

Universitas Katolik Santo Thomas

Repositori Unika Santo Thomas

<http://eprints.ust.ac.id>

Fakultas Teknik (FT)
Program Studi Teknik Sipil

Undergraduate Papers

Lumbantobing, Rosianna G

2025

Evaluasi Geometrik Jalan pada Pelebaran Lengkung Horizontal (Tikungan) dengan Metode Bina Marga pada Jalan Bandar Baru Kab. Deli Serdang (STA 34+000 - 35+625)

<http://eprints.ust.ac.id/id/eprint/695>

Downloaded from Repositori Institusi UST, Universitas Katolik Santo Thomas

**EVALUASI GEOMETRIK JALAN PADA PELEBARAN
LENGKUNG HORIZONTAL (TIKUNGAN) DENGAN
METODE BINA MARGA PADA JALAN BANDAR BARU
KAB. DELI SERDANG (STA 34+000 - 35+625)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil**

(Transportasi)

Disusun Oleh :

ROSIANNA G LUMBAN TOBING

190310026

OMNIBUS OMNIA



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS

MEDAN

2025

**EVALUASI GEOMETRIK JALAN PADA PELEBARAN
LENGKUNG HORIZONTAL (TIKUNGAN) DENGAN
METODE BINA MARGA PADA JALAN BANDAR BARU
KAB. DELI SERDANG (STA 34+000 - 35+625)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil
(Transportasi)**

Disusun Oleh :

ROSIANNA G LUMBAN TOBING

190310026

Seminar Proposal : 22 Maret 2024

Seminar Isi : 01 November 2024

Sidang Meja Hijau : 10 Januari 2025

DISETUJUI OLEH:

(Reynaldo, S.T., M.Eng.)

Pembimbing

DISAHKAN OLEH:

(Ir. Charles Sitindaon, M.T.)

Koordinator Tugas Akhir

(Ir. Samsuardi Barubara, M.T.)

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Secretaris Program Studi

(Ir. Oloan Sitohang, M.T.)

Dekan Fakultas Teknik

**EVALUASI GEOMETRIK JALAN PADA PELEBARAN
LENGKUNG HORIZONTAL (TIKUNGAN) DENGAN
METODE BINA MARGA PADA JALAN BANDAR BARU
KAB. DELI SERDANG (STA 34+000 - 35+625)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil**

(Transportasi)

Disusun Oleh :

ROSIANNA G LUMBAN TOBING

190310026

Seminar Proposal : 22 Maret 2024

Seminar Isi : 01 November 2024

Sidang Meja Hijau : 10 Desember 2025

DISETUJUI OLEH:

(Ir. Oloan Sitohang, M.T.)

Penguji I

(Reynaldo, S.T., M.Eng.)

Penguji II

(Rina Firdia Sari Tobing, S.T., M.T.)

Penguji III

DAFTAR ISI

JUDUL	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	ix
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
KATA PENGANTAR	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Maksud dan Tujuan	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Defenisi Jalan	6
2.2 Klasifikasi Jalan	6
2.3 Bagian – Bagian Jalan	11
2.3.1 Ruang Manfaat Jalan (Rumaja)	11
2.3.2 Ruang Milik Jalan (Rumija)	12
2.3.3 Ruang Pengawasan Jalan (Ruwasja)	12
2.4 Geometrik Jalan	12
2.5 Parameter Perencanaan Geometrik Jalan	13
2.5.1 Kendaraan Rencana	13

2.5.2	Radius Putar Kendaraan dalam Perancangan Geometrik	15
2.5.3	Kecepatan Rencana (VR)	22
2.5.4	Volume Lalu Lintas dan Kapasitas Jalan	22
2.6	Alinyemen Horizontal	23
2.6.1	Bagian Lurus	24
2.6.2	Jari – Jari Lengkung Minimum	24
2.6.3	Koefisien Gesekan Melintang	26
2.6.4	Lengkung Peralihan	28
2.6.5	Bagian Tikungan	29
2.6.6	Superelevasi	36
2.6.7	Pelebaran Jalur Lalu Lintas di Tikungan	43
2.6.8	Pedoman Umum Perencanaan Alinyemen Horizontal	45
2.7	Jarak Pandang	46
2.8	Daerah Bebas Samping di Tikungan	49
2.9	Pengukuran Peta Topografi	53
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	54
3.1	Bagan Alir Penelitian	54
3.2	Metode Pengumpulan Data	55
3.3	Lokasi Penelitian	56
3.4	Prosedur Penelitian	59
3.5	Pengumpulan Data	60
3.5.1	Data Sekunder	60
3.5.2	Data Primer	64
3.6	Waktu Penelitian	79
3.7	Pelaksanaan Pengukuran Titik Detail	79
3.7.1	Peralatan Penelitian	80

