

Peningkatan Kinerja Jaringan Jalan Alternatif Melalui Efektivitas Jalan Lingkar

Reza Ilham Salas*¹, Sri Sarjana¹

¹Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan
Jl. Raya Setu Km 3,5, Cibitung, Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

E-mail: *rezailhamsalas@gmail.com

Diterima: 29 Agustus 2022, disetujui: 27 November 2023, diterbitkan online: 29 Desember 2023

Abstrak

Peraturan Daerah Kabupaten Tegal No. 10 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Tegal Tahun 2012-2032 memuat rencana pembangunan Jalan Lingkar Kota Slawi sebagai jalan alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak pembangunan Jalan Lingkar Kota Slawi terhadap aspek lalu lintas dan aspek ekonomi untuk membantu pengambilan kebijakan pemerintah daerah Kabupaten Tegal. Penelitian ini menggunakan metode analisis kinerja jaringan jalan menggunakan keluaran aplikasi PTV Visum, analisis nilai waktu dengan metode pendapatan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), analisis biaya perjalanan, dan analisis biaya operasional kendaraan menggunakan metode *Pacific Consultant International (PCI)*. Hasil penelitian terkait aspek lalu lintas guna peningkatan kinerja jaringan jalan menunjukkan penurunan waktu perjalanan sebesar 2,59% dari 1.002,13 kend.-jam/hari menjadi 976,22 kend.-jam/hari. Namun terjadi peningkatan jarak perjalanan sebesar 4,82% dari 37.316,95 kend.-km/hari menjadi 39.113,78 kend.-km/hari, peningkatan konsumsi bahan bakar minyak sebesar 3,14% dari 2.226,99 liter/hari naik menjadi 2.296,85 liter/hari, terjadinya peningkatan kecepatan rata-rata sebesar 4,82% dari 37,34 km/jam menjadi 39,23 km/jam. Selanjutnya, pada aspek ekonomi terjadi penghematan biaya waktu perjalanan sebesar 2,59% atau Rp18.647.388.015, terjadi peningkatan atau pemborosan biaya konsumsi bahan bakar minyak sebesar 2,93% atau Rp8.941.849.718, dan peningkatan atau pemborosan biaya operasional kendaraan sebesar 2,52% atau sebesar Rp2.698.300. Untuk itu, adanya penyelesaian Jalan Lingkar Kota Slawi mengakibatkan penghematan biaya perjalanan sebesar Rp9.702.839.998/tahun.

Kata Kunci: jalan lingkar, kinerja jaringan jalan, nilai waktu, biaya perjalanan, biaya operasional kendaraan

Abstract

Improving the Performance of Alternative Road Networks through the Effectiveness of the Ring Road: Regional Regulation of Tegal Regency No. 10/2012 on Tegal Regency Spatial Plan 2012-2032 contains the development plan of Slawi City Ring Road as an alternative road. This study aimed to determine the impact completion of the Slawi City Ring Road construction on traffic and economic aspects for policy making for the local government of Tegal Regency. This study employed a method of analyzing road network performance using the output of the PTV Visum application, time value analysis with the method of Gross Regional Domestic Product (GRDP), travel cost analysis, and vehicle operational cost analysis using the *Pacific Consultant International (PCI)* method. The results of the research related to traffic aspects for the improvement of road network performance indicate a decrease in travel time by 2.59% from 1,002.13 veh.-hours/day to 976.22 veh.-hours/day, but an increase in travel distance by 4.82% from 37,316.95 veh.-km/day to 39,113.78 veh.-km/day, an increase in fuel consumption by 3.14% from 2,226.99 liters/day to 2,296.85 liters/day, an increase in average speed by 4.82% from 37.34 km / hour to 39.23 km/hour. Furthermore, in terms of the economic aspect, there is a savings in travel time costs of 2.59% or IDR18.647.388.015, but an increase in fuel consumption costs of 2.93% or IDR8.941.849.718, an increase in vehicle operating costs of 2.52% or IDR2,698,300. Therefore, the completion of the Slawi City Ring Road resulted in travel cost savings of IDR9.702.839.998/year.

