

PEMODELAN TRANSPORTASI MAKRO PADA RENCANA PENGEMBANGAN JARINGAN JALAN DI PROVINSI JAWA BARAT

Tilaka Wasanta

Fakultas Teknik, Teknik Sipil
Universitas Katolik Parahyangan
Jln. Ciumbuleuit 94, Bandung
tilakaw@unpar.ac.id

Fransiskus Ferdinand Nainggolan

Fakultas Teknik, Teknik Sipil
Universitas Katolik Parahyangan
Jln. Ciumbuleuit 94, Bandung
8102201025@student.unpar.ac.id

Prayoga Luthfil Hadi

Fakultas Teknik, Teknik Sipil
Universitas Katolik Parahyangan
Jln. Ciumbuleuit 94, Bandung
prayoga.lh@unpar.ac.id

Wimpy Santosa

Fakultas Teknik, Teknik Sipil
Universitas Katolik Parahyangan
Jln. Ciumbuleuit 94, Bandung
wimpy@unpar.ac.id

Abstract

Along with economic growth, the mobility of transportation of people and goods to various regions has also increased. This is where the transportation sector plays a very important role to smooth the wheels of the economy and serve the need for transportation services for people and goods within cities, between cities, and throughout the country. Therefore, a macrosimulation transportation model is needed in order to have a well-connected road network system throughout the region. The study approach is based on road performance analysis using the PKJI 2023 method and macro modeling using the four-stage modeling method. By adding road network plans from Tatrakil, RUJJN, and RTRW documents to the do-something scenario, the road network of west java province has better performance. This shows that the road network plan developed in the previous documents can overcome future traffic problems. This is indicated by more road sections performing well in 2040 and 2045 compared to the do-nothing scenario.

Keywords: road performance; modeling; road network; traffic

Abstrak

Seiring dengan pertumbuhan perekonomian, mobilitas angkutan orang dan barang ke berbagai wilayah juga turut meningkat. Di sinilah sektor transportasi memegang peranan yang sangat penting untuk memperlancar roda perekonomian dan melayani kebutuhan akan jasa angkutan orang dan barang di dalam kota, antarkota, dan keseluruh pelosok tanah air. Oleh karena itu diperlukan pemodelan transportasi makro dalam rencana pengembangan jaringan jalan yang terkoneksi dengan baik ke seluruh wilayah. Pendekatan kajian didasari oleh analisis kinerja jalan dengan metode PKJI 2023 dan pemodelan makro dengan metode pemodelan empat tahap. Dengan menambahkan rencana jaringan jalan dari dokumen Tatrakil, RUJJN, dan RTRW pada skenario *do something* menyebabkan jaringan jalan Provinsi Jawa Barat memiliki kinerja yang lebih baik. Ini menunjukkan bahwa rencana jaringan jalan yang sudah disusun pada dokumen terdahulu dapat mengatasi masalah lalu lintas di masa mendatang. Hal ini ditunjukkan dengan lebih banyaknya ruas jalan berkinerja baik di tahun 2040 dan 2045 dibandingkan dengan skenario *do nothing*.

Kata-kata kunci: kinerja jalan; pemodelan transportasi; jaringan jalan; lalu lintas

PENDAHULUAN

Jaringan jalan berperan penting untuk memfasilitasi pergerakan masyarakat dalam melakukan beragam aktivitas sehari-hari (Faisal et al., 2021). Sejalan dengan laju pertumbuhan

perekonomian, kebutuhan pergerakan perlu diimbangi dengan pertumbuhan jaringan jalan serta penataan lalu lintas yang merupakan satu kesatuan terpadu semua jaringan jalan (Jinca dan Humang, 2023). Selain itu, pengembangan infrastruktur prasarana jalan, sebagai infrastruktur penting yang berperan utama dalam mendukung pertumbuhan dan peningkatan pembangunan ekonomi, merupakan salah satu program utama Pemerintah Daerah yang perlu direncanakan dengan baik (Hadi et al., 2021).

Kebijakan pemerintah dalam pengembangan transportasi perkotaan dan antarkota diarahkan untuk meningkatkan sistem jaringan jalan kota dan antarkota, sehingga dapat berfungsi dengan baik dalam melayani aktivitas lokal dan aktivitas daerah sekitarnya. Seiring dengan pertumbuhan perekonomian, mobilitas angkutan orang dan barang ke berbagai wilayah juga turut meningkat (Kristiano dan Suryana, 2019). Sektor transportasi memiliki peran krusial dalam mendukung kelancaran aktivitas ekonomi sekaligus memenuhi kebutuhan layanan angkutan bagi masyarakat dan distribusi barang di wilayah perkotaan (Malisan dan Chisdijanto, 2017; Riyadi, 2022).

