

PENENTUAN LOKASI PENIMBANGAN KENDARAAN BERMOTOR DI KABUPATEN CIAMIS

Muhammad Farhan Nugraha¹, Yanti Defiana², Uu Saepudin³

¹²³Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Galuh

¹²³Email : Muhammadfarhanugraha@gmail.com, yanti.defiana@gmail.com,
uusaepudin20@gmail.com

ABSTRACT

*This study aims to determine the optimal location for the development of a Vehicle Weighing Implementation Unit (UPPKB) in Ciamis Regency. The location selection is intended to support freight transportation monitoring and the control of Over Dimension Over Loading (ODOL) vehicles. Transportation modeling using PTV Visum was employed to analyze freight movement patterns and traffic assignment. Subsequently, three alternative locations were identified and evaluated based on road segment performance, accessibility, freight traffic volume, and initial investment cost. The criteria weights were determined using the **Rank Order Centroid (ROC)** method, while the **Composite Performance Index (CPI)** method was applied to select the best location. The results identified three alternative locations for the development of the UPPKB facility. Based on the ROC weighting and CPI analysis, Alternative 3, located in Cihaurbeuti District, obtained the highest score of **329.01**, followed by Alternative 2 with **325.14** and Alternative 1 with **312.39**. Alternative 3 showed superior performance, particularly in terms of road segment performance and freight traffic volume. Therefore, Alternative 3 is recommended as the most optimal location for the development of an UPPKB facility in Ciamis Regency.*

Keywords: UPPKB, location selection, freight transportation, ROC, Composite Performance Index.

I. PENDAHULUAN

Kabupaten Ciamis memiliki posisi strategis sebagai jalur perlintasan utama angkutan barang di wilayah selatan Jawa Barat, khususnya pada ruas Jalan Raya Imbanagara dan Jalan Raya Ciamis–Banjar. Tingginya aktivitas angkutan barang ditunjukkan oleh data Dinas Perhubungan Kabupaten Ciamis tahun 2024, yaitu 6.182 perjalanan eksternal-internal, 1.822 perjalanan internal-eksternal, dan 4.988 perjalanan eksternal-eksternal setiap hari. Kondisi tersebut membutuhkan pengawasan muatan kendaraan untuk menjaga kinerja dan umur rencana jalan. Namun, fasilitas Unit Pelaksana Penimbangan Kendaraan Bermotor (UPPKB) atau jembatan timbang yang sebelumnya berfungsi sebagai pengawasan tonase telah beralih fungsi menjadi Puskesmas, sehingga terjadi kekosongan pengawasan kendaraan angkutan barang. Kondisi ini meningkatkan potensi pelanggaran Over Dimension Over Loading (ODOL), mempercepat kerusakan infrastruktur jalan, serta meningkatkan risiko kecelakaan lalu lintas. Pada ruas Jalan Raya Imbanagara, misalnya, nilai V/C Ratio

mencapai 0,71 dan tercatat 199 kejadian kecelakaan dalam lima tahun terakhir.

Kondisi tersebut menunjukkan perlunya penentuan lokasi pengganti fasilitas penimbangan kendaraan bermotor yang memenuhi persyaratan teknis dan operasional. Penentuan lokasi perlu mempertimbangkan aspek tata ruang, volume lalu lintas, kondisi dan kinerja jaringan jalan, aksesibilitas, kelandaian, serta ketersediaan lahan agar pengawasan muatan dapat berjalan efektif tanpa mengganggu kelancaran lalu lintas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan lokasi Penimbangan Kendaraan Bermotor yang paling tepat di Kabupaten Ciamis. Penelitian dibatasi pada pemodelan transportasi dan penentuan titik lokasi berdasarkan aspek spasial, kriteria teknis kelayakan lokasi, serta distribusi jaringan jalan, dan tidak mencakup estimasi biaya pembangunan maupun analisis manfaat-biaya.

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat secara teoritis maupun praktis. Secara teoritis, hasil penelitian dapat berkontribusi terhadap pengembangan ilmu transportasi dan

menjadi referensi bagi penelitian sejenis. Secara praktis, hasil penelitian dapat menjadi landasan ilmiah bagi Pemerintah Kabupaten Ciamis dalam mengusulkan pembangunan fasilitas penimbangan kendaraan kepada Pemerintah Pusat, mendukung pengendalian ODOL, menjaga infrastruktur jalan, serta meningkatkan keselamatan lalu lintas. Bagi bidang akademik, penelitian ini memberikan kontribusi dalam penerapan metodologi penentuan lokasi fasilitas transportasi dan analisis kuantitatif, khususnya Composite Performance Index (CPI), untuk menyelesaikan permasalahan transportasi akibat tidak tersedianya fasilitas pengawasan muatan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian terdahulu mengenai penentuan lokasi fasilitas transportasi, khususnya Unit Pelaksana Penimbangan Kendaraan Bermotor (UPPKB), menunjukkan bahwa efektivitas pengawasan kendaraan angkutan barang sangat dipengaruhi oleh ketepatan pemilihan lokasi. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa muatan berlebih (*overloading*) dapat mempercepat kerusakan struktur dan mengurangi umur rencana jalan, sehingga keberadaan jembatan timbang penting untuk mengendalikan beban kendaraan. Selain itu, faktor teknis seperti tata letak fasilitas, ketersediaan lahan, volume kendaraan berat, serta kinerja ruas jalan perlu dipertimbangkan agar kegiatan penimbangan tidak mengganggu arus lalu lintas. Penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa pemodelan menggunakan PTV Visum dapat membantu menggambarkan pola pergerakan kendaraan dan distribusi lalu lintas pada jaringan jalan.