Keywords: ring road, road network performance, value of time, travel costs, vehicle operating costs

1. Pendahuluan

Pembangunan mampu memengaruhi pola pergerakan masyarakat pada suatu wilayah perkotaan [1]. Transportasi menjadi penunjang bagi masyarakat di setiap perpindahan dari satu daerah ke daerah lain secara efektif dan efisien dan memiliki peran penting dan strategis dalam mendorong roda perekonomian sehingga memengaruhi semua aspek kehidupan di suatu wilayah [2][3]. Peran transportasi dapat tercermin dari semakin meningkatnya kebutuhan jasa pada sektor ini bagi kelangsungan mobilisasi orang atau barang [4]. Apabila peningkatan mobilisasi orang maupun barang tidak diimbangi dengan peningkatan kualitas prasarana transportasi yang memadai, maka hal ini dapat menimbulkan kesenjangan antara permintaan dan ketersediaan prasarana lalu lintas yang dapat mengganggu arus mobilisasi [5]. Kabupaten Tegal merupakan salah satu kabupaten yang memiliki perkembangan pesat, yang memiliki lokasi strategis dan potensi yang tinggi dengan daya tarik pariwisata sebagai andalannya yang terus mengalami pengembangan [6]. Secara umum, aksesibilitas di Kabupaten Tegal sudah cukup baik, namun masih perlu ditingkatkan, khususnya terkait kelengkapan prasarana transportasi agar mampu menampung arus lalu lintas dan menyelenggarakan lalu lintas yang lancar, aman dan nyaman [7]. Kondisi lalu lintas di Kabupaten Tegal memiliki arus lalu lintas yang tinggi karena menjadi jalur penghubung antarkota di Jawa Tengah [8]. Terdapat dua akses utama lalu lintas kendaraan yang melintasi Kabupaten Tegal yaitu

jaringan jalan tol dan jalan arteri primer Pantai Utara Jawa. Selain itu, lalu lintas dari Kota Tegal menuju Kota Purwokerto dan sebaliknya menggunakan akses melalui jalan nasional kolektor primer.

Data survei Tim PKL PTDI-STTD Kabupaten Tegal tahun 2022 yang menyatakan bahwa tingkat pelayanan jalan utama di kawasan *central business district* (CBD) Kabupaten Tegal memiliki tingkat yang rendah sehingga memiliki dampak terjadinya *mixed traffic* antara pergerakan lokal (intrazona) dengan pergerakan melintas (antarzona) [9]. Tingkat pelayanan ditunjukkan dengan kinerja jalan utama, di antaranya jalan kolektor di kawasan CBD yang mempunyai V/C rasio cukup tinggi yaitu V/C rasio 0,67 di ruas Jalan Jenderal Ahmad Yani Segmen 3 dengan kecepatan rata-rata 40,33 km/jam dan Jalan Gatot Subroto Segmen 1 dengan rata-rata kecepatan 34,61 km/jam, dan V/C ratio 0,69 di ruas Jalan Jendral Sudirman dengan kecepatan rata-rata 31,61 km/jam. Berdasarkan PM Nomor 96 Tahun 2015 [10], maka ruas jalan dengan kecepatan sekurang-kurangnya 30 km/jam termasuk dalam tingkat pelayanan (*level of service*) pada kategori E. Berdasarkan hasil ini, maka diperlukan jalan alternatif untuk mengantisipasi permasalahan kondisi lalu lintas di kawasan CBD yang semakin memburuk.

Pembangunan jalan lingkar menjadi salah satu solusi atau langkah mitigasi untuk mengatasi permasalahan lalu lintas di pusat perkotaan melalui penyediaan kapasitas jalan tambahan Jalan lingkar berfungsi untuk mendistribusikan pergerakan lalu lintas untuk mengurangi volume lalu lintas jalan raya di wilayah pusat perkotaan [11][12]. Pembangunan Jalan Lingkar Kota Slawi (Jalingkos) berdasarkan peraturan daerah Kabupaten Tegal No. 10 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Tahun 2012-2032 menjabarkan tentang rencana pembangunan jalan yang memiliki panjang 17 km [13]. Pembangunan Jalingkos sesuai rencana digunakan sebagai jalan alternatif yang bertujuan untuk meningkatkan aksesibilitas bagi masyarakat dan sekaligus menjadi jalur bagi kendaraan penumpang dan kendaraan barang agar tidak melewati jalan utama CBD di Kecamatan Slawi [14]. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dampak pembangunan Jalingkos berdasarkan aspek lalu lintas dan ekonomi serta menganalisis biaya perjalanan yang dapat digunakan sebagai rujukan dalam menentukan efektifitas pembangunan.

