

Evaluasi Geometrik Jalan pada Ruas Jalan Tanjakan Ganti***Geometric Evaluation of the Road on the Uphill Section of Ganti Road*****Rizki Amaliah^{1*}, Ratnasari Ramlan², Hardiyanti Sarika³, Zulahjir Zulahjir⁴**^{1,2,3,4}Program Studi S1 Teknik Sipil, Universitas Tadulako, Jalan Soekarno Hatta No.KM. 9, Sulawesi Tengah 94148, Indonesiaemail: ¹rizkiyamaliaw97@gmail.com*; ²ramlanratnasari@gmail.com; ³hardiyanti.sarika@gmail.com, ⁴zuhljr82@gmail.com

*Corresponding author

Abstract

Tanjakan Ganti Road is a national road located in Central Sulawesi Province with the function of a primary arterial road as a connecting road with West Sulawesi Province, this road often causes accidents. Therefore, the author wants to evaluate road geometrics, especially on horizontal alignments and vertical alignments with the latest guidelines, namely the 2021 Road Geometric Design Guidelines. The process of collecting data by conducting a topographic survey of the existing road and with the help of the Autocad Civil 3D application in making the existing contours of the road. Based on the evaluation result, 19 curves were obtained, 10 of which had a curve radius that was less than the minimum radius based on the minimum speed of the road function that should be, and a road slope that exceeded 7% based on the type of road and road terrain.

Keywords: Vertical Alignment; Horizontal Alignment, Road Section, Road Geometric.**Abstrak**

Jalan Tanjakan Ganti merupakan jalan nasional yang berada di Provinsi Sulawesi Tengah dengan fungsi jalan arteri primer sebagai jalan penghubung dengan Provinsi Sulawesi Barat, jalan ini dinilai sering menimbulkan kecelakaan. Oleh karena itu, penulis ingin mengevaluasi geometrik jalan khususnya pada alinemen horizontal dan alinemen vertikal dengan pedoman terbaru yaitu Pedoman Desain Geometrik Jalan Tahun 2021. Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan survey topografi eksisting jalan dan dengan bantuan aplikasi Autocad Civil 3D dalam pembuatan kontur eksisting jalan. Berdasarkan hasil evaluasi didapatkan 19 tikungan, 10 diantaranya memiliki radius tikungan yang kurang dari radius minimum berdasarkan kecepatan minimal dari fungsi jalan yang seharusnya dan kelandaian jalan yang melebihi 7% berdasarkan tipe jalan dan medan jalan.

Kata kunci: Alinemen Vertikal; Alinemen Horizontal; Ruas Jalan; Geometrik Jalan.

Copyright © 2026, Amaliah et al

This is an open access article under the CC-BY-SA license

**PENDAHULUAN**

Kabupaten Donggala merupakan salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Sulawesi Tengah yang terletak di bagian barat daya Pulau Sulawesi, dengan luas wilayah sekitar 5.126,59 km² dan jumlah penduduk pada tahun 2024 sebanyak 310.998 jiwa. Berdasarkan letak geografisnya, Kabupaten Donggala berbatasan langsung dengan Kabupaten Tolitoli di sebelah utara, Provinsi Sulawesi Barat serta Kabupaten Sigi dan Kota

Palu di sebelah selatan, Selat Makassar dan wilayah Provinsi Sulawesi Barat di sebelah barat, serta Kabupaten Sigi dan Kabupaten Parigi Moutong di sebelah timur. Kabupaten Donggala memiliki garis pantai yang panjang dan mengelilingi Kota Palu (Nadjamuddin & Idrus, 2008). Letak geografis yang sangat strategis menjadikan Kabupaten Donggala sebagai penghubung antar provinsi, baik melalui transportasi darat maupun transportasi laut. Pada jalur darat, Kabupaten Donggala dilintasi oleh jalan nasional yang

Please cite this article as:

Amaliah, R., Ramlan, R., Sarika, H., & Zulahjir, Z. (2026). Evaluasi geometrik jalan pada ruas Jalan Tanjakan Ganti. *Media Teknik Sipil*, 24(1), 23-34. <https://doi.org/10.22219/jmts.v24i1.42298>

menghubungkan Provinsi Sulawesi Tengah dengan Provinsi Sulawesi Barat, yang dapat diakses melalui jalur barat dan selatan menuju Kabupaten Mamuju dan Polewali Mandar, serta berlanjut ke arah selatan menuju Provinsi Sulawesi Selatan. Melalui jalur laut, Kabupaten Donggala memiliki Pelabuhan Pantoloan yang dapat menghubungkan Provinsi Sulawesi Tengah dengan Provinsi Sulawesi Selatan, Kalimantan Timur, dan Kalimantan Utara.

Jaringan jalan memegang peranan sentral dalam menghubungkan berbagai wilayah serta memfasilitasi pergerakan orang dan barang (Rambitan et al., 2022). Oleh karena itu, penting untuk memberikan perhatian khusus terhadap perencanaan, desain, pembangunan, dan pemeliharaan jalan. Jalan yang berada dalam kondisi optimal dapat mendorong pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan kesejahteraan Masyarakat (Anisa et al., 2024). Fungsi utama jalan adalah memberikan pelayanan yang maksimal kepada pengguna jalan, yang meliputi aspek keamanan dan kenyamanan.