3.7.2	Langkah Pengukuran	80
3.8	Tahap Analisis Data.....	81
3.8.1	Analisis Geometrik.....	81
3.8.1.1	Mengetahui Klasifikasi Jalan.....	82
3.8.1.2	Mengetahui Jenis Lengkung Horizontal.....	82
3.8.2	Menghitung Jarak Pandang.....	83
3.8.3	Menghitung Daerah Bebas Samping.....	83
3.8.4	Menghitung Pelebaran di Tikungan.....	83
3.8.5	Analisis Radius Putar Kendaraan.....	83
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	86
4.1	Gambaran Umum Wilayah Studi	86
4.2	Analisis Geometrik.....	86
4.2.1	Analisis Geometrik Berdasarkan Perencanaan dari PU	87
4.2.2	Analisis Geometrik dan Perencanaan Ulang Alinyemen Horizontal	94
4.2.3	Kondisi Eksisting.....	94
4.3	Perhitungan Jarak Pandang	115
4.3.1	Menghitung Jarak Pandang Henti.....	116
4.3.2	Jarak Pandang Mendahului	116
4.4	Perhitungan Daerah Bebas Samping.....	118
4.5	Pelebaran Perkerasan di Tikungan	120
4.6	Evaluasi Perhitungan Data dari Pu dan Hasil Survei di Lapangan	122
4.7	Analisis Radius Putar Kendaraan.....	128
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	135
5.1	Kesimpulan.....	135
5.2	Saran	136

DAFTAR PUSTAKA	137
LAMPIRAN.....	139



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Dimensi Kendaraan Kecil (Bina Marga, 1997)	14
Gambar 2.2 Dimensi Kendaraan Sedang (Bina Marga,1997).....	15
Gambar 2.3 Dimensi Kendaraan Besar (Bina Marga,1997)	15
Gambar 2.4 Penggunaan Jejak Kendaraan (Truk WB-20) pada Perencanaan.....	16
Gambar 2.5 Alur lapak ban dan badan kendaraan kecil saat membelok	18
Gambar 2.6 Alur lapak ban dan badan Truk kecil Hino 260 JM saat membelok .	19
Gambar 2.7 Alur lapak ban dan badan Truk Isuzu Giga FVR saat membelok.....	20
Gambar 2.8 Alur lapak ban dan badan kendaraan besar saat membelok, untuk Truk Tempelan Hino 6 sumbu.....	21
Gambar 2.9 Korelasi antara derajat lengkung (D) dan radius lengkung (R).....	25
Gambar 2.10 Faktor Kekesatan Melintang (f)	26
Gambar 2.11 Hubungan nilai e untuk berbagai R dan D pada kecepatan rencana	27
Gambar 2.12 Lengkung Full Circle (Bina Marga, 1997).....	30
Gambar 2.13 Lengkung Spiral Circle Spiral (Bina Marga, 1997).....	31
Gambar 2.14 Lengkung Spiral – Spiral (Bina Marga, 1997).....	33
Gambar 2.15 Tikungan Gabungan Searah.....	34
Gambar 2.16 Tikungan Gabungan Balik Arah.....	35
Gambar 2.17 Tikungan Gabungan Searah dengan Bagian Lurus 20 m	35
Gambar 2.18 Tikungan Gabungan Balik dengan Sisipan Bagian Lurus 20 m.....	36
Gambar 2.19 Kemiringan normal pada bagian jalan lurus (Bina Marga,1997)	37
Gambar 2.20 Kemiringan jalan pada tikungan belok kanan (Bina Marga,1997) .	37
Gambar 2.21 Kemiringan jalan pada tikungan belok kiri (Bina Marga,1997).....	37
Gambar 2.22 Lengkung Full Circle (Bina Marga, 1997).....	38
Gambar 2.23 Diagram Superelevasi pada Full-Circle (Bina Marga,1997).....	38
Gambar 2.24 Lengkung Spiral Circle Spiral (Bina Marga, 1997).....	38
Gambar 2.25 Diagram Superelevasi pada Spiral – Circle – Spiral (Bina Marga,1997)	39
Gambar 2.26 Lengkung Spiral – Spiral (Bina Marga, 1997	39
Gambar 2.27 Diagram Superelevasi pada Spiral – Spiral (Bina Marga,1997).....	40
Gambar 2.28 Jarak Pandang Mendahului.....	48