2. Metodologi

Lokasi penelitian ini berada di wilayah Kabupaten Tegal, Provinsi Jawa Tengah dengan waktu pelaksanaan penelitian pada Mei-Agustus 2023. Pendekatan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development* (R&D). Metode R&D merupakan metode penelitian yang diimplementasikan pada suatu produk tertentu dan dilakukan untuk menguji kemampuan produk [15]. Penelitian ini menggunakan metode R&D untuk menguji efektifitas pembangunan Jalan Lingkar Kota Slawi berdasarkan sebelum dan setelah penyelesaian pembangunan jalan lingkar.

2.1. Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian meliputi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan secara langsung sesuai kondisi di lapangan, sedangkan data sekunder dalam bentuk data matriks *origin destination* (OD) dan pola pergerakan, data inventarisasi dan kapasitas jalan, data volume jalan, data kecepatan perjalanan jaringan jalan, dan data harga komponen kendaraan. Data sekunder berasal dari instansi terkait yang berkaitan dengan penelitian ini, di antaranya data demografi, data PDRB yang termuat di Kabupaten Tegal Dalam Angka 2018-2022 yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik Kabupaten Tegal, data rencana tata ruang wilayah 2012-2032, peta administrasi dan peta tata guna lahan dari Bappeda, data geometrik jalan dan peta jaringan jalan dari Dinas PUPR dan Dinas Perhubungan, dan data peta zonasi dari laporan umum PKL Kabupaten Tegal tahun 2022.

2.2. Pengolahan Data

Data primer dan sekunder yang diperoleh selanjutnya diolah untuk diproses dalam pemodelan transportasi menggunakan empat tahap pemodelan dengan menggunakan perangkat lunak PTV Visum. Selanjutnya, data yang diperoleh digunakan sebagai bahan analisis dengan tujuan untuk mendapatkan kinerja jaringan jalan pada kondisi eksisting dan kondisi pada tahun rencana. Kinerja jaringan jalan pada kondisi eksisting dilakukan dengan menganalisis kinerja jaringan jalan sebelum adanya penyelesaian pembangunan Jalan Lingkar Kota Slawi. Sementara itu, kinerja jaringan jalan pada tahun rencana

dilakukan dengan membandingkan kinerja jaringan jalan sebelum dan setelah adanya penyelesaian pembangunan jalan lingkar.

2.3. Analisis Data

Analisis kinerja jaringan jalan dilakukan setelah mendapatkan hasil pembebanan menggunakan software PTV Visum [16]. Analisis kinerja jaringan jalan yang diterapkan meliputi waktu perjalanan yang dideskripsikan dalam jumlah waktu tempuh untuk perjalanan antarzona pada suatu periode tertentu. Jarak perjalanan dijabarkan berdasarkan jumlah jarak yang dicapai kendaraan pada suatu ruas. Konsumsi bahan bakar minyak (BBM) merupakan konsumsi penggunaan BBM sebagai nilai yang harus dikeluarkan setiap kendaraan di saat masuk maupun keluar jaringan jalan. Sedangkan kecepatan rata-rata merupakan akumulasi kecepatan kendaraan pada setiap ruas jalan sehingga dihasilkan suatu nilai kecepatan rata-rata pada suatu jaringan jalan. Nilai waktu diasumsikan sebagai besarnya sejumlah uang yang dikeluarkan untuk menghemat satu waktu perjalanan [17]. Analisis nilai waktu dilakukan dengan mempertimbangkan jumlah waktu kerja dalam satu tahun dan produk domestik regional bruto (PDRB) [18]. Pada penelitian ini digunakan metode pendapatan (*income approach*) untuk mendapatkan persepsi nilai waktu dengan persamaan (1).