Perencanaan infrastruktur jaringan jalan di suatu daerah memiliki pengaruh yang sangat besar pada kegiatan pembiayaan, perencanaan, pembangunan, dan pemeliharaan infrastruktur di daerah tersebut (Wasanta et al., 2019). Oleh karena itu, diperlukan kajian yang komprehensif sebelum melakukan pengembangan jaringan jalan pada suatu wilayah.

Penelitian ini dimaksudkan untuk melakukan pemodelan transportasi makro, sebagai bagian evaluasi jaringan jalan di Provinsi Jawa Barat. Tujuannya adalah untuk mendukung rencana pengembangan sistem jaringan jalan yang terkoneksi dengan baik di seluruh wilayah Jawa Barat.

Gambaran Wilayah Studi

Wilayah administrasi Provinsi Jawa Barat terdiri atas 18 wilayah kabupaten dan 9 wilayah kota, berdasarkan Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 100.1.1-6117 Tahun 2023 Tentang Pemberian dan Pemutakhiran Kode, Data Wilayah Administrasi Pemerintahan, dan Pulau. Batas wilayah Provinsi Jawa Barat adalah: (1) bagian Utara berbatasan dengan Laut Jawa, (2) bagian Selatan berbatasan dengan Samudera Hindia, (3) bagian Barat berbatasan dengan Provinsi Banten dan Provinsi DKI Jakarta, dan (4) bagian Timur berbatasan dengan Provinsi Jawa Tengah. Luas daratan dan jumlah kecamatan di masing-masing Kabupaten/Kota dapat dilihat pada Tabel 1.

Dokumen Perencanaan dan Kewilayahan

Dalam melakukan pemodelan transportasi makro untuk merencanakan pengembangan jaringan jalan di Provinsi Jawa Barat, dilakukan kajian terhadap dokumen-dokumen perencanaan terdahulu. Proses ini bertujuan untuk mengetahui rencana-rencana transportasi dan pengembangan wilayah yang telah ada.

Rencana-rencana tersebut dijadikan acuan dalam penyusunan rencana jaringan jalan, sehingga rencana yang dihasilkan tetap konsisten dan tidak menyimpang dari arah yang telah ditetapkan sebelumnya. Dokumen perencanaan yang dipertimbangkan, antara lain, adalah

Sistem Transportasi Nasional (Sistranas), Rencana Umum Jaringan Jalan Nasional (RUJJN), Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJPD) Jawa Barat, Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Jawa Barat, Tataran Transportasi Wilayah (Tatrawil), dan Rencana Pengembangan Kawasan Provinsi Jawa Barat berdasarkan Peraturan Presiden No. 60 Tahun 2020 tentang Rencana Tata Ruang Kawasan Perkotaan Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi, Puncak, dan Cianjur.

Tabel 1 Luas Wilayah dan Jumlah Kecamatan Setiap Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat

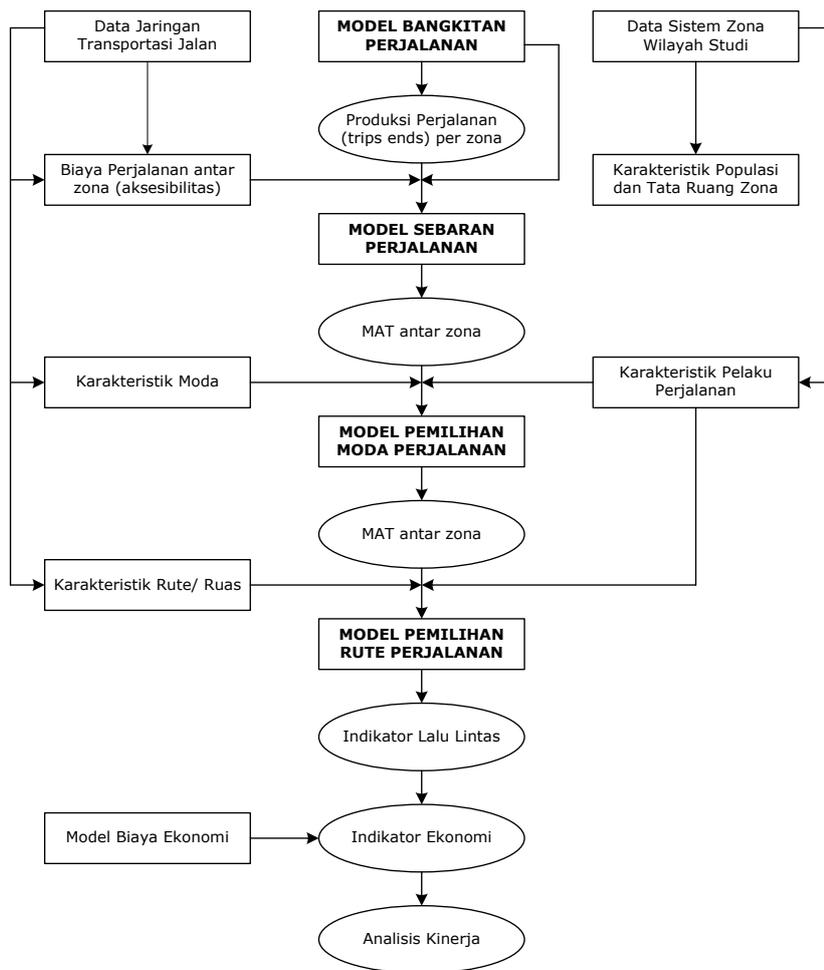
No.	Kabupaten/Kota	Luas Wilayah (km ²)	Jumlah Kecamatan
1	Bogor	2.991,78	40
2	Sukabumi	4.164,15	47
3	Cianjur	3.631,92	32
4	Bandung	1.740,84	31
5	Garut	3.101,24	42
6	Tasikmalaya	2.705,86	39
7	Ciamis	1.595,94	26
8	Kuningan	1.192,90	32
9	Cirebon	1.076,76	40
10	Majalengka	1.330,17	26
11	Sumedang	1566,20	32
12	Indramayu	2.071,06	31
13	Subang	2.165,548	30
14	Purwakarta	993,092	17
15	Karawang	1.913,713	30
16	Bekasi	1.251,054	23
17	Bandung Barat	1.283,44	16
18	Pangandaran	1.128,15	10
19	Kota Bogor	111,34	6
20	Kota Sukabumi	48,31	7
21	Kota Bandung	166,59	30
22	Kota Cirebon	39,47	5
23	Kota Bekasi	213,04	12
24	Kota Depok	199,91	11
25	Kota Cimahi	42,43	3
26	Kota Tasikmalaya	183,94	10
27	Kota Banjar	131,01	4

