

## EVALUASI GEOMETRIK JALAN PADA RUAS JALAN MATALI – TOROSIK DI KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW SELATAN SEPANJANG 3 KM

Januar E. Kairupan

Mecky R. E. Manoppo, Joice E. Waani

Fakultas Teknik, Jurusan Sipil, Universitas Sam Ratulangi Manado

Email: [arsenal090909@gmail.com](mailto:arsenal090909@gmail.com)

### Abstrak

*Jalan merupakan salah satu akses transportasi darat yang menghubungkan wilayah yang satu ke wilayah yang lain. Ruas Jalan Matali - Torosik yang merupakan jalan penghubung antar Kabupaten di Sulawesi Utara, bila dilihat secara visual pada ruas jalan ini belum memenuhi standar geometrik jalan yang dimana pada jalan ini memiliki bentuk tikungan tajam (berjari-jari kecil), yaitu kurang dari  $R_{min} = 110$  yang dimana disyaratkan oleh Bina Marga 1997 untuk Jalan Kolektor dengan  $V_r = 60$  km/jam. Dengan kondisi jalan seperti ini dapat menyebabkan ketidakamanan dan kenyamanan bagi pengguna jalan. Maka dari itu penulis melakukan penelitian dengan judul “Evaluasi Geometrik Jalan Pada Ruas Jalan Matali – Torosik Di Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan Sepanjang 3 km”.*

*Dikarenakan banyak tikungan yang tidak memenuhi syarat maka dilakukan perbaikan geometrik. Untuk memperoleh data kondisi geometrik lapangan maka dilakukan pengukuran menggunakan alat ukur Theodolite dan GPS, data yang diperoleh dari pengukuran yaitu data koordinat dan data elevasi, selanjutnya data hasil pengukuran tersebut diolah menggunakan Microsoft Excel dan dimasukkan keprogram Autocad, dari hasil penggambaran tersebut maka selanjutnya dilakukan analisa geometrik.*

*Dari penelitian yang dilakukan, diperoleh 32 tikungan dan hanya tikungan 17 dengan jari- jari 115 m yang memenuhi kriteria. Tikungan lainnya sebanyak 31 tikungan memiliki jari-jari yang lebih kecil dari jari-jari minimum dan akan cukup berbahaya untuk kecepatan rencana 60 km/jam. Terdapat tanjakan curam dan penurunan yang terjal pada beberapa lokasi, dimana kelandaian jalan mencapai 28% jauh lebih besar dari yang disyaratkan maksimum sebesar 8%.*

**Kata Kunci:** *Geometrik Jalan, Bolaang Mongondow Selatan, Alinyemen Horizontal, Alinyemen Vertikal, Jalan kolektor*

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sulawesi Utara yang memiliki potensi kekayaan sumber daya alam berupa hasil-hasil hutan, pertanian/perkebunan, pertambangan dan keindahan alamnya. Secara geografis kabupaten Bolaang Mongondow Selatan terletak diantara  $00^{\circ}22'545''$ LU dan  $123^{\circ}28'59,2''$ BT dan mempunyai topografi wilayah berupa bukit-bukit/pegunungan dengan ketinggian dari 0 sampai dengan 1.534 meter dari permukaan laut, serta memiliki luas wilayah sebesar 3.497,46 km<sup>2</sup> yang terdiri dari wilayah daratan 1.615,86 km<sup>2</sup> dan wilayah laut 1.881,60 km<sup>2</sup>.

Dalam rangka mempercepat pembangun-an di wilayah Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan, Pemerintah telah membangun/ meningkatkan berbagai prasarana perhubungan darat, dan salah satu diantaranya adalah jalan Matali-Torosik. Ruas jalan ini menghubungkan antara Kota Kotamobagu dengan Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan, yang mempunyai peranan penting bagi pertumbuhan perekonomian, sosial budaya, pengembangan wilayah pariwisata dan pertahanan keamanan di daerah tersebut. Menurut Undang-undang No. 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, transportasi bertujuan untuk mewujudkan pelayanan lalu lintas dan angkutan jalan yang aman, selamat, tertib, lancar dan terpadu. Keselamatan lalu lintas di jalan raya merupakan hal yang sangat penting. Salah satu penyebab dari

kecelakaan lalu lintas adalah kondisi geometrik jalan yang kurang baik.