$$= \frac{PDRB/orang}{waktu\ kerja\ tahunan} \quad [19](1)$$

Tahap perhitungan nilai waktu meliputi perhitungan jumlah hari kerja dalam satu tahun, jumlah pendapatan per kapita per jam orang yang bekerja, pendapatan per kapita per jam penumpang, nilai waktu tertimbang, nilai waktu perjalanan untuk maksud perjalanan bekerja dan selain bekerja, nilai waktu perjalanan per jam, nilai waktu perjalanan per hari, dan nilai waktu perjalanan per tahun. Perhitungan biaya waktu perjalanan diukur berdasarkan besaran yang harus dikeluarkan oleh pelaku perjalanan yang dimulai dari tempat asal hingga tujuan [20], yang didapatkan dengan menghitung perkalian waktu perjalanan hasil keluaran software PTV Visum dengan nilai waktu tertimbang.

Pada penelitian ini, perhitungan biaya konsumsi bahan bakar menggunakan hasil analisis menggunakan PTV Visum. Perhitungan konsumsi bahan bakar dihitung menggunakan persamaan yang bersumber dari *Japan International Cooperation Agency* (JICA) karena kajian yang dilakukan telah disesuaikan dengan karakteristik kendaraan yang ada di Indonesia, yang termuat di dalam petunjuk teknis pemantauan, evaluasi, dan pelaporan pelaksanaan RAD-GRK (2013) [21].

Jenis Kendaraan	Fungsi Konstanta
PC (<i>Private Car</i>)	$y = 7E-05x^2 - 0,0077x + 0,2579$
MC (<i>Motorcycle</i>)	$y = 1E-05x^2 - 0,0009x + 0,0601$
SB (<i>Small Bus</i>)	$y = 3E-05x^2 - 0,0029x + 0,1285$
MB (<i>Medium Bus</i>)	$y = 5E-05x^2 - 0,0056x + 0,2961$
Patas-AC, LB (<i>Large Bus</i>)	$y = 3E-05x^2 - 0,0029x + 0,1533$
S/MT (<i>Small/Medium Truck</i>)	$y = 5E-05x^2 - 0,0053x + 0,2771$
LT (<i>Large Truck</i>)	$y = 5E-05x^2 - 0,0006x + 0,3147$

Sumber: [21]

Analisis biaya operasional kendaraan (BOK) diterapkan dengan menggunakan metode *Pacific Consultant International* (PCI) [22]. Berdasarkan metode perhitungan BOK dari PCI, maka persamaan untuk menghitung biaya operasional kendaraan mencakup biaya tetap dan biaya tidak tetap [23].

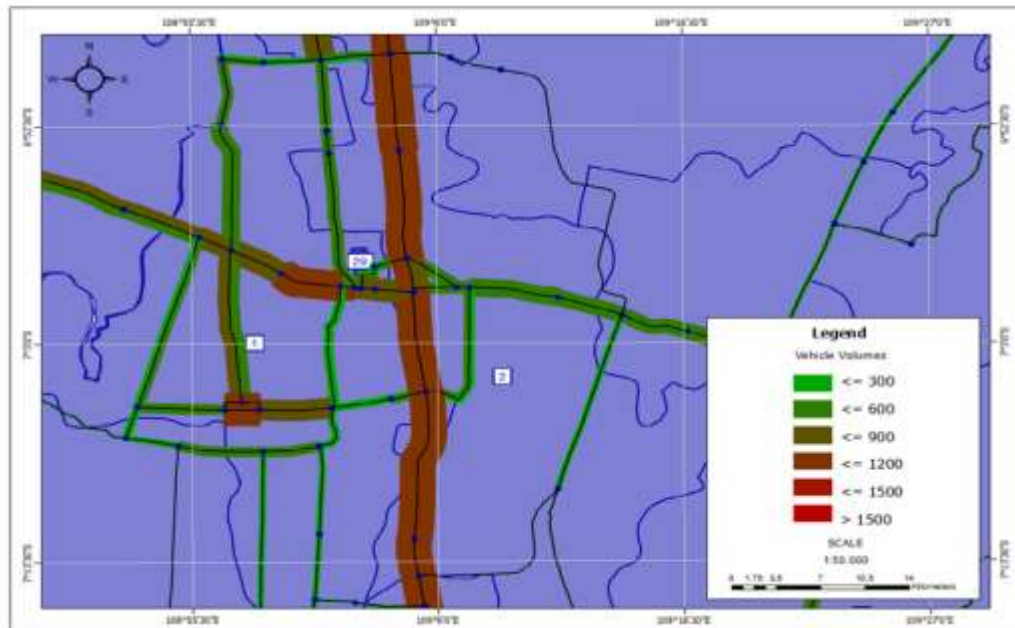
3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menjelaskan perbandingan unjuk kerja ruas jalan eksisting tanpa adanya penyelesaian Jalan Lingkar Kota Slawi pada tahun 2022 dan unjuk kerja ruas jalan pada tahun rencana 2027 dengan adanya penyelesaian Jalan Lingkar Kota Slawi tahun rencana 2027.