Gambar 2.29 Daerah bebas samping, jika $J_h < L_t$ (Bina Marga, 1997)	50
Gambar 2.30 Daerah bebas samping, jika $J_h > L_t$ (Bina Marga, 1997)	51
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	55
Gambar 3.2 Peta Lokasi Penelitian (Google Earth).....	56
Gambar 3.3 Peta Lokasi Penelitian (Google Maps).....	57
Gambar 3.4 Kondisi Tikungan 1 STA 34+000 – 34+200 (Data Primer survei langsung di lapangan)	57
Gambar 3.5 Kondisi Tikungan 2 STA 35+000 – 35+200 (Data Primer survei langsung di lapangan)	58
Gambar 3.6 Kondisi Tikungan 3 STA 35+450 – 35+625 (Data Primer survei langsung di lapangan)	58
Gambar 3.7 Gambar Rencana Tikungan 1 STA 34+000 - 34+200 (Dinas PU Bina Marga).....	61
Gambar 3.8 Gambar Rencana Tikungan 2 STA 35+000 - 35+200 (Dinas PU Bina Marga).....	62
Gambar 3.9 Gambar Rencana Tikungan 3 STA 35+000 - 35+200 (<i>Dinas PU Bina Marga</i>).....	63
Gambar 3.10 Tampilan Vehicle Tracking.....	85
Gambar 3.11 Tampilan Simulasi Kendaraan pada Vehicle Tracking.....	85
Gambar 4.1 Faktor Kekesatan Melintang (f)	88
Gambar 4.2 Faktor Kekesatan Melintang (f)	98
Gambar 4.3 Nilai e untuk berbagai radius atau derajat lengkung pada beberapa kecepatan rencana dengan superelevasi maksimum 10%.....	101
Gambar 4.4 Superelevasi pada Tikungan 1.....	107
Gambar 4.5 Penentuan jarak pada Tikungan I.....	108
Gambar 4.6 Superelevasi pada Potongan IV.....	109
Gambar 4.7 Tikungan Spiral-Spiral di Tikungan 1.....	110
Gambar 4.8 Diagram Superelevasi Spiral-Spiral Tikungan 1	111
Gambar 4.9 Kondisi Eksisting di Tikungan 1.....	112
Gambar 4.10 Kondisi Eksisting di Tikungan 2.....	113
Gambar 4.11 Kondisi Eksisting di Tikungan 3.....	114
Gambar 4.12 Radius Putar Semi Trailer 5 Sumbu di Tikungan 1	131

Gambar 4.13 Radius Putar Semi Trailer 5 Sumbu di Tikungan 2	132
Gambar 4.14 Radius Putar Semi Trailer 5 Sumbu dan Truk kecil.....	133
Gambar 4.15 Radius Putar Semi Trailer 5 Sumbu di Tikungan 3	134