Sumber: BPS Provinsi Jawa Barat (2024)

METODOLOGI

Penyusunan rencana sistem jaringan jalan di Provinsi Jawa Barat dilakukan dengan metode transportasi 4 tahap. Pemodelan transportasi merupakan salah satu cara penyederhanaan atau simplifikasi kondisi transportasi yang terjadi pada kenyataan. Selanjutnya, dilakukan pemodelan transportasi dari simplifikasi tersebut untuk merepresentasikan keadaan yang sesungguhnya. Setelah itu, dilakukan proyeksi untuk menggambarkan kondisi sistem transportasi di masa yang akan datang.

Pada hakekatnya model transportasi direncanakan melalui penggunaan perangkat bantu analisis, pragmatis, matematis, dan analogis. Proses simulasi tersebut didasarkan pada hubungan dan interaksi antara aktivitas tata guna lahan dan penyediaan prasarana dan sarana transportasi. Bagan alir tahapan pemodelan transportasi 4 tahap dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber: Tamin (2000)

Gambar 1 Bagan Alir Aplikasi Four Steps Model

Masing-masing tahapan akan dijelaskan berikut. Bangkitan Perjalanan (*Trip Generation*) adalah jumlah perjalanan yang dibangkitkan dan ditarik oleh aktivitas dalam suatu zona lalu lintas di daerah studi. Sebaran Perjalanan (*Trip Distribution*) adalah proses penentuan arah atau bagaimana perjalanan tersebut didistribusikan antarzona lalu lintas. Pemilihan Moda Perjalanan (*Modal Split*) adalah perkiraan bagaimana perjalanan tersebut terbagi di antara moda-moda transport yang tersedia. Sedangkan Pemilihan Rute Perjalanan atau Pembebanan Lalu Lintas (*Traffic Assignment*) adalah perkiraan rute atau ruas jalan yang akan dipilih, sehingga dihasilkan estimasi volume lalu lintas untuk suatu ruas jalan.

Bangkitan dan Distribusi Perjalanan

Analisis yang dilakukan pada studi ini menggunakan basis zona kabupaten/kota sebagai wilayah bangkitan dan tarikan. Data dasar yang menjadi acuan dalam analisis matriks asal tujuan berasal dari data Asal Tujuan Transportasi Nasional (ATTN) Orang tahun 2018 dan Asal Tujuan Transportasi Nasional (ATTN) Barang tahun 2011, yang diterbitkan oleh Kementerian Perhubungan. ATTN ini mencakup informasi rinci terkait pergerakan orang

dan barang, yang masing-masing memiliki tahun pengumpulan dan satuan pengukurannya. Data ini memberi gambaran besaran bangkitan dan distribusi perjalanan yang terjadi, yang kemudian digunakan sebagai dasar dalam pemodelan distribusi perjalanan antarzona. Analisis yang dilakukan pada studi ini menggunakan basis zona kabupaten/kota sebagai wilayah bangkitan dan tarikan. Peta zona dengan basis kabupaten/kota yang digunakan pada studi ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Zona Pemodelan Lalu Lintas

Moda Perjalanan

Pada analisis pemilihan moda perjalanan, dilakukan pembagian perjalanan ke moda-moda angkutan, baik pribadi maupun angkutan umum. Dengan kata lain, pemilihan moda perjalanan adalah pemisahan perjalanan berdasarkan jenis angkutan. Pada tahapan ini, dari data MAT orang diasumsikan sebesar 75% menggunakan motor, 23% menggunakan mobil pribadi, dan 2% menggunakan angkutan umum. Sedangkan untuk MAT barang, diasumsikan sebesar 60% barang didistribusikan menggunakan truk.