Penelitian di Kabupaten Ciamis memiliki pembaruan dengan mengintegrasikan pemodelan pergerakan kendaraan berat, indikator *Volume to Capacity Ratio* (V/C Ratio), volume angkutan barang, data kecelakaan, serta aspek teknis lokasi untuk menentukan lokasi pengganti fasilitas penimbangan yang strategis. Kebaruan lainnya terletak pada penggunaan metode **Composite Performance Index (CPI)** sebagai metode pengambilan keputusan kuantitatif untuk membandingkan beberapa alternatif lokasi berdasarkan berbagai kriteria secara objektif. Dengan pendekatan tersebut,

penelitian tidak hanya mempertimbangkan kemampuan lokasi dalam mengendalikan kendaraan bermuatan berlebih, tetapi juga memperhatikan kinerja jaringan jalan dan kelancaran arus lalu lintas, sehingga dapat menghasilkan rekomendasi lokasi penimbangan kendaraan bermotor yang lebih optimal di Kabupaten Ciamis.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan **kuantitatif** dengan data primer yang diperoleh melalui survei pencacahan lalu lintas terklasifikasi, *Moving Car Observer* (MCO), dan *Road Side Interview*, serta data sekunder berupa RTRW, peta jaringan jalan, peta tata guna lahan, peta administrasi, peta topografi, dan inventarisasi jaringan lintas angkutan barang. Analisis dilakukan melalui **pemodelan transportasi menggunakan PTV Visum** untuk bangkitan, sebaran, dan pembebanan perjalanan serta validasi model, kemudian menentukan lokasi alternatif berdasarkan RTRW, aksesibilitas, kinerja jaringan jalan, ketersediaan lahan, volume angkutan barang, dan biaya investasi awal, yang selanjutnya dianalisis menggunakan metode **Rank Order Centroid (ROC)** untuk pembobotan dan **Composite Performance Index (CPI)** untuk menentukan peringkat lokasi terbaik.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

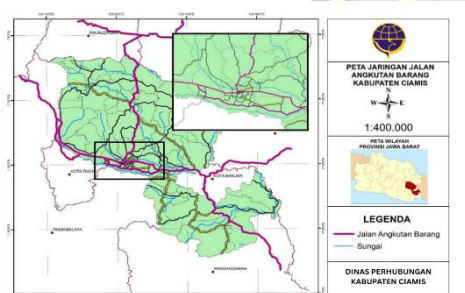
Permodelan Transportasi

Permintaan (*demand*) pergerakan merupakan salah satu komponen penting dalam perencanaan dan pengelolaan transportasi, khususnya dalam mengevaluasi kinerja jaringan jalan dan sistem logistik angkutan barang. Besarnya pergerakan angkutan barang dipengaruhi oleh karakteristik tata guna lahan, aktivitas sosial ekonomi, kegiatan produksi, serta tingkat aksesibilitas jaringan jalan. Oleh karena itu, pemodelan transportasi dilakukan untuk mengidentifikasi pola bangkitan, tarikan, dan distribusi perjalanan angkutan barang di Kabupaten Ciamis sebagai dasar dalam perencanaan kebutuhan fasilitas Penimbangan Kendaraan Bermotor.

Bangkitan dan Tarikan Perjalanan

Analisis bangkitan dan tarikan perjalanan dilakukan untuk mengidentifikasi zona yang

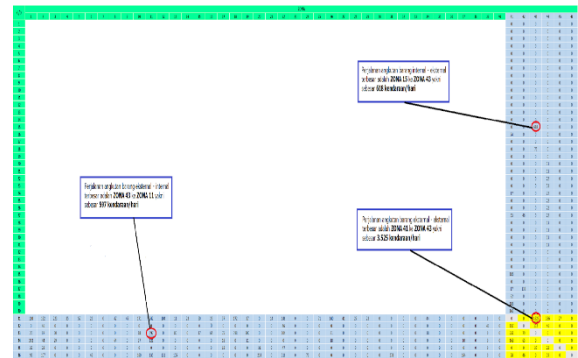
berpotensi menjadi pusat asal maupun tujuan pergerakan angkutan barang. Berdasarkan data inventarisasi Dinas Perhubungan Kabupaten Ciamis, zona internal yang menjadi pusat bangkitan dan tarikan antara lain kawasan industri dan pergudangan, yaitu PT KBN Indonesia, PT Sukma Ternak Priangan, PT Karya Indah Pertiwi, dan PT Naratas Farm. Sementara itu, pergerakan pada zona eksternal menunjukkan adanya arus kendaraan barang yang masuk, keluar, maupun melintas Kabupaten Ciamis. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh posisi Kabupaten Ciamis yang strategis sebagai wilayah lintasan utama yang menghubungkan Provinsi Jawa Barat dan Jawa Tengah. Pola tersebut menunjukkan tingginya mobilitas logistik dan aktivitas distribusi barang di wilayah Kabupaten Ciamis.



Gambar 5. 1 Peta Lokasi Bangkitan dan Tarikan Angkutan Barang
Sumber: Dinas Perhubungan Kabupaten Ciamis 2026

Distribusi Perjalanan

Distribusi perjalanan angkutan barang dianalisis menggunakan **Matriks Asal Tujuan (MAT)** atau *Origin-Destination (OD) Matrix*. Data yang digunakan merupakan data sekunder dari Dinas Perhubungan dan instansi pemerintah daerah terkait, yang mencakup pergerakan angkutan barang eksternal serta potensi pergerakan internal dari kawasan industri, perdagangan, dan pergudangan. Data tersebut digunakan untuk mengidentifikasi pola, volume, serta karakteristik pergerakan angkutan barang antarzona di Kabupaten Ciamis. Hasil distribusi perjalanan selanjutnya menjadi dasar dalam pemodelan pergerakan angkutan barang dan mendukung analisis kebutuhan serta penentuan lokasi fasilitas **Unit Pelaksana Penimbangan Kendaraan Bermotor (UPPKB)**.