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan, jalan umum menurut statusnya dikelompokkan atas jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota, dan jalan desa. Jalan nasional merupakan jalan yang penyelenggaraannya menjadi wewenang pemerintah pusat, yang meliputi pengaturan, pembinaan, pembangunan, dan pengawasan secara makro sesuai dengan kebijakan nasional (Pandey & Lalamentik, 2014). Salah satu akses jalan nasional di Kabupaten Donggala yang menghubungkan Provinsi Sulawesi Tengah dengan Provinsi Sulawesi Barat adalah Jalan Tanjakan Ganti yang berada di Kecamatan Banawa, Kabupaten Donggala. Ruas Jalan Tanjakan Ganti memiliki panjang sekitar 2,1 kilometer dan merupakan infrastruktur jalan nasional yang penting di Kabupaten Donggala. Jalan ini berperan sebagai arteri primer dalam sistem transportasi dan sering dilalui oleh kendaraan berat. Namun demikian, kondisi geometrik Jalan Tanjakan Ganti, baik pada lengkung horizontal maupun vertikal, sering kali menjadi penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas, khususnya pada kendaraan berat. Pada tanggal 29 Juli 2016 terjadi kecelakaan lalu lintas di ruas Jalan Tanjakan Ganti yang melibatkan truk dan menyebabkan dua orang

meninggal dunia. Berdasarkan data Satuan Lalu Lintas Polres Donggala, pada tahun 2019–2023 telah terjadi sembilan kecelakaan lalu lintas di ruas jalan tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat keselamatan lalu lintas pada ruas jalan ini belum terpenuhi, sehingga perlu dilakukan kajian untuk mengetahui kondisi geometrik jalan pada ruas Jalan Tanjakan Ganti agar ke depannya dapat dilakukan peningkatan.

Beberapa studi sebelumnya telah mengevaluasi kondisi geometrik jalan di berbagai ruas serta hubungannya dengan keselamatan pengguna jalan. Risno et al., (2025) melakukan evaluasi lengkung horizontal berdasarkan PDGJ 2021 dan menemukan perlunya pelebaran perkerasan pada tikungan tertentu untuk meningkatkan keamanan berkendara. Evaluasi pada ruas Manado–Tomohon juga menunjukkan banyak tikungan dengan radius di bawah standar, yang berdampak pada kenyamanan dan keamanan berkendara (Gultom et al., 2022). Selain itu, studi Jalingkut menegaskan pentingnya evaluasi jarak pandang henti dalam keselamatan pada tikungan jalan (Hadi et al., 2026). Penelitian lain juga menemukan korelasi signifikan antara kondisi geometrik, terutama radius tikungan kecil dan ruang samping yang terbatas, dengan tingkat kecelakaan lalu lintas (Valdiansyah et al., 2025). Meskipun demikian, kajian evaluasi geometrik jalan yang secara spesifik menerapkan PDGJ Tahun 2021 pada ruas jalan nasional dengan karakteristik tanjakan dan lalu lintas kendaraan berat, khususnya pada Ruas Jalan Tanjakan Ganti, hingga saat ini masih sangat terbatas.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi geometrik jalan berdasarkan Pedoman Desain Geometrik Jalan (PDGJ) yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga tahun 2021. Evaluasi meliputi jarak pandang, radius tikungan, pelebaran perkerasan di tikungan, serta kelandaian yang akan dianalisis sesuai dengan standar PDGJ Tahun 2021. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi bahan masukan bagi pemerintah terkait dalam upaya peningkatan keselamatan lalu lintas pada ruas jalan tersebut, sehingga risiko kecelakaan dapat dikurangi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan beberapa tahapan metode penelitian yang meliputi tahap persiapan, survei pendahuluan, pengumpulan data, serta analisis data. Setiap tahapan dilakukan secara berurutan untuk memperoleh data geometrik jalan yang akurat dan sesuai dengan tujuan penelitian.

Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan tahap awal penelitian yang bertujuan untuk merumuskan arah dan ruang lingkup kajian. Pada tahap ini dilakukan identifikasi permasalahan yang berkaitan dengan kondisi geometrik jalan pada ruas Jalan Tanjakan Ganti, khususnya yang berpotensi menimbulkan risiko kecelakaan lalu lintas. Selain itu, dilakukan studi literatur terhadap peraturan, pedoman, serta hasil penelitian terdahulu yang relevan, terutama yang berkaitan dengan Pedoman Desain Geometrik Jalan (PDGJ) Tahun 2021. Hasil dari tahap persiapan ini digunakan sebagai dasar dalam pelaksanaan survei lapangan dan analisis data.

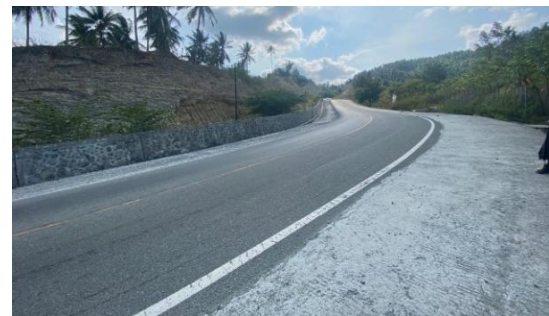
Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan bertujuan untuk menetapkan lokasi penelitian yang memiliki penyimpangan pada alinemen horizontal dan vertikal. Penyimpangan yang dimaksud meliputi jari-jari tikungan yang relatif kecil, nilai superelevasi yang tidak dapat melayani kecepatan sesuai dengan fungsi jalan, keterbatasan jarak pandang bagi pengguna jalan, serta kelandaian jalan yang terlalu ekstrem. Pada tahap ini dilakukan peninjauan langsung ke ruas Jalan Tanjakan Ganti untuk menentukan titik-titik pengukuran yang akan digunakan dalam penelitian. Selain itu, dilakukan tracking trase jalan yang ditinjau dengan menggunakan GPS (Global Positioning System) guna memperoleh gambaran geometrik trase jalan secara menyeluruh. Survei pendahuluan juga mencakup pengukuran kecepatan sesaat kendaraan pada setiap tikungan yang ditinjau sebagai dasar dalam penentuan kecepatan desain.

