



Analisis Perancangan Geometrik dan Perkerasan Jalan Raya Beber–Ciperna: Studi Kasus di Kabupaten Cirebon

Bayu Andriano¹, Arif Wijaya², Zulfan Khairil Anam³, Kukuh Mahi Sudrajat⁴, Muhammad Isradi⁵

^{1,2,3}Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Indonesia

^{4,5}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Indonesia

¹bavuandriano9@gmail.com, ²arifwijaya3314@gmail.com, ³zkhairilanam@gmail.com,

⁴kukuh.mahi@mercubuana.ac.id, ⁵isradi@mercubuana.ac.id

Abstrak

Ruas Jalan Raya Beber–Ciperna sepanjang 2 kilometer di Desa Kondangsari, Kecamatan Beber, Kabupaten Cirebon memiliki fungsi strategis sebagai penghubung antara Kabupaten dan Kota Cirebon. Jalan ini berperkerasan lentur dengan lebar 7 meter. Analisis lalu lintas tahun 2025 menunjukkan pertumbuhan 4,5% pada arah kiri dan 7,5% pada arah kanan, menghasilkan volume desain sebesar 6.758 SMP/hari. Data tersebut menjadi dasar perhitungan kapasitas dan kebutuhan pelebaran jalan. Analisis geometrik dilakukan pada tiga tikungan utama menggunakan metode alinyemen horizontal dan vertikal. Perhitungan meliputi jari-jari lengkung minimum, super elevasi, panjang lengkung spiral, serta pelebaran perkerasan. Hasil menunjukkan bahwa seluruh tikungan memerlukan lengkung peralihan dengan pelebaran perkerasan antara 0,55–0,61 meter. Selain itu, jarak pandang henti dan menyiap dihitung untuk menjamin keselamatan pengguna jalan. Struktur perkerasan dirancang menggunakan sistem lentur dengan kombinasi material HRS-WC sebagai lapis permukaan dan CTB sebagai lapis pondasi bawah. Tebal total perkerasan mencapai 200 mm. Pertimbangan desain mencakup nilai CBR tanah dasar sebesar 6,5%, curah hujan tahunan 1.400–1.800 mm, serta kecepatan rencana 60 km/jam. Studi ini memberikan gambaran komprehensif mengenai tahapan desain geometrik, analisis lalu lintas, dan kebutuhan teknis perkerasan. Rekomendasi teknis meliputi pelebaran perkerasan di tiga tikungan, penerapan lengkung peralihan, serta struktur perkerasan lentur sesuai kondisi tanah dan iklim. Hasil akhir diharapkan menjadi acuan dalam pengambilan keputusan teknis dan perencanaan anggaran pembangunan jalan, sekaligus mendukung efisiensi transportasi dan keselamatan pengguna di wilayah Cirebon.

Kata kunci: Perancangan Jalan, Geometrik Horizontal, Alinyemen Vertikal, Pelebaran Tikungan, Perkerasan Lentur

1. Pendahuluan

Perancangan infrastruktur jalan merupakan salah satu aspek krusial dalam pembangunan wilayah yang berkelanjutan. Jalan tidak hanya berfungsi sebagai prasarana transportasi, tetapi juga sebagai penggerak utama pertumbuhan ekonomi, sosial, dan mobilitas masyarakat [1–4]. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan konektivitas antarwilayah, baik di kawasan perkotaan maupun pedesaan, perencanaan jalan yang efisien, aman, dan berdaya tahan menjadi semakin penting [5–7].

Di banyak wilayah, peningkatan volume kendaraan, urbanisasi yang pesat, dan pertumbuhan kawasan permukiman maupun industri menuntut adanya perencanaan jalan yang tidak hanya memenuhi standar teknis, tetapi juga mempertimbangkan aspek keberlanjutan, keselamatan, dan integrasi dengan tata ruang [8–10]. Perancangan jalan yang baik harus mampu menjawab tantangan topografi, kondisi tanah, iklim, serta kebutuhan sosial-ekonomi masyarakat setempat [11–13].