Tabel 5.1 O/D Perjalanan Angkutan Barang
Kabupaten Ciamis

Sumber: Laporan Umum PKL Kabupaten Ciamis Tahun 2024

Distribusi Pergerakan Angkutan Barang

Berdasarkan hasil pengolahan Matriks Asal Tujuan (MAT) dari survei *Road Side Interview (RSI)*, pergerakan angkutan barang di Kabupaten Ciamis diklasifikasikan menjadi tiga pola, yaitu **Eksternal-Internal (E-I)**, **Eksternal-Eksternal (E-E)**, dan **Internal-Eksternal (I-E)**. Pergerakan terbesar pada pola E-I terjadi dari zona eksternal 43 menuju zona internal 11 sebesar **597 kendaraan/hari**, sedangkan pola E-E terbesar terjadi dari zona 41 menuju zona 43 sebesar **3.525 kendaraan/hari**. Pada pola I-E, pergerakan terbesar berasal dari zona internal 15 menuju zona eksternal 43 sebesar **618 kendaraan/hari**. Secara keseluruhan, volume pergerakan angkutan barang tercatat sebesar **1.822 kendaraan/hari** untuk pola I-E, **6.182 kendaraan/hari** untuk pola E-I, dan **4.988 kendaraan/hari** untuk pola E-E (*through traffic*). Besarnya pergerakan E-I dan E-E menunjukkan tingginya aktivitas angkutan barang yang masuk dan melintas wilayah Kabupaten Ciamis sehingga menjadi salah satu pertimbangan dalam menentukan kapasitas dan lokasi strategis fasilitas penimbangan kendaraan bermotor.

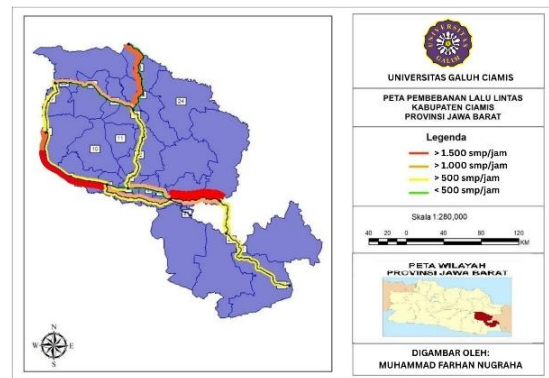
Pemilihan Moda Transportasi

Tahap pemilihan moda (*modal split*) dilakukan untuk mengidentifikasi proporsi jenis kendaraan angkutan barang yang beroperasi dalam melayani distribusi logistik di Kabupaten Ciamis. Informasi karakteristik moda digunakan sebagai dasar dalam mempertimbangkan kebutuhan fasilitas

transportasi, terutama kapasitas ruang dan fasilitas pelayanan kendaraan. Berdasarkan hasil survei RSI dan survei potensi angkutan barang, jenis kendaraan yang paling dominan adalah **kendaraan barang jenis pick-up sebesar 39%**. Hasil survei tersebut selanjutnya digunakan untuk membentuk data bangkitan dan tarikan dalam MAT kendaraan/hari serta karakteristik moda angkutan barang. Untuk kebutuhan analisis pembebanan lalu lintas, MAT kendaraan/hari kemudian dikonversikan menjadi **satuan mobil penumpang per jam (smp/jam)** sehingga pergerakan angkutan barang dapat dianalisis berdasarkan kondisi arus lalu lintas pada jam puncak (*peak hour*).

Matriks Asal-Tujuan (*Origin-Destination/O-D*) angkutan barang Kabupaten Ciamis menggambarkan pola dan volume pergerakan barang antar-zona, yang terdiri atas **zona internal (1–40)** dan **zona eksternal (41–46)**. Pergerakan antar-zona internal relatif kecil, sedangkan arus eksternal menunjukkan volume yang lebih dominan, baik berupa **inbound, outbound, maupun through-traffic**. Tingginya pergerakan eksternal tersebut menunjukkan bahwa Kabupaten Ciamis memiliki peran penting sebagai wilayah distribusi dan lintasan angkutan barang.

Pembebanan Lalu Lintas



Gambar 5.2 Pembebanan Lalu Lintas Angkutan Barang Kabupaten Ciamis

Sumber: Hasil Analisis 2026

Tahap pembebanan lalu lintas (*traffic assignment*) merupakan tahapan akhir dalam pemodelan transportasi di wilayah studi. Tahap ini berfungsi untuk membebankan volume perjalanan antar-zona ke dalam segmen-segmen jaringan jalan yang dikaji dalam lingkup manajemen dan rekayasa lalu lintas.

Melalui tahapan pembebanan lalu lintas tersebut, diperoleh besaran volume arus kendaraan angkutan barang yang membebani setiap ruas pada jaringan jalan yang dilalui oleh arus logistik di wilayah Kabupaten Ciamis. Data volume angkutan barang pada masing-masing ruas jalan tersebut disajikan secara rinci sebagai berikut:

Tabel 5.2 Data Volume Angkutan Barang pada Ruas Jalan Angkutan Barang

No	Jalan Angkutan Barang	Kapasitas	Volume (smp/jam)	Kecepatan (km/jam)
1	Jl. Nasional III	3062	1025	24
2	Jl. Nasional III 2	3800	1574	23
3	Jl. Nasional III 3	3132	1616	30
4	Jl. Raya Imbanagara	4384	1619	32
5	Jl Otto Iskandardinata	3920	1105	30
6	Jl Raya Ciamis-Banjar	3920	1573	30
7	Jl Raya Ciamis-Banjar 2	3577	1231	40
8	Jl Raya Panawangan	2060	799	15
9	Jl Raya Kawali	3201	710	43
10	Jl. Raya Banjarsari	2016	766	44
11	Jl Raya Cidolog	1526	324	44
12	Jl.Raya Lumbung Panjalu	2128	670	37
13	Jl.Raya Panumbangan	3102	899	23

Berdasarkan data matriks Asal-Tujuan (O-D) angkutan barang yang telah disusun sebelumnya, dilakukan tahapan selanjutnya dalam pemodelan transportasi yaitu pembebanan lalu lintas (*traffic assignment*). Pembebanan ini mengalokasikan seluruh volume pergerakan antar-zona baik pergerakan internal antar-kecamatan di Kabupaten Ciamis, pergerakan eksternal (*inbound* dan *outbound*), maupun arus transit (*through-traffic*) ke dalam jaringan jalan yang ada. Proses pembebanan ini memperhitungkan pemilihan rute terpendek atau rute tercepat yang paling efisien yang dilalui oleh armada angkutan barang.