Selain itu, moda kereta api diasumsikan akan mengurangi pembebanan ke jalan sebesar 10% untuk orang, dan 3,5% untuk barang. Asumsi ini didapat dari dokumen Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNAS), dan karena itu akan berdampak pada MAT tahun 2030.

Pembebanan Lalu Lintas

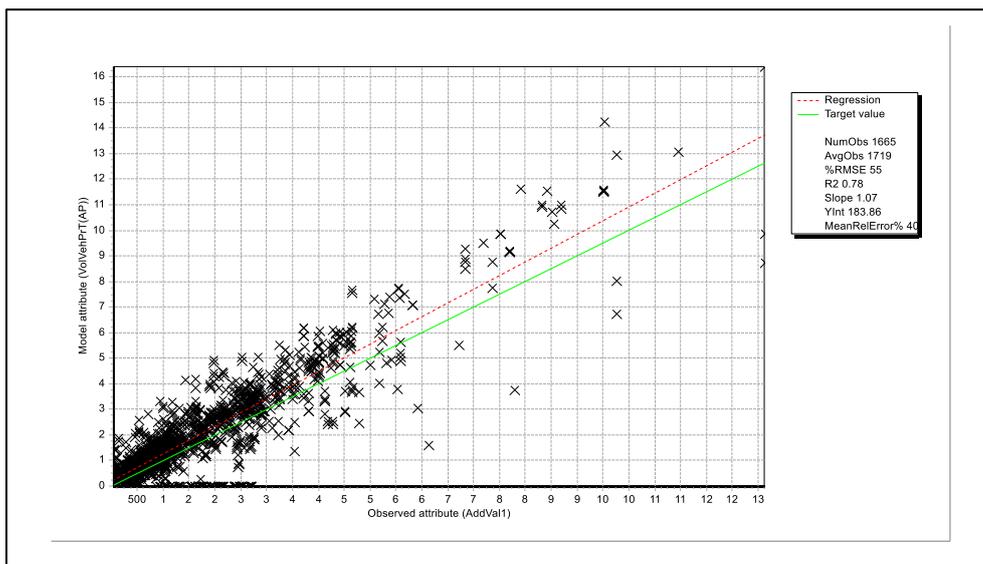
Tahapan akhir adalah pembebanan lalu lintas. Tahapan ini akan menghasilkan volume kendaraan di tiap ruas jalan, yang kemudian divalidasi dengan data volume lalu lintas. Pada proses analisis pembebanan lalu lintas, dilakukan pembentukan jaringan jalan berdasarkan simpul jalan, batas administrasi Provinsi/Kabupaten/Kota, serta pusat kegiatan (*centroid*) di masing-masing Kabupaten/Kota yang terdapat di Provinsi Jawa Barat. Jaringan Jalan yang digunakan untuk proses pembebanan lalu lintas adalah Jaringan Jalan Nasional

termasuk Jalan Tol dan Jalan Provinsi, yang dinilai mempunyai potensi tinggi terhadap pergerakan lalu lintas, baik di masa kini maupun di masa mendatang.