**Perumusan Masalah**

Bagaimana kondisi geometrik aktual jalan Matali-Torosik? Apakah kondisi aktual geometrik jalan memenuhi standar peraturan tentang Jalan ?

Bagian manakah dari ruas jalan ini yang perlu diperbaiki geometriknya dan bagaimana bentuk perbaikan yang tepat ?

**Pembatasan Masalah**

Survey dilakukan pada ruas jalan Matali-Torosik, sepanjang 3 km, mulai dari km. 41+000 – km 43+041.

Penelitian ini terbatas pada nilai parameter yang dapat menentukan kelayakan alinemen horisontal maupun alinemen vertikal

**Tujuan Penelitian**

Mengevaluasi kondisi bentuk geometrik aktual jalan Matali-Torosik km. 41+000 – km. 43+041

**Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan oleh instansi pemerintah terkait, khususnya Pemerintah Daerah Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan untuk membuat rekayasa jalan apabila terjadi ketidaksesuaian kondisi geometrik jalan.

**LANDASAN TEORI**

**Klasifikasi Jalan menurut Fungsinya**

Berdasarkan sifat dan pergerakan padalalu lintas dan angkutan jalan, fungsi jalan dikelompokkan/dibedakan atas: a. Jalan Arteri, b. Jalan Kolektor, c. Jalan Lokal, d. Jalan Lingkungan.

Jalan arteri merupakan jalan umum yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien. Jalan Kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh.

Jalan lokal merupakan jalan umum yang

berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

Jalan Lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri-ciri perjalanan dekat dan kecepatan rendah.

**Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan**

Klasifikasi menurut kelas jalan dan Menyusun rencana perbaikan desain geometrik jalan yang diperlukan sesuai dengan peraturan yang berlaku sehingga aman bagi pengguna jalan. Ketentuannya serta kaitannya dengan klasifikasi menurut jalan dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Klasifikasi menurut kelas jalan

Kelas Jalan	Fungsi Jalan	MST	Dimensi Kendaraan		
			Lebar	Panjang	Tinggi
I	Arteri, Kolektor	10 ton	≤ 2,5 m	≤ 18 m	≤ 4,2 m
II	Arteri, Kolektor, Lokal, Lingkungan	8 ton	≤ 2,5 m	≤ 12 m	≤ 4,2 m
III	Arteri, Kolektor, Lokal, Lingkungan	8 ton	≤ 2,1 m	≤ 9 m	≤ 3,5 m

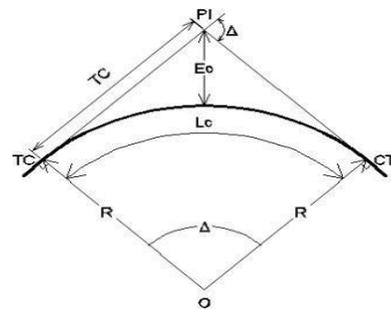
**Geometrik Jalan Umum**

Perencanaan geometrik jalan merupakan bagian dari perencanaan jalan yang dititik beratkan pada alinemen horisontal dan aliyemen vertikal sehingga dapat memenuhi fungsi dasar dari jalan yang memberikan kenyamanan yang optimal pada arus lalu lintas sesuai dengan kecepatan yang direncanakan.

**Jenis Tikungan**

**Full - Circle**

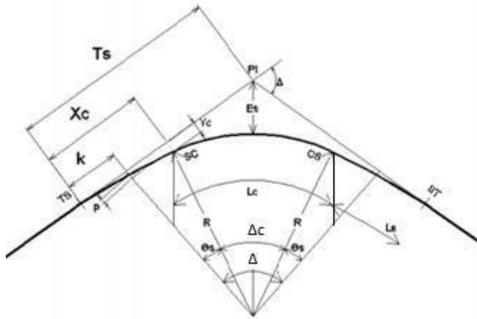
Tikungan yang hanya terdiri dari bagian busur lingkaran saja. Tidak semua lengkung dapat dibuat berbentuk busur lingkaran (Full Circle).