Lokasi penelitian ditunjukkan pada Gambar 1 yang menyajikan peta lokasi penelitian. Gambaran kondisi eksisting ruas Jalan Tanjakan Ganti pada beberapa titik pengamatan disajikan pada Gambar 2 untuk STA 0+550-0+725 km dan Gambar 3 untuk STA 1+950-2+025 km.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian



Gambar 2. Kondisi Eksisting Ruas Jalan Tanjakan Ganti STA 0+550 - 0+725 Km



Gambar 3. Kondisi Eksisting Ruas Jalan Tanjakan Ganti STA 1+950 - 2+025 Km

Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data sekunder diperoleh dari instansi terkait yang memiliki kewenangan dan data pendukung penelitian, sedangkan data primer diperoleh melalui survei langsung di lapangan. Survei lapangan dilakukan untuk memperoleh data lebar lajur jalan dan lebar bahu jalan pada ruas yang ditinjau. Selain itu, dilakukan survei pemetaan menggunakan alat Total Station untuk mendapatkan data koordinat dan elevasi jalan yang digunakan dalam analisis alinemen horizontal dan vertikal.

Analisis Data

Data geometrik eksisting yang diperoleh dari hasil survei dianalisis berdasarkan standar Direktorat Jenderal Bina Marga, yaitu Pedoman Desain Geometrik Jalan (PDGJ) Tahun 2021. Analisis dilakukan dengan cara membandingkan data hasil survei lapangan dengan spesifikasi yang tercantum dalam PDGJ Tahun 2021 (Hikmansyah et al., 2025).

Analisis klasifikasi medan dilakukan dengan memanfaatkan data Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS) yang diolah menggunakan perangkat lunak Google Earth, ArcMap, dan AutoCAD Civil 3D untuk memperoleh data elevasi dalam penentuan kategori medan.

Dalam pengklasifikasian medan diperlukan data elevasi, beda tinggi, panjang lengkung vertikal, serta kelandaian atau kemiringan. Nilai beda tinggi (Δh) diperoleh menggunakan persamaan (1).

$$\Delta h = \text{elevasi kiri} - \text{elevasi kanan} \quad (1)$$

Sedangkan nilai kelandaian (g) diperoleh dengan menggunakan persamaan (2).

$$g = \frac{\text{elevasi akhir} - \text{elevasi awal}}{\text{sta akhir} - \text{sta awal}} \quad (2)$$

Analisis alinemen horizontal dilakukan dengan menentukan besar sudut tikungan dan jari-jari tikungan berdasarkan hasil pengukuran lapangan yang sesuai dengan kondisi eksisting jalan. Selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap radius minimum, panjang lengkung peralihan, pelebaran lajur pada tikungan, serta superelevasi yang disesuaikan dengan kecepatan desain berdasarkan fungsi dan tipe jalan.

Analisis alinemen vertikal dilakukan dengan mengevaluasi kelandaian maksimum serta lengkung cekung dan cembung berdasarkan data elevasi yang diperoleh dari hasil pengukuran lapangan. Selain itu, dilakukan analisis jarak pandang dan ruang bebas samping tikungan dengan mengevaluasi pemenuhan jarak pandang berdasarkan kecepatan desain yang sesuai dengan fungsi dan jenis jalan.

Metode Evaluasi Geometrik Data

Evaluasi geometrik jalan pada penelitian ini dilakukan dengan membandingkan kondisi geometrik jalan eksisting dengan standar

teknis yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, yaitu Pedoman Desain Geometrik Jalan (PDGJ) Tahun 2021. Evaluasi meliputi analisis alinemen horizontal, alinemen vertikal, serta jarak pandang dan ruang bebas samping tikungan berdasarkan kecepatan desain sesuai fungsi dan tipe jalan.

Metode Evaluasi Alinemen Horizontal

Evaluasi alinemen horizontal dilakukan untuk menilai kesesuaian jari-jari tikungan, jenis tikungan, superelevasi, jarak antar lengkung, serta kebutuhan pelebaran perkerasan pada tikungan. Penentuan jari-jari tikungan eksisting dilakukan dengan pendekatan geometrik menggunakan perangkat lunak AutoCAD Civil 3D, yaitu dengan membuat garis lurus yang menyinggung bagian lengkung jalan, kemudian membentuk lingkaran dengan variasi radius hingga mendekati lengkung eksisting. Proses ini dilakukan secara *trial and error* hingga diperoleh radius yang paling merepresentasikan kondisi jalan di lapangan.

Nilai superelevasi ditentukan melalui penggambaran potongan melintang jalan secara otomatis pada setiap tikungan menggunakan AutoCAD Civil 3D. Selanjutnya, evaluasi dilakukan dengan membandingkan radius tikungan eksisting terhadap radius minimum yang disyaratkan berdasarkan kecepatan desain dan fungsi jalan sesuai PDGJ Tahun 2021.

Penentuan jenis tikungan eksisting dilakukan berdasarkan kombinasi antara nilai radius tikungan, sudut tikungan, dan kecepatan desain. Klasifikasi jenis tikungan meliputi tikungan Spiral-Spiral (S-S), Spiral-Circle-Spiral (S-C-S), dan Full Circle (F-C), yang ditentukan sesuai kriteria desain geometrik jalan.

Metode Evaluasi Alinemen Vertikal

Evaluasi alinemen vertikal dilakukan untuk menilai kesesuaian kelandaian memanjang, panjang lengkung vertikal, serta jenis lengkung vertikal terhadap standar yang ditetapkan. Analisis diawali dengan penentuan klasifikasi medan berdasarkan data DEMNAS yang diolah menggunakan Google Earth, ArcMap, dan AutoCAD Civil 3D untuk memperoleh profil elevasi jalan. Hasil klasifikasi medan digunakan sebagai dasar

dalam penentuan kelandaian maksimum yang diizinkan.

Penentuan kelandaian dilakukan dengan menghitung nilai kelandaian awal (g_1) dan kelandaian akhir (g_2) pada setiap segmen jalan. Selanjutnya, perbedaan aljabar landai (A) dihitung menggunakan persamaan (4).

$$A = g_2 - g_1 \tag{4}$$

Nilai A digunakan untuk menentukan jenis lengkung vertikal, apakah termasuk lengkung cekung atau lengkung cembung. Hasil analisis alinemen vertikal kemudian dibandingkan dengan batas kelandaian maksimum yang diizinkan berdasarkan klasifikasi medan dan tipe jalan sesuai PDGJ Tahun 2021.