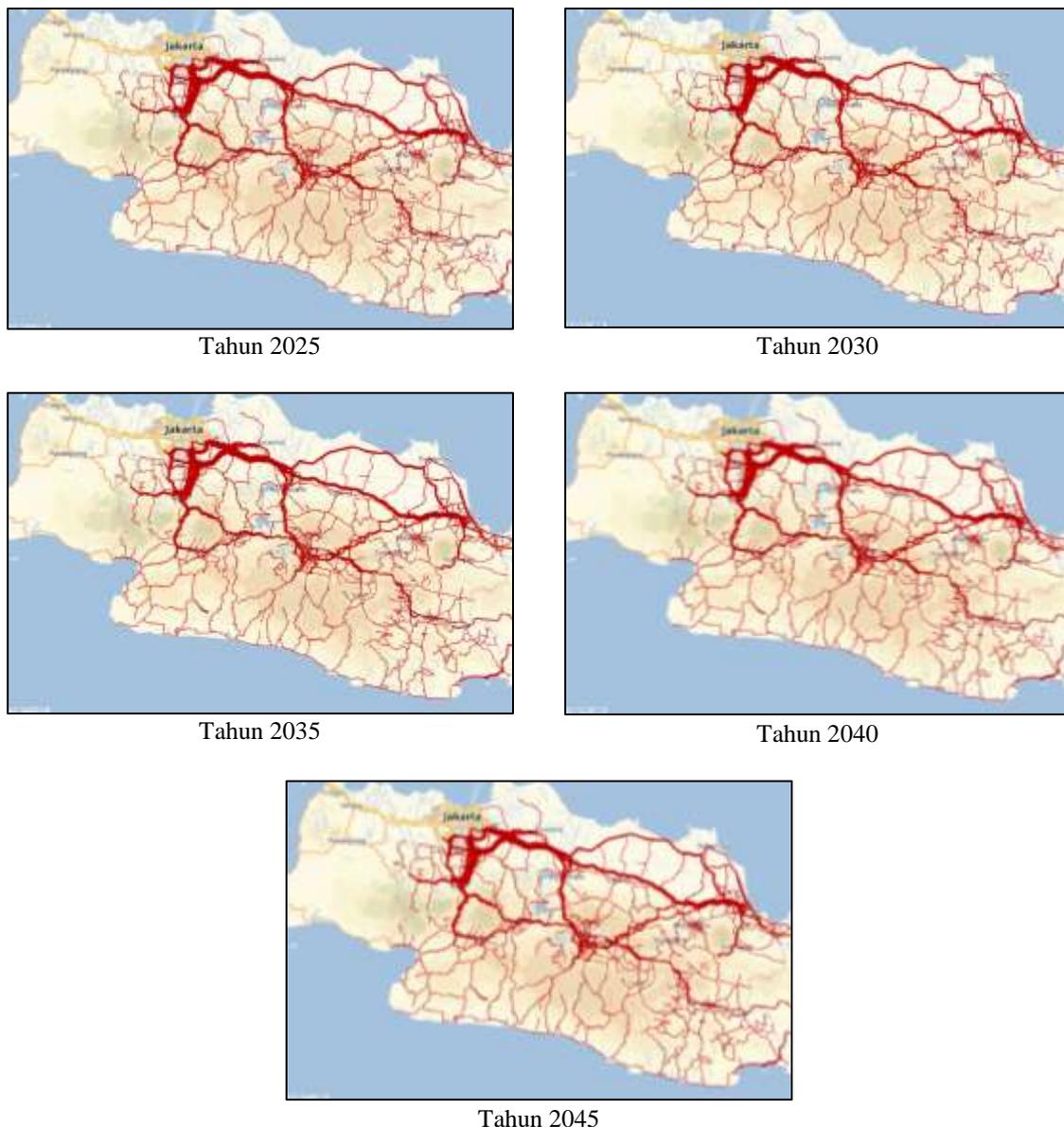
Gambar 3 Pemodelan Link dan Node

Sebelum model digunakan untuk memprediksi kinerja lalu lintas, dilakukan kalibrasi. Proses kalibrasi ini bertujuan untuk memastikan akurasi dan kesesuaian model dengan kondisi aktual di lapangan. Dengan melakukan kalibrasi, model akan mampu merepresentasikan pola perjalanan dan pergerakan secara lebih realistis. Kalibrasi yang dilakukan menggunakan data sekunder yang diambil dari data *Annual Average Daily Traffic* (AADT) tahun 2022. Hasil kecocokan antara model dengan kondisi nyata ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Hasil Kalibrasi Model