Dalam konteks pembangunan nasional, infrastruktur jalan berperan sebagai tulang punggung distribusi barang dan jasa, serta mendukung aksesibilitas terhadap fasilitas pendidikan, kesehatan, dan ekonomi. Oleh karena itu, proses perancangan jalan harus mempertimbangkan berbagai aspek teknis seperti geometri jalan, struktur perkerasan, drainase, serta analisis lalu lintas dan keselamatan [14–17]. Selain itu, faktor lingkungan dan sosial juga menjadi pertimbangan penting dalam memastikan bahwa pembangunan jalan tidak menimbulkan dampak negatif terhadap ekosistem dan masyarakat sekitar. Tujuan dari analisis ini adalah sebagai berikut :

- a. Untuk menganalisa geometrik jalan.
- b. Untuk menganalisa tebal lapis perkerasan.

2. Metodologi dan Data Penelitian

2.1. Metodologi Penelitian

- a. Pengumpulan data lalu lintas dan geometrik eksisting
- b. Analisis alinyemen horizontal dan vertikal
- c. Perhitungan pelebaran tikungan dan jarak pandang
- d. Evaluasi kebutuhan perkerasan dan estimasi biaya

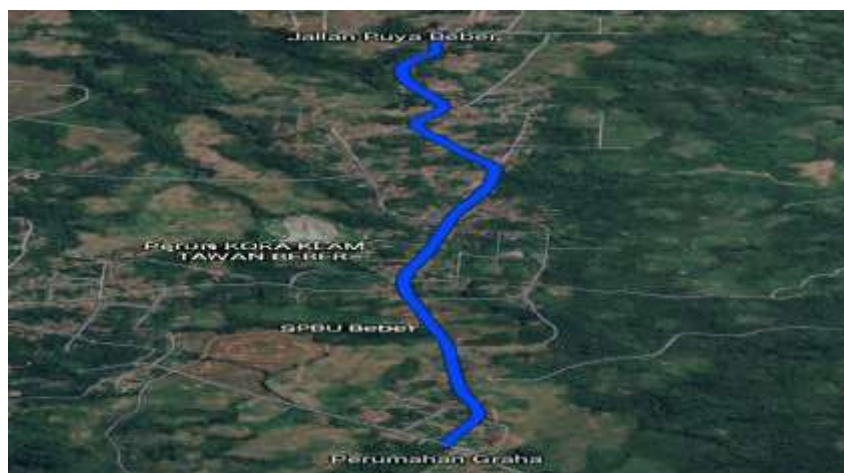
2.2. Data Penelitian

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan di sekitar ruas Jalan Raya Beber – Ciperna, didapatkan tabel berikut memperlihatkan ringkasan hasil observasi mengenai data lalu lintas harian dan geometrik jalan [18–21]:

Golongan Kendaraan	Konfigurasi Sumbu	Arah Kiri	Arah Kanan
(2) Kendaraan Ringan	1.1	874	914
(5B) Bus Besar	1.2	432	368
(6B)Truk 2 Sumbu	1.2	111	135
(7A2) Truk 3 Sumbu Berat	1.22	87	76
(7A3) Truk 3 Sumbu Berat	11.22	99	82
(7B1) Truk 4 Sumbu Berat	1.2+2.2	47	67
(7C2A) Truk 5 Sumbu Berat	1.22-22	16	9
Pertumbuhan lalu lintas sebelum jalan dibuka (%/th)		4,5	7,5
Kecepatan Rencana (km/jam)			60
Umur rencana struktur perkerasan bertahap (th)			12
CBR			6,5
Curah Hujan (mm/th)			1400 – 1800
Kelandaian (%)			2,0
Material Bahan Pengikat			HRS - WC
CTB			200 mm
LFA			Kelas B
Lapis Pondasi Bawah (LPB) Agregat			Kelas A

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Lokasi Penelitian



Gambar 1 Peta Lokasi

Lokasi yang akan ditinjau yaitu Jalan Raya Beber - Ciperna, Desa Kondangsari, Kecamatan Beber, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat 45172 sepanjang 2 kilometer. Jalan raya Beber – Ciperna merupakan jalan penghubung antara wilayah Kabupaten dan Kota Cirebon. Fungsinya cukup strategis sebagai akses utama masyarakat di wilayah perbatasan, terutama untuk mobilitas harian, distribusi barang, dan konektivitas antarwilayah. Jalan ini termasuk dalam kategori jalan kabupaten, karena pembangunannya dibiayai oleh APBD Kabupaten Cirebon dan dikelola oleh Dinas PUTR Kabupaten Cirebon.