Gambar 1. Tikungan Full-Circle

**Spiral – Circle - Spiral**

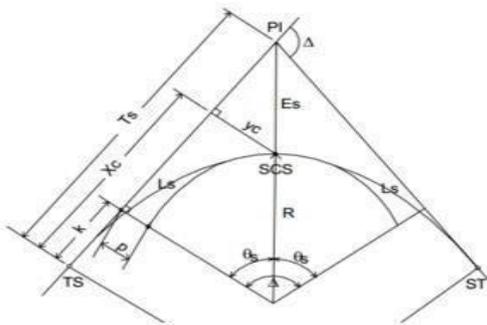
Tikungan dengan lengkung peralihan yang terdiri dari 1 (satu) lengkung lingkaran dan 2 (dua) lengkung spiral.



Gambar 2. Tikungan Spiral – Circle - Spiral

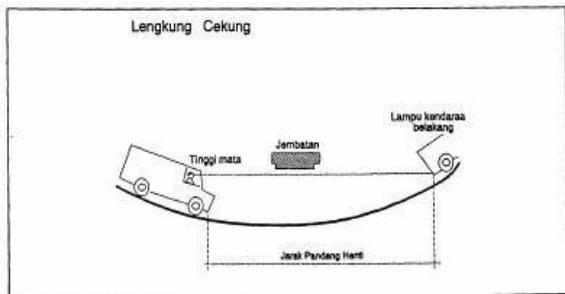
**Spiral - Spiral**

Tikungan yang terdiri dari 2 (dua) lengkung spiral tanpa busur lingkaran, sehingga titik SC berimpit dengan titik CS.

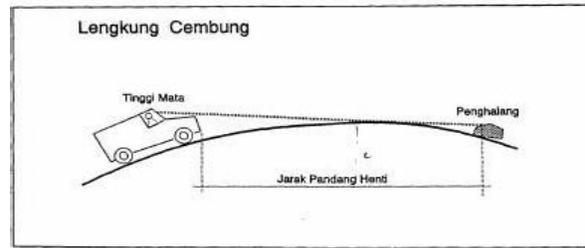


Gambar 3. Tikungan Spiral – Spiral

**Lengkung Vertikal**



Gambar 4. Lengkung Cekung



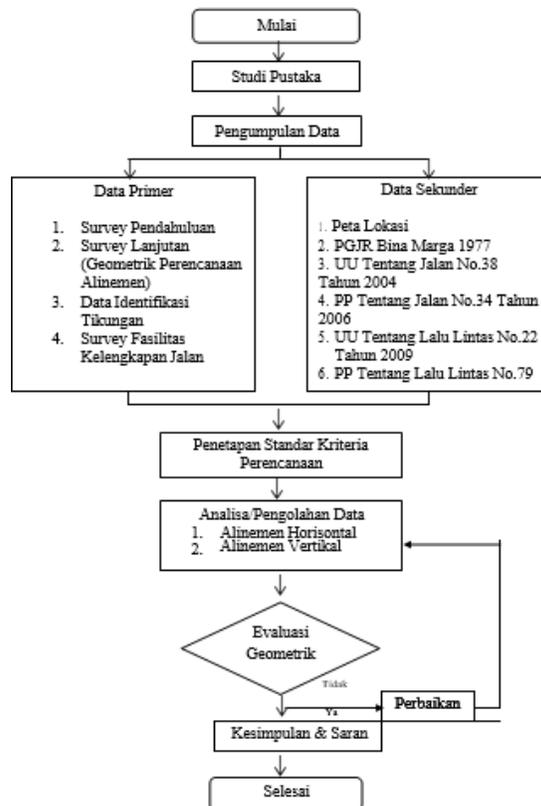
Gambar 5. Lengkung Cembung

Tabel 2. Faktor Kenyamanan

Kecepatan Rencana (km/Jam)	Faktor Penampilan Kenyamanan, Y
< 40	1,5
40 - 60	3
> 60	8