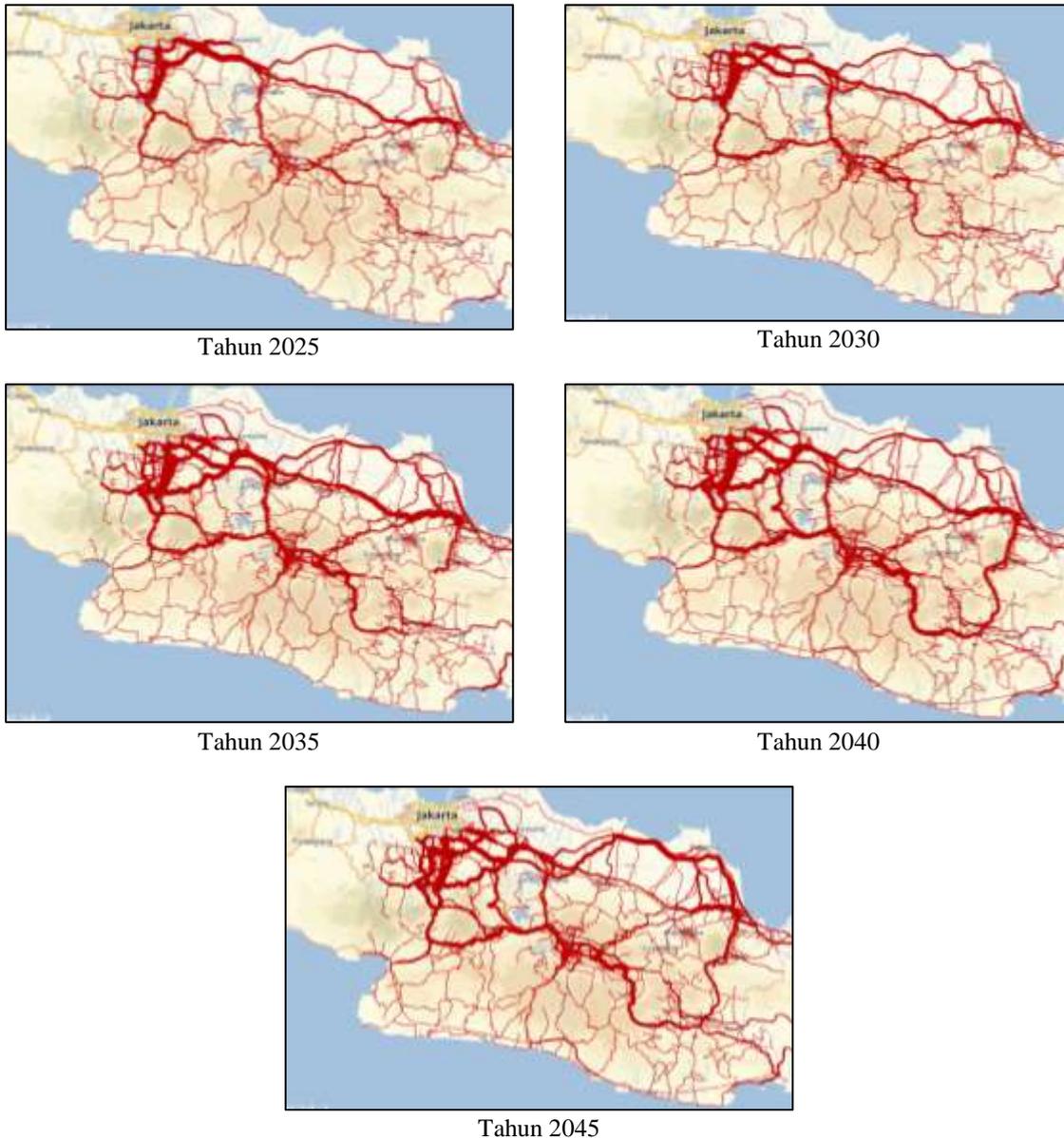
Hasil kalibrasi model menunjukkan nilai R kuadrat sebesar 0,78, yang dapat dikatakan sudah mendekati angka 1,0. Hasil kalibrasi ini menunjukkan bahwa model sudah akurat dan cukup menyerupai kondisi nyata. Kemudian, pada tahap pembebanan ini, model dibuat menjadi 2 skenario, yaitu skenario *do nothing* dan skenario *do something*. Pada model dengan skenario *do nothing*, pembebanan perjalanan dilakukan tanpa melakukan tindakan perbaikan atau peningkatan yang dilakukan terhadap jaringan jalan yang ada. Jaringan jalan dibiarkan dalam kondisi asalnya, tanpa adanya upaya untuk mengatasi masalah yang ada. Berbeda dengan skenario *do nothing*, pada skenario *do something* dilakukan tindakan perbaikan atau peningkatan terhadap jaringan jalan, yang mana pada skenario *do something* ini akan ada tambahan rencana jaringan jalan yang diperoleh dari dokumen Tatrawil, RUJNN, dan RTRW.



Gambar 5 Pembebanan Lalu Lintas dengan Skenario *Do Nothing* Tahun 2025–2045

Skenario *Do Nothing*

Pada model dengan skenario *do nothing*, pembebanan perjalanan dilakukan tanpa melakukan tindakan perbaikan atau Tindakan peningkatan terhadap jaringan jalan yang ada. Jaringan jalan dibiarkan dalam kondisi asalnya, tanpa upaya untuk mengatasi masalah yang ada. Hasil pembebanan merupakan volume lalu lintas yang diilustrasikan sebagai garis atau pita berwarna merah pada setiap jaringan jalan yang ada. Semakin tebal garis atau pita pada ruas jalan tertentu, artinya semakin besar volume lalu lintas pada ruas jalan tersebut. Hasil pemodelan lalu lintas untuk setiap lima tahun dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 6 Pembebanan Lalu Lintas dengan Skenario *Do Something* Tahun 2025–2045

Skenario *Do Something*

Pada skenario *do something* dilakukan tindakan perbaikan atau peningkatan terhadap jaringan jalan, yang mana pada skenario *do something* ini akan ada tambahan rencana jaringan

jalan yang diperoleh dari dokumen Tatrawai, RUJN, dan RTRW. Hasil pembebanan merupakan volume lalu lintas yang ditunjukkan oleh garis atau pita berwarna merah di jaringan jalan yang ada. Semakin tebal garis atau pita pada suatu ruas jalan, semakin besar volume lalu lintas di ruas jalan tersebut. Hasil pemodelan lalu lintas untuk setiap lima tahun dapat dilihat pada Gambar 6.