1. Validasi

a. Menentukan Hipotesis Nol dan Hipotesis Alternatif

Hasil dari pembebanan model berdasarkan aplikasi berikutnya dibandingkan dengan volume lalu lintas dari hasil survei. Validasi ini diperlukan guna mengetahui hasil dari pemodelan tersebut apakah baik atau tidak. Uji *Chi-Square* digunakan pada uji statistik ini untuk mengetahui pemodelan tersebut dapat diterima atau tidak. Sebelum dilakukannya validasi, maka harus ditentukan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya terlebih dahulu, yaitu sebagai berikut:

Ho: hasil survei (O_i) = hasil model (E_i)

H1: hasil survei (O_i) $\neq$ hasil model (E_i)

b. Tingkat Signifikan

Tingkat Signifikan digunakan untuk mengetahui berapa persen keakuratan data

dapat kita percaya untuk mempresentasikan keadaan sesungguhnya saat di lapangan. Tingkat signifikan yang digunakan pada uji *Chi-Square* ini yaitu 0,05.

c. Derajat Kebebasan

$Df = v - k - 1$

$V = 13 - 1 = 12$

d. Menentukan X^2 Tabel

Berdasarkan tingkat signifikan yaitu 0,05 dan Df sebesar 12 maka akan didapat *Chi-Square* (X^2) tabel sebesar 21,02.

e. Menentukan Aturan Keputusan

Ho akan diterima apabila: X^2 hasil dari hitungan $< X^2$ hasil dari tabel Ho akan ditolak apabila: X^2 hasil dari hitungan $> X^2$ hasil dari tabel Hasil perhitungan berikut ini merupakan contoh perhitungan Uji *Chi-Square* untuk ruas jalan Raya Imbanagara, yaitu

Volume Survei: 1025

Volume Model: 990

$$X^2 = (1025 - 990)^2 / 990$$

$$X^2 = 1,23$$

Berdasarkan contoh perhitungan tersebut, maka seluruh ruas jalan yang dikaji maka dilakukan perhitungan menggunakan *Chi-Square* untuk mendapatkan hasil dari X^2 hitung dari ruas jalan yang dikaji. Hasil dari X^2 hitung harus lebih kecil dari X^2 tabel agar bisa diterima. Tabel perhitungan validasi dari ruas jalan kajian, sebagai berikut:

Tabel 5.3 Analisis Uji *Chi Square*

No	Nama Jalan	Volume		Selisih	Presentase Kalibrasi	Uji Chi Square
		Model	Survei			
1	Jl. Nasional III	990	1025	35	3,41%	1,237373737
2	Jl. Nasional III 2	1526	1574	48	3,05%	1,50982962
3	Jl. Nasional III 3	1160	1121	-39	-3,48%	1,311206897
4	Jl. Raya Imbanagara	1525	1619	94	5,81%	5,794098361
5	Jl Otto Iskandardinata	1135	1148	13	1,13%	0,148898678
6	Jl Raya Ciamis-Banjar	1599	1573	-26	-1,65%	0,422764228
7	Jl Raya Ciamis-Banjar 2	1521	1532	11	0,72%	0,079552926
8	Jl Raya Panawangan	811	799	-12	-1,50%	0,17755857
9	Jl Raya Kawali	726	710	-16	-2,25%	0,35261708
10	Jl. Raya Banjarsari	800	766	-34	-4,44%	1,445
11	Jl Raya Cidolog	300	324	24	7,41%	1,92

No	Nama Jalan	Volume		Selisih	Presentase Kalibrasi	Uji Chi Square
		Model	Survei			
12	Jl.Raya Lumbung Panjalu	622	610	-12	-1,97%	0,231511254
13	Jl.Raya Panumbangan	545	520	-25	-4,81%	1,146788991
Total Chi-Square						15,77

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa X^2 hitung lebih kecil dari X^2 tabel, yaitu dengan perbandingan $15,77 < 21,02$ sehingga H_0 dapat diterima atau model tersebut selaras dengan hasil survei.

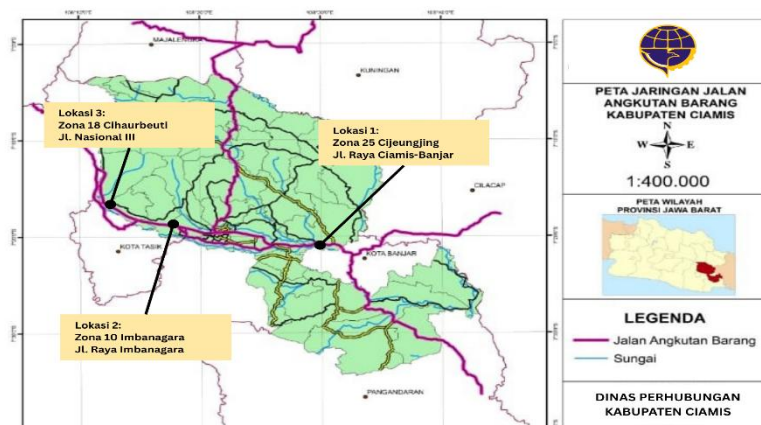
Pemilihan Lokasi Alternatif

Berdasarkan hasil pembebanan lalu lintas (*traffic assignment*) menggunakan perangkat lunak PTV VISUM, telah teridentifikasi beberapa ruas jalan strategis dengan volume arus kendaraan angkutan barang yang signifikan. Segmen-segmen jalan ber-volume tinggi inilah yang selanjutnya dijadikan acuan dalam menetapkan koridor atau kandidat lokasi alternatif penempatan UPPKB guna mengoptimalkan fungsi pengawasan muatan barang. Proses penentuan serta pemilihan lokasi alternatif untuk Unit Pelaksana Penimbangan Kendaraan Bermotor (UPPKB) yang strategis mutlak diperlukan. Selain indikator volume lalu lintas hasil simulasi, penentuan lokasi fasilitas penimbangan ini wajib memenuhi kriteria teknis, geometrik jalan, serta Peraturan Menteri Perhubungan (Permenhub) Nomor PM 18 Tahun 2021 tentang Pengawasan Muatan Angkutan