**METODE PENELITIAN**

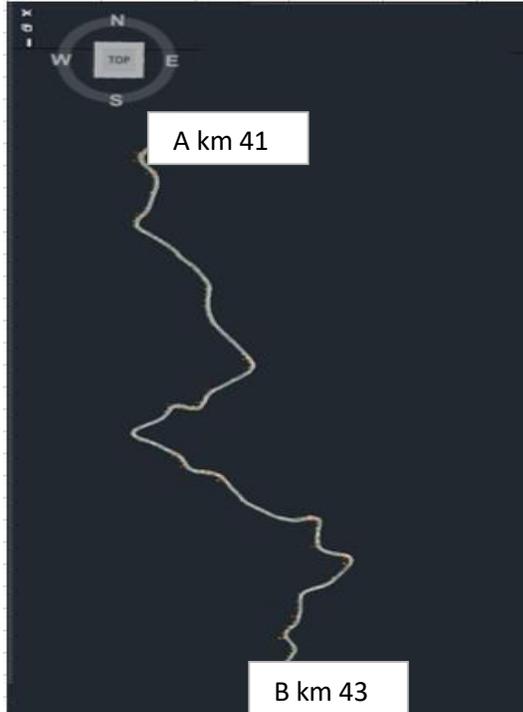
Tahapan Pelaksanaan Penelitian



Gambar 6. Diagram Alir Penelitian

**PEMBAHASAN**

Data hasil pengukuran dianalisis dan menghasilkan gambar alinemen atau trace jalan yang dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 7. Trase Jalan Matali - Torosik

Dari gambar trace jalan , diperoleh bahwa antara titik A (Km. 41 + 000) sebagai awal penelitian sampai dengan titik B (Km. 43 + 041) akhir penelitian, terdapat 32 tikungan. Pada setiap tikungan akan dianalisa dan dievaluasi berkaitan dengan pemenuhan terhadap persyaratan standar geometrik jalan yang telah ditetapkan oleh Bina Marga.

Tabel 4. Data Koordinat PI, Jarak, Dan Jari-Jari Tikungan

Nomor	Koordinat	
	X	Y
A	637972,1904	54276,0550
PI 1	637924,3573	54051,3016
PI 2	638068,9106	53900,2748
PI 3	638160,0638	53691,0049
PI 4	638092,0992	53419,360
PI 5	638299,8568	53142,5231
B	638225,4637	52878,4200

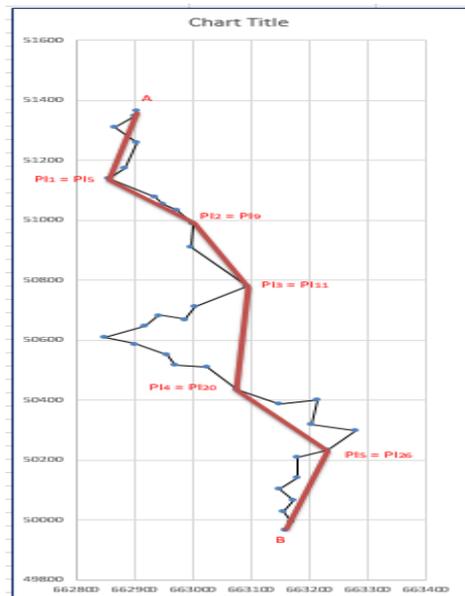
Data tikungan lainnya yang terdiri dari lebar jalur, elevasi dan daerah bebas samping didapatkan langsung dari pengukuran dilapangan. Sementara untuk superelevasi dihitung dari beda tinggi tepi luar dan tepi dalam tikungan dibagi lebar serta dikalikan 100 %.