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Jalan menurut Kelas Jalan.....	10
Tabel 2.2 Klasifikasi Medan Jalan.....	10
Tabel 2.3 Dimensi Kendaraan Rencana.....	14
Tabel 2.4 Dimensi dan Radius Putar kendaraan desain sesuai Kelas Penggunaan Jalan.....	17
Tabel 2.5 Kecepatan Rencana (VR), sesuai Klasifikasi Fungsi dan Medan Jalan	22
Tabel 2.6 Panjang Bagian Lurus Maksimum	24
Tabel 2.7 Panjang Jari – Jari Minimum.....	24
Tabel 2.8 Rmin lengkung horizontal berdasarkan emax dan f yang ditentukan.....	27
Tabel 2.9 Jari – jari Minimum yang tidak Memerlukan Lengkung Peralihan.....	29
Tabel 2.10 Penentuan nilai superelevasi dengan kecepatan rencana dan radius minimum	40
Tabel 2.11 Penentuan nilai superelevasi dengan kecepatan rencana dan radius minimum	42
Tabel 2.12 Jarak Pandang Henti (Jh) Minimum.....	47
Tabel 2.13 Panjang Jarak Pandang Mendahului.....	49
Tabel 2.14 E (m) untuk $J_h < L_t$; V_r (km/jam) ; dan J_h (m).....	51
Tabel 2.15 E (m) untuk $J_h > L_t$; V_r (km/jam) ; dan J_h (m), dimana $J_h - L_t \geq 25$ m.....	52
Tabel 3.1 Data perhitungan parameter geometrik yang diperoleh dari gambar rencana oleh Dinas PU Bina Marga Sumatera Utara, Wilayah IV	64
Tabel 3.2 Hasil Pengolahan Titik Detail Tikungan 1.....	65
Tabel 3.3 Hasil Pengolahan Titik Detail Tikungan 2.....	69
Tabel 3.4 Hasil Pengolahan Titik Detail Tikungan 3.....	73
Tabel 3.5 Jenis Kendaraan Besar yang melintas	79
Tabel 4.1 Data perhitungan parameter geometrik yang diperoleh dari gambar rencana oleh Dinas PU Bina Marga Sumatera Utara, Wilayah IV	87
Tabel 4.2 Rekapitulasi Geometrik berdasarkan data dari PU.....	93
Tabel 4.3 Besaran Sudut Tikungan.....	94
Tabel 4.4 Data Survei LHR tahun 2024 Bandar Baru.....	95
Tabel 4.5 Kondisi Medan Jalan	96

Tabel 4.6 Superelevasi Eksisting di Tikungan 1	105
Tabel 4.7 Superelevasi Eksisting di Tikungan 2	106
Tabel 4.8 Superelevasi Eksisting di Tikungan 3	107
Tabel 4.9 Rekapitulasi Geometrik berdasarkan hasil survei.....	115
Tabel 4.10 Hasil analisis jarak pandang henti	116
Tabel 4.11 Hasil analisis jarak pandang mendahului	118
Tabel 4.12 Rekomendasi pelebaran perkerasan pada tikungan	122
Tabel 4.13 Evaluasi Geometrik pada Tikungan 1	122
Tabel 4.14 Evaluasi Geometrik pada Tikungan 2	124
Tabel 4.15 Evaluasi Geometrik pada Tikungan 3	126



ABSTRAK

Ruas jalan Bandar Baru adalah ruas jalan yang berada di Kabupaten Deli Serdang yang memiliki kondisi geometrik jalan (alinyemen horizontal) yang sempit dengan tikungan yang menanjak dan menikung tajam yang dapat membahayakan pengguna jalan. Dengan kondisi tersebut mengakibatkan kemacetan yang cukup parah dan kendaraan besar seperti truk trailer yang melintas juga kekurangan ruang untuk melakukan manuver di tikungan tersebut. Maka dibutuhkan evaluasi dan kajian geometrik pada alinyemen horizontal agar sesuai dengan standar Bina Marga. Perhitungan evaluasi ini menggunakan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997. Untuk melakukan evaluasi pada tikungan ruas jalan Bandar Baru dibutuhkan data sekunder yang diperoleh dari Dinas PU Wilayah IV Sumatera Utara dan data primer yang diperoleh hasil survei di lapangan. Berdasarkan hasil survei menunjukkan bahwa jalan Bandar Baru memiliki klasifikasi fungsi jalan Kolektor Primer dengan kelas I. Berdasarkan hasil analisis data disimpulkan bahwa kondisi eksisting tikungan masih belum memenuhi syarat Bina Marga 1997. Berdasarkan kondisi eksisting di lapangan, Tikungan 1 sudut yang didapat 153° , Tikungan 2 sudut yang didapat sebesar 178° , dan pada Tikungan 3 sudut yang dihasilkan 174° . Sedangkan hasil perencanaan yang berasal dari data sekunder untuk masing-masing tikungan, yakni untuk Tikungan 1 ($72^\circ 13' 25,6733''$), Tikungan 2 ($86^\circ 05' 50,2606''$), dan Tikungan 3 ($87^\circ 54' 07,2710''$). Dari hasil analisis pada ketiga tikungan diperoleh jenis tikungan berbentuk Spiral-Spiral dengan kecepatan rencana kendaraan di lapangan sebesar 50 km/jam dengan R rencana 100 m dan superelevasi maksimum 9,4%. Dari hasil analisis radius putar kendaraan besar sesuai dimensi kendaraan rencana, didapat bahwa pada tikungan 1 dan 3 ruang yang tersedia untuk truk bermanuver pada 2 jalur secara bersamaan bisa bermanuver dengan baik. Sedangkan pada tikungan 2 pada saat dua kendaraan besar akan bermanuver, ruang yang tersedia tidak memenuhi.