Barang dan Penyelenggaraan Penimbangan Kendaraan Bermotor di Jalan. Syarat dan faktor penentu kesesuaian lahan tersebut diselaraskan dengan pedoman teknis penyelenggaraan unit penimbangan kendaraan bermotor demi menjamin keselamatan dan keawetan infrastruktur jalan. Dalam konteks pemilihan lokasi alternatif UPPKB di wilayah studi Kabupaten Ciamis, terdapat beberapa faktor multikriteria yang perlu diperhatikan secara komprehensif, di antaranya sebagai berikut:

1. Kesesuaian Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW)
2. Aksesibilitas
3. Kinerja Ruas Jalan
4. Ketersediaan Lahan dan Kelestarian Lingkungan
5. Volume Angkutan Barang
6. Biaya Investasi Awal

Wilayah (RTRW), tingkat aksesibilitas, kinerja ruas jalan eksisting, ketersediaan lahan dan aspek kelestarian lingkungan, volume angkutan barang yang melintas, serta estimasi kebutuhan biaya investasi awal. Visualisasi sebaran letak dari ketiga lokasi alternatif UPPKB tersebut dapat dilihat secara spasial pada berikut :



Gambar 5.3 Tiga Lokasi Alternatif Penempatan Fasilitas UPPKB di Kabupaten Ciamis

Visualisasi pada gambar di atas menunjukkan sebaran titik lokasi perencanaan yang akan digunakan sebagai dasar penentuan dan pemilihan lokasi pembangunan fasilitas UPPKB di Kabupaten Ciamis. Berikut adalah deskripsi dari 3 (tiga) lokasi alternatif penempatan fasilitas UPPKB tersebut:

1. Lokasi Alternatif 1

Lokasi ini terletak pada zona 25 di Kecamatan Cijeungjing, pada ruas Jalan Raya Ciamis - Banjar.

2. Lokasi Alternatif 2

Lokasi ini terletak pada zona 10 di Desa Imbanagara, Kecamatan Ciamis, pada ruas Jalan Raya Imbanagara.

3. Lokasi Alternatif 3

Lokasi ini terletak pada zona 18 di Kecamatan Cihaurbeuti pada ruas Jalan Nasional III.

Pemilihan ketiga alternatif tersebut karena telah memenuhi kriteria konfrehensif yang sebanyak 7 poin di atas.

Analisis Kriteria Penetapan Lokasi Terbaik

Guna menentukan lokasi alternatif yang paling tepat, dilakukan analisis terhadap setiap kriteria pertimbangan penetapan lokasi Jembatan Timbang disesuaikan dengan arah kebijakan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Ciamis. Penetapan lokasi Jembatan Timbang di wilayah studi mencakup 4 (empat) kriteria utama. Adapun analisis terhadap keempat kriteria tersebut menggunakan metode *Composite Performance Index* (CPI), yang dijabarkan sebagai berikut:

Analisis Kriteria Kinerja Ruas Jalan

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 18 Tahun 2021 tentang Pengawasan Muatan Angkutan Barang dan Penyelenggaraan Penimbangan Kendaraan Bermotor di Jalan, penentuan lokasi Unit Pelaksana Penimbangan Kendaraan Bermotor (UPPKB) wajib mempertimbangkan karakteristik dan kinerja jaringan jalan di

sekitarnya. Oleh karena itu, analisis terhadap kriteria kinerja ruas jalan pada setiap alternatif lokasi menjadi tahapan yang krusial. Kinerja ruas jalan dievaluasi melalui beberapa subkriteria, yaitu kapasitas jalan, *Volume to Capacity Ratio* (V/C ratio), kecepatan operasional, dan tingkat okupansi jalan (*road occupancy*).

Selanjutnya, guna menyelaraskan dan mengagregasi beragam skala pengukuran dari subkriteria tersebut, dilakukan proses transformasi nilai menggunakan metode *Composite Performance Index* (CPI). Sebagai gambaran aplikasi metodologis, contoh perhitungan nilai transformasi CPI untuk kriteria kinerja ruas jalan pada Alternatif Lokasi 1 disajikan sebagai berikut

1. Transformasi nilai sub kriteria kapasitas (Tren Positif)

$$Aikapasitas = \frac{3920}{4384} \times 100$$

$$Aikapasitas = 89$$

Jadi transformasi nilai sub kriteria 1 adalah 100

2. Transformasi nilai sub kriteria V/C ratio (tren negatif)

$$\times 100$$

$$A1v/c \text{ ratio} = \frac{0,37}{0,40} \times 100$$

$$A1v/c \text{ ratio} = 92,5$$

3. Transformasi Nilai Sub Kriteria Kecepatan (tren positif)

$$A1 \text{ Kecepatan} = \frac{30}{38} \times 100$$

$$A1 \text{ Kecepatan} = 79$$

4. Transformasi nilai sub kriteria *Road occupancy* (tren negatif)

Dikarenakan nilai *Road occupancy* alternatif 3 merupakan nilai minimum dari alternatif lain, maka di transformasi ke-100. Jadi, transformasi nilai *Road occupancy* pada alternatif 3 adalah 100

Untuk lebih rinci mengenai analisis kinerja lalu lintas sesuai dengan aturan metode *Composite Performance Index* (CPI) dapat dilihat tabel 5.6 berikut ini:

Tabel 5.4 Analisis CPI Kriteria Kinerja Ruas Jalan

Sub Kriteria	Alternatif						Keterangan
	Alternatif 1		Alternatif 2		Alternatif 3		
	Nilai	Transformasi Nilai	Nilai	Transformasi Nilai	Nilai	Transformasi Nilai	
Kapasitas (Smp/Jam)	3920	89	4384	100	3800	87	Tren (+)
V/C Ratio	0.40	92,5	0.37	100	0.41	94,59	Tren (-)
Kecepatan (Km/Jam)	30	79	38	100	35	92	Tren (+)
Road Occupancy	0.067	97	0.133	48,9	0.065	100	Tren (-)
Total Transformasi Nilai	357,88		348,87		369,03		

Dari tabel di atas hasil nilai dari kriteria kinerja ruas jalan setelah di transformasi, menunjukkan lokasi alternatif 3. Lokasi ini terletak pada zona 18 di Kecamatan Cihaurbeuti Jalan Nasional III memiliki total nilai transformasi paling tinggi yaitu pada kriteria analisis kinerja lalu lintas dengan nilai sebesar 369,03.