Tabel 3. Trase Jalan

No.	Koordinat		Jarak d (m)	Sudut Tikungan (Δ)	Jari Jari Tikungan R (m)
	X	Y			
A	637972,1904	54276,0550			
PI 1	637966,3408	54259,0951	17,94	23	26
PI 2	637932,6093	54221,6188	50,42	79	17
PI 3	637971,8960	54170,3617	64,58	50	32
PI 4	637952,1869	54084,2762	88,31	27	34
PI 5	637924,3573	54051,3016	43,15	89	17
PI 6	638001,4475	53989,473	98,82	19	56
PI 7	638016,6045	53965,2756	28,55	16	40
PI 8	638041,0241	53943,1911	32,92	15	69
PI 9	638068,9106	53900,2748	51,18	37	35
PI 10	638062,7384	53820,3604	80,15	41	86
PI 11	638160,0638	53691,0049	161,88	90	22
PI 12	638070,5180	53623,5302	112,12	34	23
PI 13	638055,3778	53579,9753	46,11	87	19
PI 14	638008,9227	53593,6707	48,43	74	9
PI 15	637985,4709	53557,0734	43,47	28	83
PI 16	637917,5991	53518,5303	78,05	52	13
PI 17	637968,7203	53497,7151	55,20	12	115
PI 18	638022,4724	53461,7038	64,70	32	26
PI 19	638038,2233	53426,5996	38,48	59	21
PI 20	638092,0992	53419,8360	54,30	49	43
PI 21	638141,9601	53346,4341	88,74	23	63
PI 22	638216,1273	53299,0633	88,00	43	48
PI 23	638280,5473	53311,3019	65,57	73	9
PI 24	638271,8384	53228,4063	83,55	82	29
PI 25	638347,1824	53209,0491	77,79	69	12
PI 26	638299,8568	53142,5231	81,64	32	55
PI 27	638245,9590	53119,5878	58,57	68	24
PI 28	638246,6593	53052,8174	66,77	37	30
PI 29	638216,6747	53012,7037	50,08	69	17
PI 30	638240,3971	52975,3652	44,24	59	12
PI 31	638222,0129	52938,3602	41,52	47	21
PI 32	638235,2264	52904,0439	36,77	42	31
B	638225,4637	52878,4200	27,42		

Sumber : Hasil Pengukuran Lapangan

**Penanganan dengan Relokasi jalan**



Gambar 8. Relokasi Jalan

**Data Koordinat PI Trace Baru**

Melalui Gambar 8 di atas, diperoleh koordinat-koordinat PI yang baru untuk kelima rencana tikungan tersebut. Data koordinat PI selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4. sebelumnya.

**Pekerjaan Galian dan Timbunan (Cut & Fill)**

Pekerjaan ini mencakup penggalian dan penimbunan pada trace jalan, guna memenuhi kelandaian dan profil melintang jalan yang disyaratkan. Untuk menghitung volume galian dan timbunan digunakan metode luas ujung rata-rata di dua profil melintang jalan yang dikalikan dengan jarak antara kedua profil tersebut.

Tabel 5. Rekapitulasi Perhitungan Volume Galian

Sta.	Volume Galian (m3)
Sta. 0 + 094,19 s/d	416,35
Sta. 0 + 127,93 s/d	5.143,01
Sta. 0 + 155,75 s/d	1.506,90
Sta. 0 + 294,95 s/d	974,59
Sta. 1 + 319,80 s/d	974,59
Sta. 1 + 454,41 s/d	974,59
<b>Total Galian</b>	<b>8.040,86</b>

Tabel 6. Rekapitulasi Perhitungan Volume Timbunan

Sta.	Volume Timbunan (m3)
Sta. 0 + 000,00 s/d	1.637,49
Sta. 0 + 094,19 s/d	751,22
Sta. 0 + 127,93 s/d	751,22
Sta. 0 + 155,75 s/d	751,22
Sta. 0 + 482,11 s/d	1.028,46
Sta. 0 + 621,11 s/d	1.028,46
Sta. 0 + 841,04 s/d	2.013,36
Sta. 1 + 119,93 s/d	1.571,67
Sta. 1 + 119,93 s/d	1.571,67
Sta. 1 + 299,80 s/d	1.484,05
Sta. 1 + 475,16 s/d	1.484,05
Sta. 1 + 567,55 s/d	1.484,05
<b>Total Timbunan</b>	<b>8.486,25</b>

Luas profil diperoleh dengan perhitungan

cara koordinat menggunakan data elevasi tanah asli dan elevasi rencana jalan.