KINERJA LALU LINTAS

Selanjutnya dilakukan analisis kinerja lalu lintas sesuai dengan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) Tahun 2023. Berdasarkan PKJI, volume lalu lintas di suatu ruas jalan adalah jumlah atau banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik tertentu di ruas jalan tersebut dalam suatu satuan waktu tertentu. Volume lalu-lintas 2 arah pada jam paling sibuk dalam sehari dipakai sebagai dasar untuk analisis kinerja ruas jalan.

Rumus perhitungan kapasitas jalan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023) adalah:

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \quad (1)$$

C = kapasitas segmen jalan yang sedang diamati, dengan satuan smp/jam. Jika kondisi segmen jalan berbeda dengan kondisi ideal, nilai C harus dikoreksi berdasarkan perbedaan terhadap kondisi idealnya, yaitu lebar lajur atau jalur lalu lintas (FC_{LJ}), pemisahan arah (FC_{PA}), berbahu atau tidak berbahu (FC_{HS}), dan ukuran kota (FC_{UK}).

C_0 = kapasitas dasar kondisi segmen jalan yang ideal, dengan satuan smp/jam.

FC_{LJ} = faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas dengan kondisi idealnya.

FC_{PA} = faktor koreksi kapasitas akibat Pemisahan Arah lalu lintas (PA) dan hanya berlaku untuk tipe jalan tak terbagi.

FC_{HS} = faktor koreksi kapasitas akibat kondisi hambatan samping pada jalan yang dilengkapi bahu atau dilengkapi kereb dan trotoar dengan ukuran yang tidak ideal.

FC_{UK} = faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota yang berbeda dengan ukuran kota ideal.

Jika kondisi segmen jalan yang sedang diamati sama dengan kondisi ideal, semua faktor koreksi kapasitas menjadi 1,0, sehingga $C = C_0$.

Setelah mendapatkan nilai kapasitas, dilakukan analisis Rasio Volume terhadap Kapasitas atau VCR dan tingkat pelayanan. Analisis ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja jaringan jalan guna menentukan apakah jalan masih mampu mengakomodasi volume lalu lintas yang ada dengan baik atau jalan memerlukan perbaikan dan penyesuaian. Hubungan antara nilai VCR dengan tingkat pelayanan jalan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Tabel Hubungan Antara Nilai VCR dengan Tingkat Pelayanan

Klasifikasi Tingkat Pelayanan	Keterangan
A	Arus bebas, volume rendah, dan kecepatan tinggi sehingga pengemudi dapat memilih kecepatan yang dikehendaki.
B	Arus stabil, kecepatan sedikit terbatas oleh lalu lintas, volume pelayanan dipakai untuk desain jalan luar kota.
C	Arus stabil, kecepatan dikontrol oleh lalu lintas, volume pelayanan dipakai untuk desain jalan kota.
D	Mendekati arus stabil, kecepatan rendah.
E	Arus tidak stabil, kecepatan rendah yang berbeda-beda, volume mendekati kapasitas.
F	Arus yang terhambat, kecepatan rendah, volume di bawah kapasitas, kendaraan banyak berhenti.

Sumber: Morlok (1985)

Dari hasil pembebanan lalu lintas dengan skenario *do nothing* pada ruas jalan Provinsi Jawa Barat, dengan total ruas jalan sebanyak 297 ruas, diketahui bahwa pada tahun 2025, terdapat 289 ruas jalan berkinerja baik dan 8 ruas jalan berkinerja buruk. Kemudian, pada tahun 2030, terdapat 295 ruas jalan berkinerja baik dan 2 ruas jalan berkinerja buruk. Ruas jalan menjadi lebih baik, karena terdapat asumsi perpindahan bangkitan lalu lintas ke moda kereta api. Pada tahun selanjutnya, yaitu tahun 2035, terdapat 287 ruas jalan berkinerja baik dan 10 ruas jalan berkinerja buruk, dan pada tahun 2040 terdapat 267 ruas jalan berkinerja baik dan 30 ruas jalan berkinerja buruk. Terakhir, pada tahun 2045, terdapat 206 ruas jalan berkinerja baik dan 91 ruas jalan berkinerja buruk.