Pengumpulan Data primer yang didapat pada penelitian ini berupa profil melintang jalan, geometrik jalan eksisting, melintang jalan, tipe kerusakan dan tingkat kerusakan jalan, sedangkan data sekunder yang diperoleh berupa peta lokasi penelitian dan data lalu lintas harian [22–25].

Table 2 Profil Jalan

Profil Jalan Raya Beber - Ciperna	
Fungsi jalan	Lokal Primer (IKK – IKK)
Status Jalan	Jalan Provinsi
Tipe perkerasan	Perkerasan lentur (<i>fleksibel pavement</i>)
Panjang jalan (yang diteliti)	2 Km
Lebar jalan	7 m
Lebar lajur lalulintas	3,5 m
Lebar bahu jalan	1,5 m

Table 3 Kriteria Perencanaan

Kriteria Perencanaan Jalan	
Tipe jalan	2/2 TT
Lebar jalur LL	7m
Lebar bahu luar (L_{BL})	1,5m
Kemiringan bahu jalan	5%
Saluran tepi jalan	1,5m
Ambang pengaman	1,0m
Lebar median	Tanpa median
Kemiringan melintang	3%
Rumaja	12m
Rumija	15m
Ruwasja	10m

3.2. Analisis Geometrik Jalan Beber – Ciperna

a. Analisis Alinyemen Horizontal Eksisting

Volume lalu lintas harian rata-rata pada tahun berjalan ($LHRT_{TB}$) pada tahun 2025 sebesar 1666 kend/hari arah kiri dan sebesar 1651 kend/hari arah kanan yang diproyeksikan ke 15 tahun yang akan datang nilai lalu lintas harian rata-rata tahunan desain ($LHRT_D$).

$LHRT_D$:

$LHRT_D$ kiri : 2825 SMP/hari

LHRT_D kanan : 3932 SMP/hari

Proyeksi LHRT desain 2037: 6758 SMP/hari

Nilai faktor jam desain (K) untuk tipikal jalan yang padat nilainya Adalah 8% - 11 %. Maka nilai yang digunakan adalah 11% sehingga faktor jam desain (K): 11% → qJD = 953 SMP/hari.

Kecepatan rencana (V): 60 km/jam

Superelevasi maksimum (emaks): 8%

Koefisien gesekan melintang (fmax): 0,18

Radius minimum (Rmin) :109,02 m

Tikungan :

Tikungan 1: $\Delta = 32,53^\circ$, R = 140 m

Tikungan 2: $\Delta = 52,71^\circ$, R = 130 m

Tikungan 3: $\Delta = 56,34^\circ$, R = 150 m

Jenis tikungan: S-S (Spiral–Circle–Spiral)

Pelebaran maksimum: 0,61 m

Lengkung peralihan (Spiral) :

Panjang lengkung peralihan (Ls) dihitung dengan 3 metode: waktu tempuh, gaya sentrifugal, dan perubahan kelandaian.

Nilai terbesar diambil: 58,66 m.

Tikungan dikategorikan sebagai S-S (Spiral-Spiral) karena memenuhi syarat panjang lengkung dan sudut spiral.

Pelebaran perkerasan

Perhitungan menunjukkan lebar perkerasan pada tikungan (W_c) = 7,61 m < lebar jalan lurus (8,56 m). Oleh karena itu tidak diperlukan pelebaran perkerasan.

Jarak Pandang :

Jarak pandang henti (Jh): 85,39 m

Jarak pandang menyiap (Jd): 386,59 m

Tikungan pada ruas jalan dianalisis menggunakan parameter radius minimum, superelevasi, dan jarak pandang. Hasil menunjukkan tikungan termasuk kategori S-S dengan radius aman untuk kecepatan rencana 60 km/jam.