Hasil visualisasi pembebanan tahun 2022 tanpa penyelesaian Jalingkos terdapat pada Gambar 1 yang menunjukkan hasil pembebanan lalu lintas jaringan jalan terdampak pada kondisi eksisting tahun 2022 tanpa adanya penyelesaian Jalingkos. Terlihat bahwa volume kendaraan yang melewati jalan utama di kawasan CBD Kabupaten Tegal berada pada angka rata-rata 972,8 smp/jam.

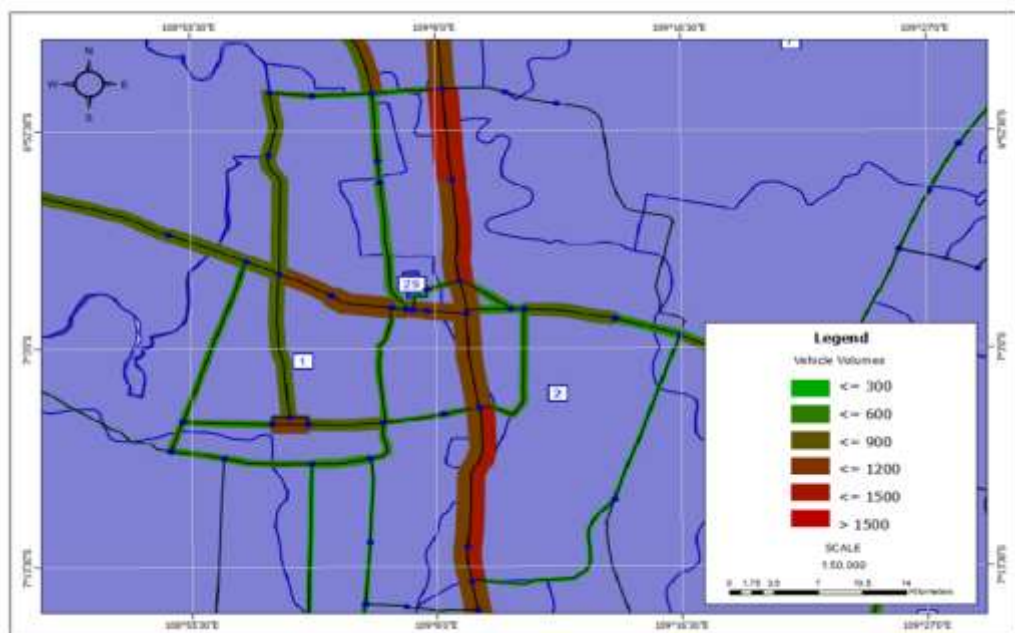
Gambar 2 memperlihatkan visualisasi hasil pembebanan lalu lintas jaringan jalan terdampak pada tahun rencana 2027 pada kondisi tanpa adanya penyelesaian Jalingkos. Selain itu, dapat dilihat pada

gambar bahwa keseluruhan jaringan jalan di kawasan CBD Kabupaten Tegal mengalami peningkatan volume kendaraan pada angka rata-rata 1178 smp/jam.