Kata kunci: Geometrik, Kecepatan Rencana (V_r), Jari-jari (R_c), Superelevasi (e).

ABSTRACT

The Bandar Baru road section is a road section located in Deli Serdang Regency which has narrow road geometric conditions (horizontal alignment) with uphill and sharp turns that can endanger road users. With these conditions resulting in severe congestion and large vehicles such as trailer trucks passing through also lack space to maneuver in the corner. So an evaluation and geometric study is needed on the horizontal alignment to comply with Bina Marga standards. This evaluation calculation uses the Intercity Road Geometric Planning Procedure No. 038/TBM/1997. To conduct an evaluation of the Bandar Baru road section, secondary data obtained from the North Sumatra Region IV Public Works Office and primary data obtained from field surveys are needed. Based on the survey results show that the Bandar Baru road has a Primary Collector road function classification with class I. Based on the results of data analysis, it is concluded that the existing conditions of the bend still do not meet the requirements of Bina Marga 1997. Based on the existing conditions in the field, Bend 1 the angle obtained is 153° , Bend 2 the angle obtained is 178° , and at Bend 3 the resulting angle is 174° . While the planning results derived from secondary data for each bend, namely for Bend 1 ($72^\circ 13' 25.6733''$), Bend 2 ($86^\circ 05' 50.2606''$), and Bend 3 ($87^\circ 54' 07.2710''$). From the analysis of the three bends, the type of bend is Spiral-Spiral with a planned vehicle speed in the field of 50 km / h with a plan R of 100 m and a maximum superelevation of 9.4%. From the results of the analysis of the turning radius of large vehicles according to the dimensions of the planned vehicle, it is found that at bends 1 and 3 the space available for trucks maneuvering on 2 lanes simultaneously can maneuver properly. While at bend 2 when two large vehicles will maneuver, the available space does not meet.

Keywords: Geometric, Plan Speed (V_r), Radius (R_c), Superelevation (e).

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul "Evaluasi Geometrik pada Pelebaran Lengkung Horizontal (Tikungan) dengan Metode Bina Marga pada Jalan Bandar Baru Kab. Deli Serdang (STA 34 + 000 - 35 + 625)". Tugas akhir ini disusun untuk melengkapi persyaratan dalam menempuh Sarjana Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas, Medan.

Pada kesempatan kali ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Oloan Sitohang, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas, Medan.
2. Bapak Samsuardi Batubara, MT. Selaku Ketua Prodi Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas, Medan.
3. Bapak Ir. Charles Sitindaon, MT. Selaku Dosen Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas, Medan.
4. Bapak Reynaldo Siahaan, ST,M.Eng. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan banyak bimbingan dan arahan dalam membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Rina Firlia Sari ST.MT. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
6. Seluruh staf pengajar dan Pegawai Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
7. Orang tua yang selalu mendoakan dan menyayangi saya, Ayahanda D. Lumban Tobing dan Ibunda L. Manullang.
8. Saudara-saudari (Vebby Yola, Arnoldus, Elfrida, Andreas, dan Ester) yang mendukung saya agar dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
9. NPM (190310022), yang selalu senantiasa membantu dan mendampingi saya dalam menyelesaikan perkuliahan dan penelitian tugas akhir ini.