Table 4 Alinyemen Horizontal

Alinyemen Horizontal Kondisi Eksisting							
No	Titik	Koordinat (X; Y)	Jarak Antar Titik (m)	Sudut Tikungan ($^\circ$)	Jenis Tikungan	Jari-jari (R) (m)	Pelebaran Perkerasan (m)
1	A– Tikungan 1	(224837874; 9248446249) – (225305976; 9248605792)	494,54	32,53	S-S	140	0,57
2	Tikungan 1–2	(225305976; 9248605792) – (226089483; 9248414715)	806,47	52,71	S-S	130	0,61
3	Tikungan 2–3	(226089483; 9248414715) – (226453441; 9248709447)	468,33	56,34	S-S	150	0,55
4	Tikungan 3–B	(226453441; 9248709447) – (226704306; 9248631077)	262,82	—	—	—	—

b. Analisis Alinyemen Vertikal Eksisting

Berdasarkan data hasil penelitian yang dilakukan dengan melakukan perhitungan, Lokasi berada pada medan yang datar. Dari hasil yang didapat pada Alinyemen vertikal eksisting :

Titik PV1 :

$g_1 = -2,14\%$

$g_2 = -1,56\%$

$A = -0,58\%$

$L_v = 36 \text{ m}$,

$E_v = -0,026 \text{ m}$

Titik PV2 :

$g_2 = -1,56\%$

$g_3 = 0,85\%$,

$A = -2,41\%$

$L_v = 36 \text{ m}$

$E_v = -0,109 \text{ m}$

Titik PV3 :

$g_3 = 0,85\%$

$g_4 = -2,94\%$

$A = 3,79\%$

$L_v = 151,64 \text{ m}$

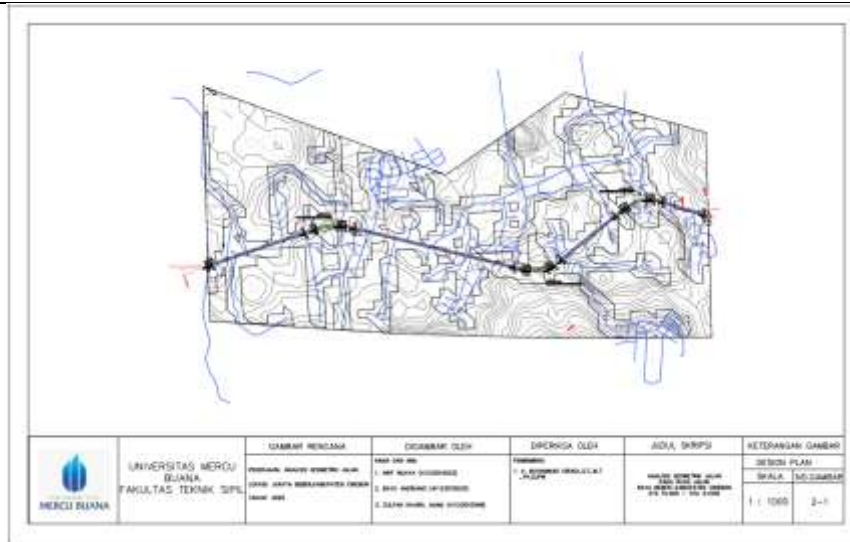
$E_v = 0,719 \text{ m}$

Lengkung vertikal memenuhi syarat teknis, panjang bervariasi sesuai gradien, aman untuk kecepatan rencana pada ruas Beber–Ciperna sehingga layak untuk konstruksi dan sesuai standar perencanaan jalan nasional.