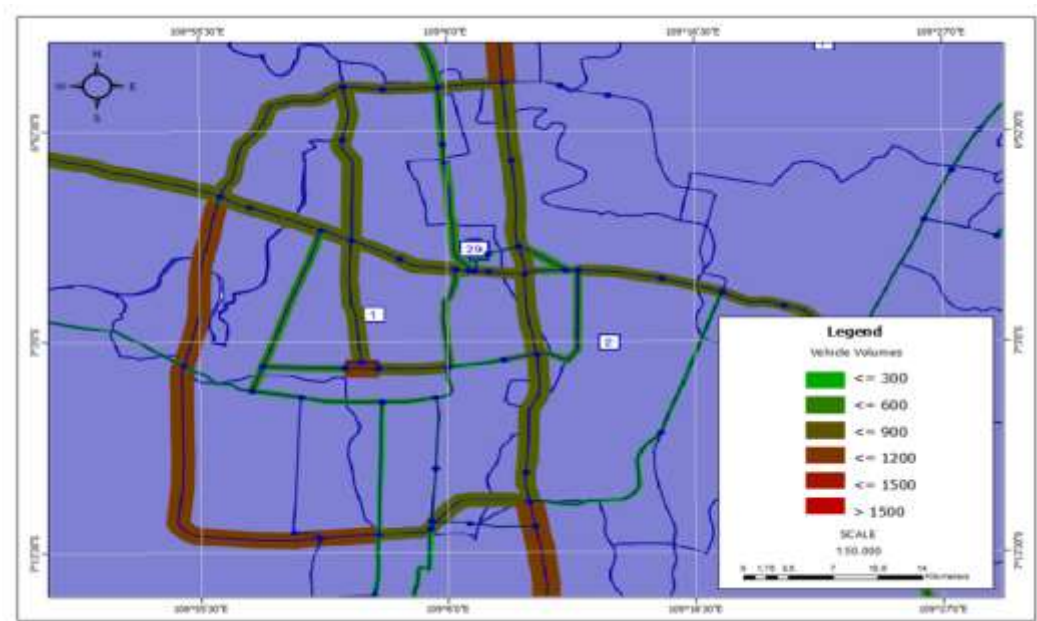
Sumber: hasil analisis, 2023

Gambar 1. SEQ Gambar * ARABIC 1 Visualisasi Pembebanan Tahun 2022 Tanpa Penyelesaian Jalan Lingkar Kota Slawi



Sumber: hasil analisis, 2023

Gambar 2. SEQ Gambar * ARABIC 2 Visualisasi Pembebanan Tahun 2027 Tanpa Penyelesaian Jalan Lingkar Kota Slawi



Sumber: hasil analisis, 2023

Gambar 3. SEQ Gambar * ARABIC 3 Visualisasi Pembebanan Tahun 2027 Dengan Penyelesaian Jalan Lingkar Kota Slawi

Gambar 3 menunjukkan visualisasi hasil pembebanan lalu lintas jaringan jalan terdampak pada tahun rencana 2027 pada kondisi dengan adanya penyelesaian Jalingkos. Pada hasil pembebanan lalu lintas tahun rencana 2027 diprediksi volume kendaraan pada jalan utama kawasan CBD Kabupaten Tegal mengalami penurunan. Penurunan pembebanan terjadi karena volume kendaraan terbagi dengan adanya Jalan Lingkar Kota Slawi sehingga kinerja jaringan jalan mengalami peningkatan. Untuk itu, adanya jalan lingkar yang dibangun mampu menjadikan volume kendaraan pada jalan utama berada pada angka rata-rata 832 smp/jam. Indikator yang digunakan untuk menentukan perbandingan adalah V/C ratio rata-rata dan kecepatan rata-rata. Hasil perbandingan menggunakan V/C ratio rata-rata dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Perbandingan V/C Ratio Rata-Rata

V/C Ratio		
2022 Existing	2027 Without Completion of Slawi City Ring Road	2027 With the Completion of Slawi City Ring Road
0,37	0,46	0,43

Sumber: hasil analisis, 2023

Berdasarkan hasil perhitungan yang diperlihatkan pada Table 1, maka terjadi penurunan V/C ratio tahun 2022 yaitu dari 0,37 menjadi 0,46 pada tahun 2027 tanpa adanya penyelesaian Jalan Lingkar Kota Slawi. Namun dengan adanya penyelesaian Jalan Lingkar Kota Slawi, V/C ratio rata-rata mengalami penurunan kembali hingga menjadi 0,43. Selain itu, perlu juga menghitung perbandingan kecepatan rata-rata, seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Perbandingan Kecepatan Rata-Rata