Metode Evaluasi Jarak Pandang dan Ruang Bebas Samping Tikungan

Evaluasi jarak pandang henti (JPH) dilakukan untuk memastikan bahwa pengguna jalan memiliki jarak pandang yang memadai untuk berhenti dengan aman pada kecepatan desain yang ditetapkan. Nilai JPH dihitung berdasarkan kecepatan desain menggunakan Persamaan (5),

$$JPH = \frac{V_D t}{3,6} + \frac{V_D^2}{2 \times 3,6^2 \times 9,81 \left(\frac{a}{9,81} \pm G \right)} \tag{5}$$

di mana JPH adalah jarak pandang henti (m), V_D adalah kecepatan desain (km/jam), t adalah waktu reaksi yang ditetapkan sebesar 2,5 detik, a adalah perlambatan longitudinal (m/det²), dan G adalah kelandaian memanjang jalan.

Ruang bebas samping tikungan (M) dihitung untuk mengetahui apakah ruang di sisi dalam tikungan telah mencukupi untuk memenuhi kebutuhan jarak pandang henti. Nilai M ditentukan menggunakan Persamaan (6),

$$M = R \left\{ 1 - \cos \left(\frac{28,65 J_{PH}}{R} \right) \right\} \tag{6}$$

dengan R merupakan jari-jari sumbu lajur dan JPH adalah jarak pandang henti. Hasil perhitungan JPH dan M kemudian dibandingkan dengan kondisi eksisting pada setiap tikungan untuk menilai pemenuhan standar keselamatan geometrik jalan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Geometrik Ruas Jalan Tanjakan Ganti

Berdasarkan hasil survei lapangan, ruas Jalan Tanjakan Ganti merupakan jalan nasional dengan fungsi arteri primer dan kelas jalan II. Panjang ruas jalan yang ditinjau adalah ±2,1 km dengan tipe perkerasan lentur. Lebar jalan eksisting sebesar 6 m terdiri dari dua lajur dua arah tidak terbagi, dengan lebar lajur masing-masing 3 m. Lebar bahu jalan bervariasi antara 0,5–1,5 m dengan material beton dan tanah.

Hasil perbandingan kondisi geometrik eksisting dengan spesifikasi Pedoman Desain Geometrik Jalan (PDGJ) Tahun 2021 menunjukkan bahwa parameter jumlah lajur, keberadaan median, saluran tepi jalan, dan bahu jalan telah memenuhi ketentuan, sementara lebar lajur lalu lintas belum memenuhi standar minimum. Perbandingan antara kondisi eksisting dan standar geometrik ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Kondisi Eksisting Jalan dan Spesifikasi PDGJ 2021

Spesifikasi	Eksisting Jalan	PDGJ 2021	Keterangan
Jalur	2 lajur untuk 2 arah (2/2TT)	Jumlah Minimum lajur: 2 lajur untuk 2 arah tidak terbagi (2/2TT)	Memenuhi
Lebar Jalur	Lebar jalur lalu lintas 2 x 3 m (6m)	Lebar jalur lalu lintas minimal 2 x 3.5 m (7m)	Tidak memenuhi
Median	Tidak ada median	Tidak disyaratkan	Memenuhi
Saluran Tepi Jalan	Ada	Minimal 0.5 m	Memenuhi
Bahu Jalan	0.5-1.5 m (Beton & tanah)	Minimal 0.5 m	Memenuhi

Analisis Klasifikasi Medan

Klasifikasi medan ruas Jalan Tanjakan Ganti dilakukan menggunakan data DEMNAS berupa file kontur. Data tersebut diolah untuk menyesuaikan batas wilayah dan sistem koordinat dengan pengaturan yang digunakan pada AutoCAD Civil 3D.

Selanjutnya, data diimpor dan diolah untuk menghasilkan kontur medan jalan.

Pengambilan sampel dilakukan pada jarak 50 m ke arah kiri dan kanan dari setiap stasiun yang telah ditentukan (Yanto et al., 2022). Berdasarkan hasil pengolahan data topografi, medan jalan dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu datar, berbukit, dan bergunung (Novriani et al., 2025). Kriteria kemiringan untuk masing-masing kategori medan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Medan Jalan

No	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
1	Datar	D	< 10
2	Bukit	B	10-25
3	Gunung	G	> 25

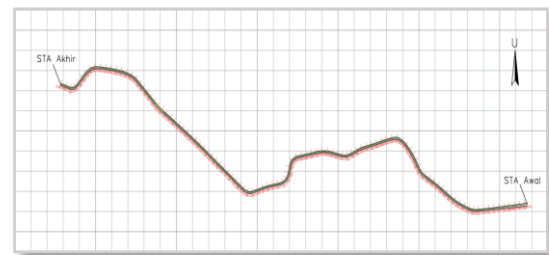
Dalam pengklasifikasian medan, diperlukan data elevasi dan kelandaian yang dihitung menggunakan persamaan (1) dan (2). Hasil klasifikasi medan menunjukkan bahwa ruas Jalan Tanjakan Ganti memiliki karakteristik medan yang bervariasi, terdiri atas kombinasi medan datar (24 titik), bukit (7

titik), dan gunung (12 titik). Distribusi kategori medan berdasarkan hasil pengolahan data elevasi disajikan pada Tabel 3.