Analisis Kriteria Aksesibilitas

Lokasi penimbangan kendaraan bermotor dituntut memiliki tingkat aksesibilitas yang optimal terhadap pusat-pusat kegiatan perdagangan dan jasa, pusat perkotaan, serta berada dalam jarak yang efisien dari batas kordon luar (*outer cordon*) maupun titik gerbang keluar-masuk wilayah Kabupaten Ciamis. Dalam studi ini, analisis aksesibilitas diorientasikan pada tingkat kedekatan calon lokasi penimbangan kendaraan bermotor terhadap simpul-simpul strategis yang berpotensi membangkitkan dan menarik arus pergerakan barang, baik untuk distribusi internal di wilayah Kabupaten Ciamis maupun distribusi eksternal antarwilayah. Adapun lokasi-lokasi strategis yang menjadi acuan penilaian aksesibilitas tersebut meliputi:

1. Lokasi Perdagangan

Kawasan perdagangan di Kabupaten Ciamis berpusat pada 2 (dua) lokasi utama, yaitu Pasar Manis di Kecamatan Ciamis dan Pasar Banjarsari di Kecamatan Banjarsari. Kedua kawasan tersebut merupakan simpul potensial yang menjadi tujuan utama arus distribusi barang, sehingga tingkat kedekatan atau jarak antara lokasi penimbangan kendaraan bermotor dengan kedua lokasi tersebut perlu dipertimbangkan sebagai parameter penting dalam kriteria aksesibilitas guna menentukan

titik lokasi penimbangan kendaraan bermotor yang ideal

2. Daerah Pusat Kegiatan/CBD

Pusat kegiatan di Kabupaten Ciamis berlokasi di Kelurahan Ciamis, Kecamatan Ciamis. Pada kawasan pusat kegiatan ini, terdapat beberapa titik pusat perekonomian yang berpotensi kuat sebagai kawasan tujuan distribusi barang. Oleh karena itu, tingkat kedekatan atau jarak antara titik penimbangan kendaraan bermotor dengan kawasan pusat kota menjadi pertimbangan penting sebagai parameter dalam kriteria aksesibilitas guna menentukan penetapan lokasi penimbangan kendaraan bermotor di Kabupaten Ciamis.

3. Kedekatan Dengan Batas Kordon Luar Pintu Keluar Masuk Kabupaten Ciamis

Batas kordon luar (*outer cordon*) Kabupaten Ciamis mencakup 5 (lima) gerbang pintu keluar-masuk utama yang menghubungkannya dengan wilayah perbatasan antar kabupaten/kota. Rincian pembagian zona kordon luar tersebut meliputi Zona 18 sebagai Batas Kordon Luar 1 (perbatasan dengan Kabupaten Tasikmalaya), Zona 19 sebagai Batas Kordon Luar 2 (perbatasan dengan Kabupaten Tasikmalaya), Zona 31 sebagai Batas Kordon Luar 3 (perbatasan dengan Kabupaten Majalengka), Zona 34 sebagai Batas Kordon Luar 4 (perbatasan dengan Kota Banjar), serta Zona 37 sebagai Batas Kordon Luar 5 (perbatasan dengan Kabupaten Pangandaran).

Berdasarkan hasil analisis kriteria aksesibilitas terhadap lokasi alternatif pada tabel dibawah inidapat diketahui performa dari ketiga kandidat lokasi yang dipilih. Penilaian ini dilakukan dengan mempertimbangkan parameter-parameter

aksesibilitas yang mendasari penentuan lokasi penimbangan kendaraan bermotor di Kabupaten Ciamis. Seluruh nilai dari setiap aspek dan parameter penilaian tersebut telah

ditransformasi sesuai dengan kaidah dan aturan pada metode *Composite Performance Index (CPI)*.

Tabel 5.5 Analisis CPI Aksesibilitas

Sub Kriteria	Alternatif						Keterangan
	Alternatif 1		Alternatif 2		Alternatif 3		
	Nilai	Transformasi Nilai	Nilai	Transformasi Nilai	Nilai	Transformasi Nilai	
Kedekatan Dengan Lokasi Perdagangan Dan Jasa (Km)	12	50.8	6.1	100	20	30.5	Tren (-)
Kedekatan Dengan Pusat Kota (Km)	14	41.4	5.8	100	19.1	30	Tren (-)
Kedekatan Dengan Batas Kordon Luar 1 (Km)	26	23	12	50,0	6	100	Tren (-)
Kedekatan Dengan Batas Kordon Luar 2 (Km)	33	12	16	25	4	100	Tren (-)
Kedekatan Dengan Batas Kordon Luar 3 (Km)	41	88	36	100	43	84	Tren (-)
Kedekatan Dengan Batas Kordon Luar 4 (Km)	9	100	26	35	38	24	Tren (-)
Kedekatan Dengan Batas Kordon Luar 5 (Km)	39	100	53	74	65	60	Tren (-)
Total Transformasi Nilai		415,26		483,20		428,27	

Berdasarkan hasil analisis matriks perbandingan parameter lokasi, Alternatif 2 terpilih sebagai lokasi terbaik karena menghasilkan total nilai transformasi tertinggi yaitu 483,20, mengungguli Alternatif 3 (428,27) dan Alternatif 1 (415,26). Keunggulan Alternatif 2 ini didorong oleh performa yang sangat optimal pada parameter

kedekatan dengan pusat kegiatan perdagangan, jasa, serta pusat kota yang masing-masing memperoleh nilai transformasi maksimal (100), sehingga dinilai paling efektif dan strategis untuk pemenuhan kriteria lokasi.