Vehicle Speed (Km/h)		
2022 Existing	2027 Without Completion of Slawi City Ring Road	2027 With the Completion of Slawi City Ring Road
38,15	37,34	39,23

Sumber: hasil analisis, 2023

Hasil perhitungan yang dipaparkan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa terjadi penurunan kecepatan rata-rata pada tahun 2022 yaitu dari 38,15 km/jam menjadi 37,34 km/jam pada tanpa adanya penyelesaian

Jalan Lingkar Kota Slawi. Namun jika dibandingkan dengan dengan adanya penyelesaian jalan lingkar, maka kecepatan rata-rata akan meningkat menjadi 39,23 km/jam.

Untuk melengkapi kebutuhan analisis, maka dilakukan perbandingan unjuk kerja jaringan jalan terdampak eksisting tanpa adanya penyelesaian Jalingkos Tahun 2022 dan tahun rencana 2027 dengan adanya penyelesaian Jalingkos. Kinerja jaringan jalan didapatkan dari hasil pembebanan lalu lintas dengan menggunakan aplikasi PTV Visum yang diuraikan dalam beberapa indikator yang meliputi waktu perjalanan, jarak perjalanan, konsumsi BBM, dan kecepatan rata-rata. Perbandingan unjuk kerja jaringan jalan terdampak pada kondisi eksisting tanpa adanya penyelesaian jalan lingkar dan dengan adanya penyelesaian jalan lingkar dapat ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Perbandingan Kinerja Jaringan Jalan

Road Network Performance Parameter	Units	Private Vehicles			Public Transport			Freight Transport			In Total		
		2022	2027 Without	2027 With	2022	2027 Without	2027 With	2022	2027 Without	2027 With	2022	2027 Without	2027 With
Travel Time	Veh.-Hours	727,93	914,99	891,33	21,91	27,54	26,83	47,42	59,60	58,06	797,25	1.002,13	976,22
Distance Travel	Veh.-Km	27.534,57	34.072,00	35.712,58	828,79	1.025,57	1.074,95	1.793,55	2.219,39	2.326,25	30.156,91	37.316,95	39.113,78
Fuel Consumption	Liters	1.254,90	1.569,69	1.605,75	59,58	75,31	75,20	472,18	581,99	615,90	1.786,66	2.226,99	2.296,85
Average Velocity	Km/h	38,15	37,34	39,23									

Sumber: hasil analisis, 2023

Berdasarkan Tabel 3, dengan adanya penyelesaian jalan lingkar pada tahun 2027, maka terjadi penurunan waktu perjalanan sebesar 2,59% dari 1.002,13 kend.-jam/hari menjadi 976,22 kend.-jam/hari. Namun, terjadi peningkatan jarak perjalanan sebesar 4,82% dari 37.316,95 kend.-km/hari menjadi 39.113,78 kend.-km/hari sehingga mengakibatkan terjadinya peningkatan konsumsi BBM sebesar 3,14% dari 2.226,99 liter/hari menjadi 2.296,85 liter/hari dan terjadinya peningkatan kecepatan rata-rata sebesar 4,82% dari 37,34 km/jam menjadi 39,23 km/jam.

Selain menghitung perbandingan unjuk kerja jaringan, diperlukan pula penghitungan perbandingan nilai waktu pada tahun 2022 dan tahun 2027. Nilai waktu dihitung berdasarkan PDRB Kabupaten Tegal. Perhitungan perbandingan nilai waktu diimplementasikan dengan menggunakan metode *income approach* di mana asumsi jam kerja selama setahun adalah 2.080 jam/tahun. Hasil perhitungan perbandingan nilai waktu dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Perbandingan Nilai Waktu Tertimbang

Number	Vehicle Types	Modal Choice	Time Weighted Value	
			2022	2027
1	2	4	5	6
1	Motorcycle	67,66%	Rp29.390	Rp35.598
2	Car	17,39%	Rp37.141	Rp44.987
3	Public Transport	1,82%	Rp11.584	Rp14.031
4	Pick Up Car	1,88%	Rp1.457	Rp1.765
5	Buses	0,74%	Rp53.446	Rp64.736
6	Truck	3,66%	Rp2.732	Rp3.309
7	Bicycle	6,86%	Rp1.018	Rp1.233
In Total			Rp136.769	Rp165.658