Evaluasi Geometrik Jalan

Kinerja Alinemen Horizontal

Data koordinat dan elevasi ruas Jalan Tanjakan Ganti diperoleh dari hasil pengukuran lapangan menggunakan *total station*, kemudian diolah untuk merekonstruksi alinemen horizontal dan vertikal jalan eksisting. Hasil penggambaran trase jalan eksisting berdasarkan data tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Trase Jalan Eksisting

Tabel 3. Klasifikasi Medan Ruas Jalan Tanjakan Ganti

No. Titik	STA	Elevasi		Ah (m)	L (m)	g (%)	Jenis Medan
		Kiri	Kanan				
1	0+000	11,11	9,22	1,89	100	1,89	Datar
2	0+050	12,23	12,35	0,12	100	0,12	Datar
3	0+100	16,12	17,27	1,15	100	1,15	Datar
4	0+150	15,74	14,59	1,15	100	1,15	Datar
5	0+200	18,22	18,14	0,08	100	0,08	Datar
6	0+250	22,65	21,75	0,90	100	0,90	Datar
7	0+300	22,55	28,05	5,50	100	5,50	Datar
8	0+350	25,94	29,47	3,53	100	3,53	Datar
9	0+400	30,14	36,68	6,54	100	6,54	Datar
10	0+450	40,01	39,34	0,67	100	0,67	Datar
11	0+500	48,19	43,25	4,94	100	4,94	Datar
12	0+550	56,00	49,70	6,30	100	6,30	Datar
13	0+600	57,48	66,72	9,24	100	9,24	Datar
14	0+650	60,88	68,94	8,06	100	8,06	Datar
15	0+700	67,21	72,67	5,46	100	5,46	Datar
16	0+750	78,87	76,41	2,46	100	2,46	Datar
17	0+800	87,98	81,36	6,62	100	6,62	Datar
18	0+850	95,15	89,75	5,40	100	5,40	Datar
19	0+900	93,36	112,20	18,84	100	18,84	Bukit
20	0+950	88,95	122,38	33,34	100	33,34	Gunung
21	1+000	100,10	140,24	40,14	100	40,14	Gunung
22	1+050	98,58	137,22	38,64	100	38,64	Gunung
23	1+100	93,06	136,04	42,98	100	42,98	Gunung

No. Titik	STA	Elevasi		Δh (m)	L (m)	g (%)	Jenis Medan
		Kiri	Kanan				
24	1+150	93,53	104,80	11,27	100	11,27	Bukit
25	1+200	103,11	139,60	36,49	100	36,49	Gunung
26	1+250	106,76	138,65	31,89	100	31,89	Gunung
27	1+300	113,04	138,53	25,49	100	25,49	Gunung
28	1+350	112,92	135,35	22,43	100	22,43	Bukit
29	1+400	104,55	131,02	26,47	100	26,47	Gunung
30	1+450	99,59	127,11	27,52	100	27,52	Gunung
31	1+500	96,27	129,98	33,71	100	33,71	Gunung
32	1+550	99,51	122,67	23,16	100	23,16	Bukit
33	1+600	90,06	118,42	28,36	100	28,36	Gunung
34	1+650	90,86	121,65	30,79	100	30,79	Gunung
35	1+700	93,80	117,42	23,62	100	23,62	Bukit
36	1+750	92,29	112,01	19,72	100	19,72	Bukit
37	1+800	95,05	111,89	16,8	100	16,8	Bukit
38	1+850	91,76	100,00	8,24	100	8,24	Datar
39	1+900	83,29	89,14	5,85	100	5,85	Datar
40	1+950	72,95	78,76	5,81	100	5,81	Datar
41	2+000	69,02	63,57	5,45	100	5,45	Datar
42	2+050	65,14	60,27	4,87	100	4,87	Datar
43	2+100	58,05	60,62	2,57	100	2,57	Datar

Evaluasi geometrik dilakukan dengan membandingkan kondisi alinemen horizontal dan vertikal jalan eksisting terhadap standar yang ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga dalam Pedoman Desain Geometrik

Jalan Tahun 2021. Kriteria desain teknis yang digunakan dalam evaluasi ini disajikan pada **Tabel 4.**

Tabel 4. Kriteria Desain Teknis Geometrik Jalan

No.	Elemen Kriteria Desain Teknis Geometrik Jalan	Nilai Kriteria	
1	V_D , Km/Jam	60	
2	Grade max, %	7	
3	Kekesatan Melintang paling besar (f_{max})	0,17	
4	Superelevasi paling besar (e_{max}), %	8	
5	R_{min} Lengkung Horizontal, m	113	
6	L_{min} lengkung vertikal, m atau nilai K	$K_{cembung} > 11$ $K_{cekung} > 18$	
7	Panjang bagian lurus paling panjang, m	350	
8	Tipe jalan dan	Tipe jalan	2/2TT
9	dimensi jalan	Lebar lajur	3,5
10		Lebar bahu	2
11	Kelandaian	Lajur jalan, %	2
12	melintang	Bahu, %	6
13	Jenis perkerasan		Lentur
14		Rumaja, m	13
15	Ruang jalan	Rumija, m	15
16		Ruwasja, m	15

Hasil evaluasi alinemen horizontal menunjukkan bahwa dari 19 tikungan yang terdapat pada ruas Jalan Tanjakan Ganti, sebanyak 10 tikungan memiliki jari-jari lebih kecil dari nilai minimum yang disyaratkan sebesar 113 m, sedangkan 9 tikungan lainnya telah memenuhi ketentuan. Selain itu, terdapat 3 pasang tikungan dengan jarak antar lengkung yang kurang dari 20 m. Rekapitulasi

hasil evaluasi alinemen horizontal eksisting disajikan pada Tabel 5.

Dalam penentuan jenis tikungan pada eksisting jalan, dilakukan perhitungan berdasarkan radius tikung eksisting, sudut tikungan dan kecepatan desain sebesar 60 km/jam. Hasil perhitungan penentuan jenis tikungan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Evaluasi Alinemen Horizontal Eksisting