Analisis Kriteria Volume Angkutan Barang

Volume angkutan barang merupakan salah satu indikator utama untuk menilai kelayakan calon lokasi penimbangan kendaraan bermotor. Besarnya volume angkutan barang memberikan gambaran logis bahwa koridor jalan tersebut merupakan akses utama

pergerakan lalu lintas barang. Analisis terhadap kriteria volume angkutan barang pada setiap alternatif lokasi yang terpilih disajikan pada Tabel 5.8. Berdasarkan tabel tersebut, Alternatif Lokasi 1 mencatatkan total nilai transformasi tertinggi pada analisis kriteria volume angkutan barang, yaitu sebesar 100.

Tabel 5.6 Analisis CPI Volume Angkutan Barang

Sub Kriteria	Alternatif						Keterangan
	Alternatif 1		Alternatif 2		Alternatif 3		
	Nilai	Transformasi Nilai	Nilai	Transformasi Nilai	Nilai	Transformasi Nilai	
Volume Angkutan Barang (Smp/Hari)	5019	50	5176	52,08	9939	100	Tren (+)
Total Transformasi Nilai		50		52,08		100	

Berdasarkan hasil evaluasi pada sub-kriteria Volume Angkutan Barang (smp/hari) yang memiliki tren positif (semakin tinggi nilai semakin baik), Alternatif 3 mencatatkan kinerja terbaik secara signifikan dengan volume sebesar 9.939 smp/hari sehingga memperoleh skor transformasi nilai tertinggi sempurna sebesar 100. Sementara itu, Alternatif 1 dan Alternatif 2 berada pada tingkat volume yang relatif seimbang, yaitu masing-masing sebesar 5.019 smp/hari dengan skor 50 dan 5.176 smp/hari dengan skor 52,08. Dengan demikian, Alternatif 3 merupakan lokasi yang paling potensial dan strategis dari sudut pandang intensitas pergerakan kendaraan barang, karena melayani arus lalu lintas angkutan yang jauh lebih dominan dibandingkan dua alternatif lokasi lainnya.

Analisis Kriteria Biaya Investasi Awal

Pemerintah daerah mengharapkan efisiensi anggaran dengan meminimalkan biaya pembangunan penimbangan kendaraan bermotor, tanpa mengabaikan pemenuhan kebutuhan luasan lahan yang dipersyaratkan oleh regulasi yang berlaku. Dalam penelitian ini, harga tanah diasumsikan sebagai komponen biaya investasi awal (*initial investment cost*) yang dialokasikan untuk pembangunan fasilitas penimbangan kendaraan bermotor. Data harga tanah diperoleh melalui teknik wawancara terhadap masyarakat setempat pada masing-masing calon lokasi alternatif.

Analisis terhadap kriteria biaya investasi awal pada lokasi-lokasi alternatif yang terpilih disajikan pada Tabel dibawah Berdasarkan data pada tabel tersebut, Alternatif Lokasi 1 memiliki total nilai transformasi tertinggi pada kriteria biaya investasi awal, yaitu sebesar 200.

Tabel 5.7 Analisis CPI Biaya Investasi Awal

Sub Kriteria	Alternatif						Keterangan
	Alternatif 1		Alternatif 2		Alternatif 3		
	Nilai	Transformasi Nilai	Nilai	Transformasi Nilai	Nilai	Transformasi Nilai	
Harga Tanah Pinggir Jalan (Per 1 m^2)	2.000.0000	100	2.500.0000	57.14	2.000.0000	100	Tren (-)
Total Transformasi Nilai		100		80		100	

Berdasarkan hasil evaluasi sub-kriteria Harga Tanah Pinggir Jalan yang memiliki tren negatif (semakin rendah harga tanah, semakin efisien dari segi biaya pembebasan sehingga memberikan nilai transformasi yang lebih tinggi), Alternatif 1 dan Alternatif 3 menjadi pilihan terbaik secara finansial dengan harga tanah sebesar Rp2.000.000 dan sama-sama memperoleh nilai transformasi sempurna sebesar 100. Sebaliknya, Alternatif 2 memiliki estimasi biaya tertinggi sebesar Rp2.500.000 sehingga menghasilkan nilai transformasi yang lebih rendah sebesar 57,14 (dengan total nilai transformasi kriteria sebesar 80). Dengan demikian, Alternatif 1 dan Alternatif 3 jauh lebih unggul dan ekonomis untuk dipilih jika dipinjau dari efisiensi anggaran pengadaan lahan lokasi.

Analisis Penetapan Lokasi

Tahapan selanjutnya setelah analisis kriteria dilakukan melalui pemberian nilai transformasi berdasarkan tren positif (+) dan tren negatif (-) sesuai kaidah metode *Composite Performance Index* (CPI), yaitu mengalikan hasil nilai transformasi tersebut

dengan bobot masing-masing kriteria. Pembobotan kriteria ini menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC), yang mampu memberikan nilai bobot secara objektif berdasarkan urutan prioritas dari setiap kriteria yang digunakan

Dengan hasil perhitungan pembobotan sebesar;

- Kriteria kinerja ruas jalan memiliki bobot 0,5208
- Kriteria Aksesibilitas memiliki bobot 0.2708
- Kriteria volume angkutan barang memiliki bobot 0,1458
- Kriteria biaya investasi awal memiliki bobot 0.0626

Hasil analisis penentuan lokasi penimbangan kendaraan bermotor di Kabupaten Ciamis menggunakan metode *Composite Performance Index* (CPI) diperoleh dari penjumlahan total perkalian bobot dan nilai transformasi tiap alternatif. Alternatif dengan peringkat tertinggi menjadi lokasi yang paling direkomendasikan, sebagaimana disajikan secara ringkas pada Tabel di bawah ini.

