertikal yang nilainya lebih dari $g_{maks} = 8\%$ dan 15 gradien yang nilainya sesuai dengan standar $V_r = 30$ km/jam

Kelandaian

Tabel 6 Rekap Data Perhitungan Kelandaian

NO. PI	Input Data				Output Data
	$e_{max} (\%)$	$E_{normal} (\%)$	B (m)	Ls min	1/m (%)
PI.01	8.00	2	2.25	22	1.02
PI.02	8.00	2	2.25	13	1.73
PI.03	8.00	2	2.25	30	0.75
PI.04	8.00	2	2.25	28	0.80
PI.05	8.00	2	2.25	30	0.75
PI.06	8.00	2	2.25	22	1.02
PI.07	8.00	2	2.25	19	1.18
PI.08	8.00	2	2.25	12	1.87
PI.09	8.00	2	2.25	12	1.87
PI.10	8.00	2	2.25	20	1.12
PI.11	8.00	2	2.25	19	1.18
PI.12	8.00	2	2.25	28	0.80
PI.13	8.00	2	2.25	19	1.18
PI.14	8.00	2	2.25	20	1.12
PI.15	8.00	2	2.25	28	0.80
PI.16	8.00	2	2.25	21	1.07
PI.17	8.00	2	2.25	14	1.60
PI.18	8.00	2	2.25	28	0.80
PI.19	8.00	2	2.25	14	1.60
PI.20	8.00	2	2.25	14	1.60
PI.21	8.00	2	2.25	19	1.18

Dari hasil pengolahan data besarnya nilai kelandaian dinyatakan ideal dikarenakan nilai kelandaian relatif kurang dari nilai kelandaian maksimum dari $V_r = 30$ km/jam

KESIMPULAN

Berdasarkan data primer hasil pengukuran topografi yang diperoleh dari hasil survei menggunakan theodolit dan diolah menggunakan software Autocad Land Desktop 2009 maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

Berdasarkan data pengukuran di lapangan dan pengolahan data ada 3 tikungan yang tidak aman yaitu tikungan Spiral Circle Spiral (SCS) tikungan 7, 10, 16. Karena nilai $L_c < 20$. Besarnya nilai kelandaian pada ruas jalan Farmasi Gunung Nona dinyatakan ideal dikarenakan nilai kelandaian relatif pada ruas jalan tersebut kurang dari nilai kelandaian maksimum 10% dari kecepatan rencana (V_r) = 30 km/jam. Panjang ruas 2,450 m kecepatan rencana rata – rata 30 km/jam, alinyemen horizontal terdapat 21 tikungan yang terdiri dari 8 jenis tikungan Spiral Circle Spiral dan 13 jenis tikungan Full Circle, alinyemen vertikal terdiri dari 9 alinyemen vertikal cembung dan 11 alinyemen vertikal cekung.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Moko Ginta, Ferry Juniardi, Sutarto Yosomulyono, 2012 Evaluasi Geometrik Jalan Pada Ruas Jalan Sungai Raya Kepulauan, Kabupaten Bengkayang – Sambas, Kalimantan Barat.
- Bina Marga, 2021, Peraturan Desain Geometrik Jalan, Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta
- Dedi Imanuel Pau, S. A. (2013). Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur. Analisis Desain Geometrik Jalan Pada Lengkung Horizontal (Tikungan) Dengan Metode Bina Marga Dan Aashto, 4(2), 1–35.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 1992. Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota. Jakarta.
- Hendarsin, Shirley L. 2000. “Perencanaan Teknik jalan raya”. Bandung: Poltek Negeri Bandung Press.
- Putra, S. (2017). Evaluasi Geometri Jalan Angkut Terhadap Produktivitas Dump Truck Komatsu Type HD 785 Pada Kegiatan Penambangan Batu Gamping Di Bukit Karang Putih PT. Semen Padang Sumatra Barat. Padang: Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND) Padang.
- Saodang, Hamirhan. 2004. “Konstruksi jalan Raya (Geometrik Jalan)”. Bandung: Nova.
- Standar Nasional Indonesia, (2004), Geometrik Jalan Perkotaan, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Sukirman, S. 1999. “Dasar – Dasar Pencanaan Geometrik Jalan”. Bandung: Nova.