PI	STA	Sudut Tikungan Δ (°)	Radius Eksisting, R (m)	Rmin (VD 60 Km/jam =113,39)	e Eksisting, (%)	$e_{max} = 8\%$	Jarak antar Lengkung (Syarat >20 m)
1	0+207	22,57	85,00	Tidak Aman	4,49	Memenuhi	23,77
2	0+285	4,05	283,71	Aman	3,51	Memenuhi	49,06
3	0+405	5,10	730,91	Aman	3,32	Memenuhi	21,26
4	0+447	31,11	62,94	Tidak Aman	5,46	Memenuhi	30,61
5	0+510	18,12	331,56	Aman	4,05	Memenuhi	16,71
6	0+590	57,53	44,82	Tidak Aman	10,05	Tidak Memenuhi	85,03
7	0+700	3,65	3479,04	Aman	8,34	Tidak Memenuhi	11,78
8	0+730	12,65	134,98	Aman	4,50	Memenuhi	38,49
9	0+791	36,94	55,90	Tidak Aman	5,47	Memenuhi	50,41
10	0+880	22,98	113,27	Tidak Aman	9,54	Tidak Memenuhi	85,42
11	1+010	68,59	34,59	Tidak Aman	9,13	Tidak Memenuhi	23,64
12	1+080	68,55	44,73	Tidak Aman	6,30	Memenuhi	43,25
13	1+153	25,29	240,22	Aman	2,14	Memenuhi	38,59
14	1+228	55,72	43,85	Tidak Aman	8,52	Tidak Memenuhi	211,8
15	1+550	4,52	4304,42	Aman	2,13	Memenuhi	12,02
16	1+660	10,69	236,38	Aman	4,99	Memenuhi	101,2
17	1+791	37,07	146,31	Aman	6,00	Memenuhi	60,20
18	1+963	56,38	52,01	Tidak Aman	8,76	Tidak Memenuhi	39,44
19	2+060	66,72	25,97	Tidak Aman	3,28	Memenuhi	

Tabel 6. Penentuan Jenis Tikungan Eksisting Jalan

PI	Sudut Tikungan Δ (°)	Radius Eksisting, R (m)	V _D (Km/Jam)	L _s (m)	P	Θ_s (°)	L _c (m)	Jenis Tikungan
1	22,57	85,00	60	50	1,23	16,85	-16,52	S-S
2	4,05	283,71	60	50	0,37	5,05	-29,95	S-S
3	5,10	730,91	60	50	0,14	1,96	15,06	F-C
4	31,11	62,94	60	50	1,66	22,76	-15,83	S-S
5	18,12	331,56	60	50	0,31	4,32	54,86	S-C-S
6	57,53	44,82	60	50	2,32	31,96	-4,99	S-S
7	3,65	3479,04	60	50	0,03	0,41	171,63	F-C
8	12,65	134,98	60	50	0,77	10,61	-20,20	S-S
9	36,94	55,90	60	50	1,86	25,62	-13,96	S-S
10	22,98	113,27	60	50	0,92	12,65	-4,57	S-S
11	68,59	34,59	60	50	3,01	41,41	-8,59	S-S
12	68,55	44,73	60	50	2,33	32,03	3,51	S-S
13	25,29	240,22	60	50	0,43	5,96	56,04	S-C-S
14	55,72	43,85	60	50	2,38	32,67	-7,36	S-S
15	4,52	4304,42	60	50	0,02	0,33	289,57	F-C
16	10,69	236,38	60	50	0,44	6,06	-5,90	S-S
17	37,07	146,31	60	50	0,71	9,79	44,66	S-C-S
18	56,38	52,01	60	50	2,00	27,54	1,18	S-S
19	66,72	25,97	60	50	4,01	55,15	-19,75	S-S

Berdasarkan Tabel 6, terdapat 13 tikungan yang termasuk dalam kategori Spiral-Spiral (S-S), 3 tikungan Spiral-Circle-Spiral (S-C-S), dan 3 tikungan lainnya merupakan tikungan Full Circle (F-C). Selanjutnya, pada tikungan jalan umumnya diperlukan pelebaran perkerasan karena kendaraan yang melintasi tikungan membutuhkan lebar perkerasan yang lebih besar dibandingkan saat melintasi ruas lurus. Kondisi ini terjadi karena lintasan roda belakang kendaraan berada di sisi dalam lintasan roda depan, sehingga ruang bebas antar kendaraan berkurang, terutama antara kendaraan di depan dan di belakang. Selain itu, pada saat melalui tikungan, kendaraan cenderung mengalami penyimpangan yang lebih besar dari garis tengah lajur dibandingkan pada ruas lurus (Utomo &

Fatikasari, 2023). Oleh karena itu, pelebaran perkerasan di tikungan diperlukan untuk menyediakan ruang yang memadai agar kendaraan dapat melintas dengan aman dan nyaman.

Pelebaran jalur pada tikungan umumnya dilakukan sebesar setengah dari total pelebaran tikungan di sisi jalan, namun pergeseran yang lebih besar diperlukan di sisi dalam tikungan agar kendaraan rencana tetap dapat memanfaatkannya secara optimal serta menjaga kontinuitas dan penampilan geometrik tikungan (Alfin, 2023). Besarnya pelebaran perkerasan dapat ditentukan berdasarkan tabel pelebaran tikungan per lajur untuk kendaraan desain serta ketentuan penambahan lebar penunjang (z) sesuai dengan PDGJ Tahun 2021.