Tabel 5.8 Analisis Penetapan Lokasi Terbaik

Kriteria	Bobot Per Kriteria	Alternatif 1		Alternatif 2		Alternatif 3	
		Total Transformasi Nilai	Nilai Lokasi	Total Transformasi Nilai	Nilai Lokasi	Total Transformasi Nilai	Nilai Lokasi
Kriteria Kinerja Ruas Jalan	0,5208	357,88	186,38	348,87	181,69	369,03	192,19
Kriteria Aksesibilitas	0,27	415,26	112,45	483,20	130,85	428,27	115,98
Kriteria Volume	0,1458	50	7,29	52,08	7,59	100	14,58

Angkutan Barang							
Kriteria							
Biaya Awal	0,0626	100	6,26	80,00	5,01	100,00	6,26
Investasi							
Total Nilai	1	312,39	325,14	329,01			
Lokasi							

Dapat dilihat hasil analisis penetapan lokasi pembangunan UPT Penimbangan Kendaraan Bermotor di Kabupaten Ciamis menggunakan metode pengambil keputusan *Composite Performance Index* (CPI). Dari hasil pembobotan dan perankingan dengan metode *Composite Performance Index* (CPI), Berdasarkan rekapitulasi akhir analisis multi-kriteria, Alternatif 3 terpilih sebagai lokasi terbaik karena memperoleh total nilai lokasi

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data, pemodelan transportasi menggunakan *software* PTV Visum, serta evaluasi keputusan multikriteria menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC) dan *Composite Performance Index* (CPI), maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil Pemodelan dan Identifikasi Alternatif Lokasi:

Berdasarkan hasil analisis Matriks Asal Tujuan (MAT) dan pembebanan lalu lintas (*traffic assignment*), pergerakan angkutan barang di Kabupaten Ciamis didominasi oleh pergerakan Eksternal-Internal sebesar 6.182 kendaraan/hari dan pergerakan transit Eksternal-Eksternal sebesar 4.988 kendaraan/hari. Hasil pemodelan mengidentifikasi 3 (tiga) titik lokasi alternatif yang strategis untuk pembangunan Unit Pelaksana Penimbangan Kendaraan Bermotor (UPPKB)

- Alternatif 1: Zona 25, Kecamatan Cijeungjing (Ruas Jalan Raya Ciamis – Banjar).
- Alternatif 2: Zona 10, Desa Imbanagara, Kecamatan Ciamis (Ruas Jalan Raya Imbanagara).
- Alternatif 3: Zona 18, Kecamatan Cihaurbeuti (Ruas Jalan Nasional III)

2. Penetapan Lokasi Penimbangan terpilih:

Berdasarkan hasil pembobotan kriteria menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC) dan evaluasi multikriteria dengan

tertinggi yaitu 329,01 mengungguli Alternatif 2 (325,14) dan Alternatif 1 (312,29). Keunggulan ini utamanya didorong oleh performa maksimal pada kriteria kinerja ruas jalan dan volume angkutan barang, sehingga dinilai paling optimal dan layak untuk dipilih dalam perencanaan lokasi

Composite Performance Index (CPI), diperoleh hasil sebagai berikut:

- Pembobotan Kriteria (ROC): Kriteria Kinerja Ruas Jalan menempati prioritas utama dengan bobot 0,5208 (52,08%), diikuti oleh kriteria Aksesibilitas dengan bobot 0,2708 (27,08%), kriteria Volume Angkutan Barang dengan bobot 0,1458 (14,58%), dan kriteria Biaya Investasi Awal dengan bobot 0,0626 (6,26%)
- Hasil Evaluasi (CPI) Alternatif 3 (Kecamatan Cihaurbeuti) terpilih sebagai lokasi terpilih/terbaik (Peringkat I) dengan akumulasi nilai CPI tertinggi.
- Justifikasi dan Keunggulan Lokasi Terpilih (Alternatif 3 - Cihaurbeuti):
 - Perlindungan Koridor Gerbang Masuk: Berada di titik perbatasan utama/gerbang masuk barat Kabupaten Ciamis (ruas Jalan Nasional III), sehingga dapat melakukan pencegahan awal (*early screening*) terhadap muatan barang berbahaya atau melampaui kapasitas (*Over Dimension Over Loading/ODOL*) sebelum melintasi jaringan jalan pusat kota.
 - Optimasi Kinerja Ruas Jalan & Geometrik: Memiliki ketersediaan lahan dan karakteristik geometrik jalan yang paling kondusif untuk meminimalkan dampak tundaan lalu lintas akibat aktivitas antrean kendaraan yang masuk/keluar timbangan

DAFTAR PUSTAKA

- Bappeda, 2021. Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Ciamis 2009–2029. Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian dan Pengembangan Daerah Kabupaten Ciamis.
- Andri Anto Tri Susilo, 2017. “Penerapan Metode CPI Pada Pemilihan Hotel Di Kota Lubuklinggau”, Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi Vol 1 No 3 Hal 204-210 , Lubuklinggau.
- Minda Khairunnisa, Winnie Septiani, 2021. “Pemilihan Lokasi Usaha Dani’s Auto Menggunakan Metode *Pairwise Comparison* Dan CPI”, Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Vol 6 No 1 Hal 109-121 Universitas Trisakti, Jakarta.
- Sherly Nandya Putri, 2018. “Penentuan Lokasi Pembangunan Penimbangan Kendaraan bermotor di Sampit”, Jurnal Transportasi Multimoda Vol 16 No 1, Bekasi.
- Warpani, S.P., 2002. Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Penerbit ITB, Bandung.
- Setijowarno, Djoko. Frazila, R.B., 2003. Pengantar Rekayasa Dasar Tansportasi. Penerbit UKS, Bandung.
- Tim PKL Kabupaten Ciamis, 2024 Laporan Umum Taruna Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD Prodi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan Pola Umum Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan Kabupaten Ciamis, Bekasi.
- Dekan Fakultas Teknik Universitas Galuh, 2026 Penetapan Panduan Tugas Akhir Fakultas Teknik Universita Galuh Ciamis 2026. Ciamis.
- Pemerintah Indonesia, 2009, Undang -Undang Nomor 22 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan
- Direktorat Jendral Bina Marga, 2009, Standar Perencanaan Geometrik Jalan di Perkotaan
- 2020, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 14 Tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi Melalui Penyedia
- 2021, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 18 tentang Pengawasan Muatan Angkutan Barang dan Penyelenggaraan