Sedangkan pada skenario *do something*, diperoleh bahwa pada tahun 2025, terdapat 289 ruas jalan berkinerja baik dan 8 ruas jalan berkinerja buruk. Pada tahun 2030, terdapat 295 ruas jalan berkinerja baik dan 2 ruas jalan berkinerja buruk. Ruas jalan lebih baik karena terdapat asumsi perpindahan bangkitan perjalanan ke moda kereta api. Pada tahun selanjutnya, yaitu tahun 2035, terdapat 289 ruas jalan berkinerja baik dan 8 ruas jalan berkinerja buruk. Sedangkan pada tahun 2040, terdapat 282 ruas jalan berkinerja baik dan 15 ruas jalan berkinerja buruk, dan pada tahun 2045, terdapat 266 ruas jalan berkinerja baik dan 31 ruas jalan berkinerja buruk.

Tabel 3 Perbandingan Kinerja Antarskenario

Tahun	<i>Do Nothing</i>		<i>Do Something</i>	
	Ruas Kinerja Baik	Ruas Kinerja Buruk	Ruas Kinerja Baik	Ruas Kinerja Buruk
2025	289	8	289	8
2030	295	2	295	2
2035	287	10	289	8
2040	267	30	282	15
2045	206	91	266	31

Rekapitulasi perbandingan untuk kedua skenario pada tahun 2035–2045 dapat dilihat pada Tabel 3. Terlihat bahwa secara keseluruhan, jaringan jalan di Provinsi Jawa Barat memiliki kinerja yang lebih baik pada skenario *do something*. Hal ini ditunjukkan dengan lebih banyaknya ruas jalan berkinerja baik di tahun 2040 dan di tahun 2045 dibandingkan dengan yang terdapat di skenario skenario *do nothing*.

KESIMPULAN

Rencana penambahan jaringan jalan dari dokumen-dokumen Tatrabil, RUJN, dan RTRW Provinsi Jawa Barat pada skenario *do something* menyebabkan jaringan jalan di Provinsi Jawa Barat memiliki kinerja yang lebih baik. Hal ini menunjukkan bahwa rencana pengembangan jaringan jalan yang sudah disusun pada dokumen terdahulu dapat mengatasi masalah lalu lintas di masa mendatang, yang ditunjukkan oleh lebih banyaknya ruas jalan berkinerja baik di tahun 2040 dan 2045 dibandingkan dengan yang terdapat pada skenario *do nothing*.

Berdasarkan hasil analisis kinerja ruas jalan dengan skenario *do something*, diketahui bahwa pada tahun 2045 masih terdapat 31 ruas jalan dengan kinerja buruk. Hal ini menandakan bahwa perlu dilakukan intervensi atau pengembangan jaringan jalan tambahan agar jumlah ruas jalan yang berkinerja buruk dapat diminimalkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Barat. *Provinsi Jawa Barat dalam Angka 2024*. Bandung.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2023. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta.
- Faisal, M., Roestaman, R., dan Farida, I. 2021. *Studi Banding Metode Bina Marga dan AASHTO untuk Perencanaan Perkerasan Kaku*. Jurnal Konstruksi, 19 (1): 98–108.
- Hadi, P.L., Wasanta, T., dan Santosa, W. 2021. *Pengaruh Indeks Infrastruktur Jalan terhadap Indikator Ekonomi di Indonesia*. Jurnal HPJI (Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia), 7 (2): 143–152.
- Jinca, M.Y. dan Humang, W.P. 2023. *Perencanaan dan Pengembangan Transportasi Wilayah Kepulauan*. Makassar: Penerbit Nas Media Pustaka.
- Kristiano, R. dan Suryana, S. 2019. *Perkembangan Sarana dan Prasarana Transportasi dalam Hubungannya Dengan Tingkat Perekonomian Masyarakat Di Desa Kolang Kecamatan Kuwus Barat, Kabupaten Manggarai Barat, Provinsi Nusa Tenggara Timur*. Jurnal Geografi Gea, 19 (2): 131–140.
- Malisan, J. dan Chisdijanto, I.H. 2017. *Analisis Tingkat Pelayanan Terminal Penumpang Pelabuhan Balikpapan*. Jurnal Penelitian Transportasi Laut, 19 (2): 76–87.

- Morlok, E.K. 1985. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Diterjemahkan oleh Hainim, J.K. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2020. *Peraturan Presiden Nomor 60 Tahun 2020 tentang Rencana Tata Ruang Kawasan Perkotaan Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi, Puncak, dan Cianjur*. Jakarta.
- Riyadi, S. 2022. *Peran Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta dalam Penertiban Angkutan Umum Berdasarkan Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. *Mustika Justice: Jurnal Ilmu Hukum*, 2 (2): 1–19.
- Tamin, O.Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung: Penerbit ITB.
- Wasanta, T., Sowolino, B.O., Mujahid, Z., dan Santosa, W. 2019. *Kajian Perubahan Status Jalan Jalan Lingkar Luar Gorontalo*. *Jurnal Transportasi*, 19 (3): 215–224.