Tabel 7. Evaluasi Alinemen Vertikal Eksisting

Stasiun		Elevasi		g (%)	A (%)	Kelandaian Maksimum 7 %	Jenis Lengkung
STAAwal	STAAkhir	STAAwal	STAAkhir				
0+000	0+255	14,69	22,38	3,01	-	Memenuhi	-
0+255	0+395	22,38	31,85	6,77	3,76	Memenuhi	Cekung
0+395	0+425	31,85	33,23	4,58	-2,19	Memenuhi	Cembung
0+425	0+540	33,23	43,93	9,30	4,73	Tidak Memenuhi	Cekung
0+540	0+580	43,93	50,67	16,85	7,54	Tidak Memenuhi	Cekung
0+580	0+640	50,67	57,27	11,01	-5,84	Tidak Memenuhi	Cembung
0+640	0+715	57,27	68,05	14,36	3,35	Tidak Memenuhi	Cekung
0+715	0+775	68,05	74,98	11,56	-2,80	Tidak Memenuhi	Cembung
0+775	0+850	74,98	85,05	13,43	1,87	Tidak Memenuhi	Cekung
0+850	0+900	85,05	92,30	14,50	1,08	Tidak Memenuhi	Cekung
0+900	0+985	92,30	100,49	9,63	-4,87	Tidak Memenuhi	Cembung
0+985	1+030	100,49	103,38	6,43	-3,20	Memenuhi	Cembung
1+030	1+075	103,38	104,65	2,82	-3,60	Memenuhi	Cembung
1+075	1+170	104,65	105,23	0,61	-2,22	Memenuhi	Cembung
1+170	1+200	105,23	106,16	3,09	2,49	Memenuhi	Cekung
1+200	1+245	106,16	108,21	4,56	1,47	Memenuhi	Cekung
1+245	1+320	108,21	106,77	-1,92	-6,49	Memenuhi	Cembung
1+320	1+365	106,77	104,83	-4,31	-2,39	Memenuhi	Cembung
1+365	1+430	104,83	100,33	-6,92	-2,61	Memenuhi	Cembung
1+430	1+450	100,33	98,89	-7,22	-0,30	Tidak Memenuhi	Cembung
1+450	1+540	98,89	96,79	-2,32	4,90	Memenuhi	Cekung
1+540	1+620	96,79	94,54	-2,81	-0,49	Memenuhi	Cembung
1+620	1+840	94,54	90,17	-1,99	0,82	Memenuhi	Cekung
1+840	1+895	90,17	83,86	-11,46	-9,47	Tidak Memenuhi	Cembung
1+895	1+945	83,86	74,77	-18,20	-6,74	Tidak Memenuhi	Cembung
1+945	1+975	74,77	68,54	-20,76	-2,56	Tidak Memenuhi	Cembung
1+975	2+000	68,54	64,57	-15,87	4,88	Tidak Memenuhi	Cekung
2+000	2+045	64,57	58,69	-13,06	2,81	Tidak Memenuhi	Cekung
2+045	2+085	58,69	57,73	-2,40	10,66	Memenuhi	Cekung
2+085	2+110	57,73	56,88	-3,42	-1,01	Memenuhi	Cembung

Kinerja Alinemen Vertikal

Setelah penggambaran alinemen horizontal eksisting, diperoleh potongan memanjang yang selanjutnya dianalisis untuk mengevaluasi kelandaian maksimum dan panjang kelandaian kritis pada alinemen vertikal. Berdasarkan hasil klasifikasi medan, ruas jalan Tanjakan Ganti termasuk dalam kategori medan bukit. Mengacu pada standar kelandaian maksimum, ditemukan bahwa pada kondisi eksisting terdapat 14 segmen kelandaian yang melebihi batas maksimum 7% untuk medan bukit dengan tipe Jalan Sedang (JSD) berdasarkan Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan (SPPJ). Penentuan jenis lengkung vertikal dilakukan melalui perhitungan kelandaian (g) dan perbedaan aljabar landai (A). Hasil evaluasi lengkung vertikal cekung dan cembung disajikan pada Tabel 7.

Hasil evaluasi alinemen vertikal eksisting menunjukkan bahwa dari total 29 lengkung yang dianalisis, 13 lengkung merupakan lengkung vertikal cekung, dengan 7 di antaranya tidak memenuhi batas kelandaian maksimum 7%. Salah satu segmen dengan kelandaian terbesar berada pada Sta 0+540–0+580 dengan nilai kelandaian 16,85%. Sementara itu, 16 lengkung lainnya merupakan lengkung vertikal cembung, dimana 7 lengkung juga tidak memenuhi batas kelandaian maksimum 7%, salah satunya terdapat pada Sta 1+945–1+975 dengan nilai kelandaian -20,76%.

Jarak Pandang dan Ruang Bebas Samping Tikungan

Besarnya nilai jarak pandang henti (JPH) dipengaruhi oleh kecepatan desain, dimana semakin tinggi kecepatan desain maka semakin besar pula nilai JPH dan radius minimum (R_{min}) yang dibutuhkan. Sementara itu, ruang bebas samping tikungan (M) dipengaruhi oleh radius tikungan dan nilai JPH, dimana semakin besar radius tikungan dan JPH, maka nilai M yang diperlukan semakin kecil (Robby et al., 2017).

Berdasarkan hasil evaluasi alinemen horizontal eksisting, ditemukan beberapa tikungan dengan radius yang lebih kecil dari radius minimum (R_{min}). Kondisi ini menunjukkan bahwa tikungan-tikungan tersebut tidak memenuhi persyaratan JPH berdasarkan kecepatan desain fungsi jalan. Nilai JPH selanjutnya dihitung menggunakan

persamaan (5). Sementara itu, nilai ruang bebas samping tikungan (M) didapat dengan menggunakan persamaan (6). Nilai JPH dan nilai M pada eksisting jalan di setiap tikungan termuat pada Tabel 8.

Tabel 8. Evaluasi Jarak Pandang dan Ruang Bebas Samping Tikungan

PI	Jarak Pandang Henti (m)	Ruang Bebas
		Samping Tikungan (m)
1	64,26	4,98
2	110,13	5,27
3	104,02	5,44
4	44,20	3,67
5	89,94	4,36
6	44,58	5,66
7	123,38	6,18
8	179,27	6,07
9	56,24	5,72
10	83,16	6,24
11	37,38	5,74
12	43,46	5,90
13	122,83	6,51
14	44,16	5,89
15	200,98	6,34
16	113,75	4,08
17	81,75	6,79
18	47,02	5,43
19	26,77	3,64

Berdasarkan Tabel 10, diketahui bahwa terdapat 13 tikungan dengan nilai jarak pandang henti (JPH) yang tidak memenuhi persyaratan, yaitu berada di luar rentang 76–101 m untuk kendaraan mobil penumpang dan 79–113 m untuk kendaraan truk. Selain itu, ditemukan pula beberapa nilai ruang bebas samping tikungan yang berada di luar ketentuan radius minimum.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi geometrik terhadap kondisi eksisting ruas Jalan Tanjakan Ganti, dapat disimpulkan bahwa kinerja geometrik jalan tersebut belum sepenuhnya memenuhi ketentuan yang ditetapkan dalam Pedoman Desain Geometrik Jalan Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2021. Pada alinemen horizontal, ditemukan 10 tikungan yang tidak memenuhi persyaratan jari-jari minimum, serta 3 tikungan dengan jarak antar lengkung yang kurang dari ketentuan. Sementara itu, pada alinemen vertikal terdapat 14 lengkung yang melebihi batas kelandaian maksimum yang diizinkan. Selain itu, hasil

evaluasi jarak pandang henti menunjukkan bahwa 13 tikungan tidak memenuhi persyaratan JPH berdasarkan kecepatan desain jalan.