Table 5 Alinyemen Vertikal

Alinyemen Vertikal Kondisi Eksisting

No	Titik PVI	Stationing (Sta)	Elevasi (m)	Gradien Masuk (g_1)	Gradien Keluar (g_2)	Δ Gradien (A)	Panjang Lengkung Vertikal (L_v)	Elevasi Titik Tengah (E_v)	Jenis Lengkung
1	PV1	0+494,5	217,00	-2,14%	-1,56%	-0,58%	36,00 m	-0,026 m	Cekung
2	PV2	1+301	204,38	-1,56%	0,85%	-2,41%	36,00 m	-0,109 m	Cekung
3	PV3	1+769	208,36	0,85%	-2,94%	3,79%	151,64 m	+0,719 m	Cembung



Gambar 2 Plan Lokasi Penelitian

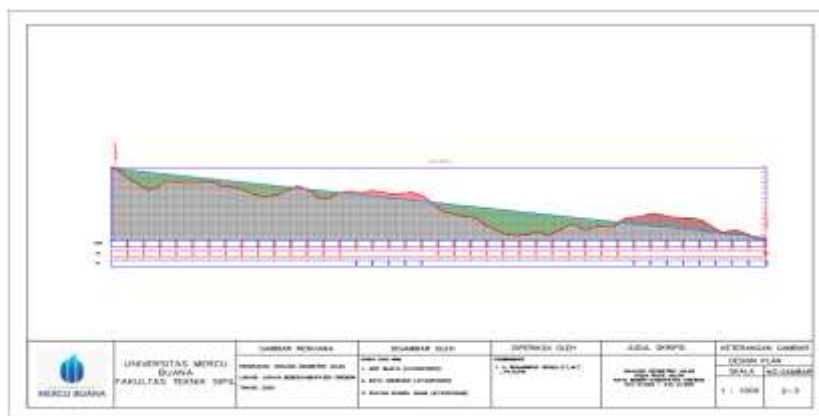
c. Analisis Galian dan Timbunan

Analisis galian dan timbunan merupakan tahap krusial dalam perencanaan geometrik jalan, karena menentukan volume pekerjaan tanah yang dibutuhkan untuk mencapai elevasi rencana sesuai standar geometrik dan kenyamanan berkendara. Berdasarkan profil longitudinal ruas Jalan Raya Beber–Kabupaten Cirebon dari STA 0+000 hingga STA 2+000, dilakukan identifikasi terhadap segmen-segmen yang memerlukan pekerjaan galian maupun timbunan.

Pada segmen awal, yaitu antara STA 0+000 hingga STA 0+400, elevasi eksisting menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan elevasi rencana. Hal ini mengindikasikan perlunya pekerjaan galian untuk menurunkan permukaan tanah agar sesuai dengan elevasi desain. Galian pada segmen ini umumnya terjadi di area perbukitan atau kontur tanah yang menanjak, dan bertujuan untuk menjaga kelandaian serta visibilitas jalan sesuai standar teknis.

Sebaliknya, pada segmen tengah hingga akhir, khususnya antara STA 1+000 hingga STA 2+000, elevasi eksisting berada di bawah elevasi rencana. Kondisi ini menunjukkan perlunya pekerjaan timbunan untuk menaikkan permukaan tanah. Timbunan dilakukan pada area dataran rendah atau cekungan, dan berfungsi untuk menciptakan kelandaian jalan yang seragam serta mendukung sistem drainase yang baik.

Perbedaan elevasi antara garis eksisting dan garis rencana pada profil longitudinal menjadi dasar dalam perhitungan volume galian dan timbunan. Analisis ini tidak hanya berperan dalam estimasi biaya konstruksi, tetapi juga dalam penentuan metode pelaksanaan dan pengelolaan material tanah. Dengan demikian, pekerjaan galian dan timbunan harus direncanakan secara cermat agar menghasilkan konstruksi jalan yang aman, efisien, dan berkelanjutan.