**PENUTUP**

**Kesimpulan**

Dari hasil evaluasi yang telah dilakukan di depan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kelandaian rata-rata pada km. 41 + 000 sampai dengan km. 43 + 041 atau sepanjang 2,041 km adalah sebesar 5,2%. Menurut Tata Cara Perencanaan Jalan Antar Kota 1997, jalan tersebut termasuk jalan dengan kondisi medan berbukit.
2. Pada sepanjang ruas jalan yang dievaluasi terdapat 32 tikungan dan hanya tikungan ke 17 dengan jari-jari 115 m yang memenuhi kriteria. Tikungan lainnya sebanyak 31 tikungan memiliki jari-jari yang lebih kecil dari jari-jari minimum dan akan cukup berbahaya untuk kecepatan rencana 60 km/jam.
3. Jarak antara tikungan berdekatan sehingga terjadi overlapping, dimana pengemudi tidak memiliki jarak yang cukup ketika berpindah dari tikungan yang satu ke tikungan berikutnya.
4. Sebagian besar tikungan telah memenuhi lebar jalur minimum (4,5 m) termasuk pelebaran (1,4 m). Hanya 7 tikungan yang masih memerlukan perbaikan pelebaran.
5. Panjang perencanaan ulang menjadi lebih pendek yaitu dari 2.041 km Menjadi 1.567,55 km
6. Ada 3 tikungan dengan tipe lengkung Spiral-circle-spiral, 1 lengkung
7. Spiral-Spiral, dan 1 lengkung Full Circle mendapat 5 lengkung vertical Yaitu 3 lengkung vertical cembung dan 2 lengkung vertical cekung

**Saran**

Setelah melakukan serangkaian penelitian, saran/masukan yang dapat diberikan penulis adalah sebagai berikut:

1. Perlu segera dilakukan penanganan perbaikan untuk meminimalkan dampak dari tidak terpenuhinya persyaratan standar geometrik jalan.
2. Penanganan jangka pendek dapat dilakukan

- dengan membatasi kecepatan pada tikungan sesuai dengan besar jari-jarinya.
3. Pemasangan rambu-rambu lalu lintas berupa:  
Rambu lalu lintas tanda adanya tikungan tajam Rambu lalu lintas batas kecepatan Rambu lalu lintas tanda adanya tanjakan dan turunan Rambu lalu lintas tanda dilarang mendahului.
  4. Pemasangan pagar pengaman jalan (guard rail) pada setiap tikungan. Penanganan jangka panjang dapat dilakukan dengan merelokasi atau merubah trace jalan, dan merencanakan kembali Alinemen horisontal dan alinemen vertikal untuk aman dilewati kendaraan dengan kecepatan rencana 60 km/jam sesuai dengan fungsi kelas jalan kolektor.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Nomor 038/TBM/1997*. Jakarta (ID): Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta
- Pemerintah Daerah Provinsi Sulawesi Utara, 2014. *Peraturan Daerah Nomor 1 Tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Sulawesi Utara 2014-2034*, Sekretariat Daerah Provinsi Sulawesi Utara.
- Republik Indonesia. 2009. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 tahun 2019 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*, Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Republik Indonesia, 2013. *Peraturan Pemerintah Nomor 79 tahun 2013 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*, Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Republik Indonesia, 2018. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 05/PRT/M/2018 tentang Penetapan Kelas Jalan Berdasarkan Fungsi dan Intensitas Lalu Lintas serta Daya Dukung Menerima Muatan Sumbu Terberat dan Dimensi Kendaraan Bermotor*, Kementerian Pekerjaan Umum.
- Langi, A. P. L., Waani, J. E., Elisabeth, L. 2019. *Evaluasi Geometrik Pada Ruas Jalan Manado – Tomohon Km 8 - Km 10*. [Skripsi]. Manado: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi.
- Liouw, J. B. S., Paransa, M.J. Sendow, T.K. 2010. *Tinjauan Geometrik Jalan Pada Ruas Jalan Libur Dinding - Rantau Atas - Tanjung Pinang Di Kalimantan Timur Berdasarkan Standar Perencanaan Bina Marga*. [Skripsi]. Manado: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi.
- Sinaga, L., Sendow, T. K., Waani, J. E. 2019. *Evaluasi Geometrik Jalan Berdasarkan Standar Perencanaan Bina Marga*. [Skripsi]. Manado: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi.