Kondisi tersebut mengindikasikan adanya potensi penurunan tingkat keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan, khususnya pada segmen-segmen tikungan dan kelandaian yang tidak memenuhi standar. Oleh karena itu, diperlukan upaya penanganan berupa perbaikan geometrik jalan agar sesuai dengan standar Bina Marga yang berlaku. Apabila perbaikan geometrik secara menyeluruh tidak memungkinkan untuk dilakukan, maka penerapan manajemen lalu lintas melalui pemasangan rambu dan marka jalan yang sesuai standar menjadi langkah alternatif yang penting untuk meningkatkan keselamatan pengguna jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfin, A. (2023). *EVALUASI GEOMETRIK JALAN BERDASARKAN PEDOMAN DESAIN GEOMETRIK JALAN NO. 13 / P / BM / 2021 DAN KONDISI PERKERASAN DENGAN METODE PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) PADA RUAS JALAN KERTEK-KEPIL KM 65+500 – 67+500 WONOSOBO*. Universitas Islam Indonesia.
- Anisa, S. N., Aulia, S., Indah, A., Dipa, M. A. K. & Panorama, M. (2024). Analisis Peran Infrastruktur Dalam Pertumbuhan Ekonomi Pembangunan Di Kota Palembang. *Jurnal Publikasi Ekonomi Dan Akuntansi*, 4(1), 36–54. <https://doi.org/10.51903/jupea.v4i1.2435>
- Gultom, H. R. A., Manoppo, M. R. E. & Sendow, T. K. (2022). Evaluasi Geometrik Pada Ruas Jalan Batas Kota Manado-Kota Tomohon Nomor Ruas 006 Untuk Segmen STA 17+000-STA 21+000. *Tekno*, 20(81), 323-. <https://ejournal.unsrat.ac.id/>
- Hadi, S., Al-hikam, A. S., Magenta, J., Maila, C. & Nur, E. (2026). *Evaluasi Jarak Pandang Henti pada Tikungan Ruas Jalan Lingkar Utara (Jalinkut) Kota Tegal terhadap Standar Bina Marga untuk Keselamatan Berkendara*. 8, 1–14.
- Hikmansyah, S., Mallawangeng, T. & Yunianti, N. (2025). Jurnal Penelitian Teknik Sipil Konsolidasi Desain Geometrik Jalan Pada Jalan Kebun Kopi – Toboli Sulawesi Tengah. *Jurnal Penelitian Teknik Sipil Konsolidasi*, 3(Januari), 91–97. <https://doi.org/10.56326/jptsk.v3i1.4340>
- Nadjamuddin, L. & Idrus, I. (2008). DONGGALA: FROM IMPERIALISM TO THE REGENCY ESTABLISHMENT. *ISTORIA: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sejarah*, 7(1), 36–56. <https://doi.org/10.21831/istoria.v7i1.6307>
- Novriani, S., Setiawan, A. & Chairunissa, H. (2025). Penerapan Standar PDGJ 2021 Dalam Perencanaan Geometrik Jalan Baru. *Jurnal Kontruksia*, 16(Juli), 132–145. <https://doi.org/https://doi.org/10.24853/jk.16.2.132-145>
- Pandey, S. V & Lalamentik, L. (2014). Kelas Jalan Daerah Untuk Angkutan Barang. *Jurnal Tekno Sipil*, 12(April), 27–37. <https://doi.org/https://doi.org/10.35793/jts.v12i60.5596>
- Rambitan, D. W., Lalamentik, L. G. J. & Sendow, T. K. (2022). Analisis Geometrik Jalan Pada Ruas Jalan Tondano-Suluan STA 0+000-STA 3+000. *Tekno*, 20(Agustus), 375–384. <https://doi.org/https://doi.org/10.35793/jts.v20i81.43448>
- Risno, Nashir T.Muh & Kasmaida. (2025). Evaluasi Geometrik Jalan pada Tikungan (Lengkung Horisontal) Berdasarkan Pedoman Desain Geometrik Jalan Tahun 2021 (Studi Kasus: Jalan Swaka Alam Lestari). *J-CEKI: Jurnal Cendekia Ilmiah*, 4(2), 2484–2496.
- Robby, Riani, D. & Widiyatmiko, R. (2017). Analisis Geometrik Jalan Raya Pada Daerah Rawan Kecelakaan (Studi Kasus Ruas Jalan Kasongan-Pundu Km 86,000-Km 87,200). *Jurnal Teknika*, 1, 51–59.
- Utomo, N. & Fatikasari, A. D. (2023). Analisis Perencanaan Ulang Alinyemen Horizontal dan Pelebaran Perkerasan Tikungan di Ruas Jalan Nasional Gumitir (STA 231+000 - STA

235+100). *Semesta Teknika*, 26(1), 65–77.

<https://doi.org/10.18196/st.v26i1.18033>

Valdiansyah, M., Prastica, F. I. D. & Wijanarko, D. (2025). ANALISIS PENGARUH DESAIN GEOMETRIK JALAN TERHADAP TINGKAT KECELAKAAN LALU LINTAS DI LOKASI RAWAN KECELAKAAN. *JURNAL DAKTILITAS*, 4(2), 65–73. <https://doi.org/10.36563/daktilitas.v4i2.1370>

Yanto, A., Rezki, W., Rizikan, U., Maricar, M. H. & Mallombasi, A. (2022). Tinjauan Perencanaan Geometrik Jalan Menggunakan Peta Google Earth dan Pengukuran Langsung. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Sipil*, 4(April), 174–185.