Gambar 3 Potongan Memanjang Vertikal

8. Delpiano, R.: Understanding the Lateral Dimension of Traffic: Measuring and Modeling Lane Discipline. *Transp. Res. Rec.* 2675, 1030–1042 (2021)
9. Hojati, A.T., Ferreira, L., Charles, P., bin Kabit, M.R.: Analysing Freeway Traffic-Incident Duration Using an Australian Data Set. *Road & Transport Research: A Journal of Australian and New Zealand Research and Practice.* 21, 19–31 (2012)
10. Isradi, M., Arifin, Z., Setiawan, M.I., Nasihien, R.D., Prasetijo, J.: Traffic Performance Analysis of Unsignalized Intersection Using the Traffic Conflict Parameter Technique. *Sinergi.* 26, 397 (2022). <https://doi.org/10.22441/sinergi.2022.3.015>
11. Sukirman: Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalane. Nova, Bandung (1994)
12. Bina Marga: Pedoman Desain Geometrik Jalan. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta (2021)
13. Taqwadin, A.S., Anggraini, R., Taufiq, L.C.: Evaluasi Geometrik Tikungan di Jalan Medan–Banda Aceh pada STA 81+ 000–STA 82+ 000 dengan Menggunakan Pedoman Desain Geometrik Jalan Tahun 2021. *Journal of The Civil Engineering Student.* 5, 246–252 (2023)
14. Aditya, T.P., Trijyanti, W., Widyadhana, G.A., Isradi, M., Nabila, N.: Geometric Analysis of the Wantilan–Cipeundeuy Road Segment. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business.* 4, 8737–8747 (2026)
15. Isradi, M., Auliya, S.R., Rukmana, I.A., Kinasih, R.K., Aryapijati, R.H.: Geometric Analysis of the Kanggraksan–Jendral Sudirman Road Section Harjamukti District, Cirebon City, West Java STA 0+ 000–STA 2+ 456. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business.* 4, 9211–9221 (2026)
16. Agista, S., Surya, M.A., Hidayatullah, S., Isradi, M., Indriany, S.: Analysis and Design of Road Infrastructure: Geometric Design of the Subang–Ciasem Road. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business.* 4, 8964–8975 (2026)
17. Isradi, M., Nurulfiki, H.W., Badrudin, I.N.F., Verdiansyah, M.D.: Road Geometry Analysis on Jl. Nyi Ageng Serang, Sindangjawa, Dukupuntang District, Cirebon Regency, West Java STA 0+ 000–STA 2+ 000. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business.* 4, 11737–11747 (2026)
18. Goyani, J., Mali, R., Ramesh, A., Saimadhu, K., Elango, S., Arkatkar, S.: Influence of Curve Geometry Factors on Driver’s Speed Decision Making when Passing through a Horizontal Curve. *J. Transp. Eng. A Syst.* 150, 6023001 (2024)
19. Afolayan, A., Abiola Samson, O., Easa, S., Modupe Alayaki, F., Folorunso, O.: Reliability-based Analysis of Highway Geometric Elements: A Systematic Review. *Cogent Eng.* 9, 2004672 (2022)
20. Wirdianto, A., Fadillah, A., Rijaluddin, A., Isradi, M.: Geometric Evaluation of Bends Implications for Traffic Performance: A Systematic Literature Review. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business.* 4, 5555–5565 (2025)
21. Wijaya, R.R., Isradi, M.: Geometric Road Evaluation on Sukanagara Road–Bukanagara Road, Lembang District, West Bandung Regency.
22. Anugraha, P.T., Rifai, A.I., Taufik, M., Isradi, M.: The redesign of provincial road geometric used AutoCAD® 2D: A case Jalan Majalengka–Rajagaluh, Indonesia. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Science.* 3, (2024)
23. Anugrah, F., Dermawan, W.B., Isradi, M.: Analisa Kinerja Simpang Bersinyal (APILL) dan Ruas Jalan pada Jalan Raya Bogor–Jalan H Bokir Bin Dji’un, Kota Jakarta Timur Menggunakan PKJI 2023. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business.* 4, 1143–1151 (2025)
24. Rifai, A.I., Lista, Isradi, M., Mufhidin, A.: How did the COVID-19 Pandemic Impact Passenger Choice toward Public Transport? The Case of Jakarta, Indonesia. *Design Engineering.* 2, 6816–6824 (2021)
25. Isradi, M., Setyani, M., Prasetyo, A., Tamabitte, V.E., Dermawan, W.B.: Geometric Design and Pavement Analysis of Kopi Luhur Road, Argasunya Village: A Case Study in Cirebon Regency. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business.* 4, 9131–9139 (2026)