10. Teman terkasih yang turut membantu penelitian ini, yaitu Bonardo, LAMBETURAH (Teresia, Monica Erin, Clara, Lulu, dan Eva), Dionjes, dan Fransiskus.
11. “*Three Idiots*” yang senantiasa selalu bersama-sama berjuang dari awal perkuliahan hingga dapat menyelesaikan perkuliahan di Unika dengan baik.
12. Teman-teman Angkatan 2019 Program Studi Teknik Sipil, yang telah berjuang bersama-sama menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Santo Thomas. Semoga Tugas Akhir ini menjadi awal bagi penulis untuk menjadi pembelajaran nantinya dan dapat bermanfaat bagi kita semua terutama dalam bidang Teknik Sipil.
13. Abang/kakak kelas dan adik-adik kelas serta rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas, Medan.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu melimpahkan karunia_nya kepada semua pihak yang telah banyak memberikan saran sehingga penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Medan,

2025

Hormat Saya

Rosianna G Lumban Tobing

Penulis

DAFTAR PUSTAKA

- Almufid. (2016). Perencanaan Geometrik Jalan agar Mencapai Kenyamanan dan Keamanan bagi Penggunaan Jalan sesuai Undang-Undang No. 38 tahun 2012 Tentang Jalan. *Jurnal Dinamika UMT*.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1997). *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2021). *Pedoman Desain Geometrik Jalan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga .
- Ginta, A. M., Juniardi, F., & Yosomulyono, S. (t.thn.). Evaluasi Geometrik Jalan Pada Ruas Jalan Sungai Kepulauan, Kabupaten Bengkayang-Sambas, Kalimantan Barat. *Jurnal Teknik Sipil*.
- Hadianefil, Lubis, F., & Saleh, A. (2021). Evaluasi Geometrik Tikungan STA 3+641 Pada Ruas Jalan Simpang Beringin - Meredan dengan Metode Bina Marga. *Jurnal Teknik Sipil* .
- M. Hafis Aldi, M. I. (2020). Penentuan Jenis Tikungan dan Evaluasi Geometrik Jalan, Studi Kasus : Jalan Tanjung Kapal - Darul Aman Kecamatan Rupat. *Jurnal Teknik Sipil dan Aplikasi (Tekla)*.
- Maria, G., & Rahman, F. (2020). Kendaraan Desain dan Radius Putar untuk Desain Geometrik Jalan di Indonesia (Design Vehicle and Turning Path for Indonesian Road Geometric Design). *Jurnal Jalan-Jembatan*.
- Muti'a Yuzaeva, P., & Wibisono, E. (2023). Desain Perencanaan Geometrik Jalan pada Tikungan dengan Metode Bina Marga dan Perhitungan Kebutuhan Alat Pengaman Pengguna Jalan pada STA 11+800 s/d STA 12+200 Ruas Jalan Bareng-Wonosalam Pasar Kabupaten Jombang. *Jurnal Miltrans* .
- Nurdin, M., & Mursidi, I. S. (2016). Evaluasi Tikungan di Ruas Jalan Dekso-Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo. *Jurnal Teknik Sipil*.

- Putri, R. U. (2022). *Evaluasi Geometrik pada Lengkung Horizontal (Tikungan) dengan Metode Bina Marga pada Ruas Jalan Pauh-Sarolangun*. Jambi: [Skripsi].Universitas Batanghari Jambi.
- Rahmat, H., & Lubis, F. (2016). Evaluasi Tikungan Pada STA 40+100 di Ruas Jalan Simpang Lago-Sekijang Mati. *Jurnal Teknik Sipil Siklus*.
- Rocmanto, D., & Khotibul Umam, F. F. (2019). Evaluasi Geometrik Jalan ditinjau dari Aspek Alinyemen Horizontal terhadap Pelebaran Tikungan Jalan Bangsri-Kelet. *Jurnal Teknik Sipil*.
- Sitohang, O., Manurung, E. H., Puro, S., & Tjahjani, A. R. (2022). *Perancangan Jalan Raya Antar Kota (Rural Road)*. Jakarta: Widina Bhakti Persada Bandung.
- SM. Siregar, A. I. (2020). *Evaluasi Geometrik Jalan Pada Lengkung Horizontal (Tikungan) dengan metode Bina Marga (Studi Kasus Ruas Jalan Kisaran – Air Jonan – Watas Tanjung Balai Section I*. Medan: [Skripsi].Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Sukirman, S. (1999). *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung: Nova.
- Tabel Konstruksi Jalan Raya*. (n.d.). Cipta Science Team.
- Yusuf, G. W. (2019). *Perencanaan Trase Jalan Alternatif Jalur Medan - Bandar Baru Sta 0+000 - 50+950*. Medan: [Skripsi].Politeknik Negeri Medan.