Sumber: hasil analisis, 2023

Berdasarkan perhitungan perbandingan nilai waktu tertimbang yang disajikan pada Tabel 4 didapatkan total nilai waktu tertimbang semua jenis moda untuk tahun 2022 sebesar Rp136.769/jam. Selain itu, perhitungan nilai waktu tertimbang mengalami peningkatan pada tahun 2027 dengan total nilai waktu tertimbang pada semua jenis moda untuk tahun 2027 sebesar Rp165.658/jam.

Untuk menghitung efektifitas jalan lingkaran perlu pula dilakukan perhitungan nilai waktu tertimbang dengan cara melakukan perbandingan biaya perjalanan tanpa adanya penyelesaian Jalingkos dan dengan adanya penyelesaian Jalingkos tahun rencana 2027. Beberapa indikator perhitungan dalam menghitung besarnya nilai waktu tertimbang sebagai biaya perjalanan di antaranya adalah biaya waktu perjalanan dan biaya konsumsi BBM. Waktu perjalanan pada analisis yang dilakukan menggunakan keluaran hasil pembebanan lalu lintas dengan aplikasi PTV Visum. Hasil perhitungan biaya waktu perjalanan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Perbandingan Biaya Waktu Perjalanan

Number	Year	Travel Time Cost (IDR/Year)		Cost Difference (Rp/Year)	Difference In Percent
		Without Completion of Slawi City Ring Road	With the Completion of Slawi City Ring Road		
1	2	3	4	5	6
1	2027	Rp721.214.840.686	Rp702.567.452.671	Rp18.647.388.015	2,59%

Sumber: hasil analisis, 2023

Berdasarkan Tabel 5 terkait dengan hasil perhitungan biaya waktu perjalanan, dapat disimpulkan bahwa pada tahun 2027, dengan adanya Jalingkos, terjadi penghematan biaya waktu perjalanan sebesar 2,59% atau Rp18.647.388.015/tahun. Penghematan biaya waktu perjalanan ini dihitung berdasarkan pengurangan biaya perjalanan yang berasal dari biaya perjalanan tanpa adanya penyelesaian jalan lingkaran dikurangi dengan biaya perjalanan dengan adanya penyelesaian jalan lingkaran. Dilakukan perhitungan konsumsi BBM pada analisis dengan menggunakan perhitungan data keluaran hasil pembebanan lalu lintas dengan aplikasi PTV Visum. Data perhitungan besarnya biaya konsumsi BBM yang harus dikeluarkan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Perbandingan Biaya Konsumsi BBM

Number	Year	Fuel Consumption Cost (Rp/Year)		Cost Difference (Rp/Year)	Difference In Percent
		Without Completion of Slawi City Ring Road	With the Completion of Slawi City Ring Road		
1	2	3	4	5	6
1	2027	Rp305.426.936.335	Rp314.368.786.052	Rp8.941.849.718	2,93%

Sumber: hasil analisis, 2023

Tabel 6 menunjukkan perbandingan biaya konsumsi BBM tanpa adanya penyelesaian jalan lingkaran dan dengan adanya penyelesaian jalan lingkaran. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa biaya konsumsi BBM pada tahun 2027 dengan adanya pembangunan Jalan Lingkaran Kota Slawi, terjadi peningkatan atau pemborosan biaya dalam penggunaan bahan bakar minyak sebesar 2,93% atau Rp8.941.849.718/tahun.

Dalam meningkatkan kinerja jaringan jalan, nilai perbandingan biaya operasional kendaraan perlu juga dihitung, baik dilakukan tanpa adanya penyelesaian Jalingkos dan dengan adanya penyelesaian Jalingkos tahun rencana 2027. Langkah perhitungan biaya operasional kendaraan dilakukan menggunakan metode *Pacific Consultant International* (PCI) dengan melibatkan berbagai komponen dalam perhitungannya yang terdiri dari biaya depresiasi, asuransi, bunga modal, awak kendaraan, konsumsi bahan bakar, konsumsi oli, pemakaian ban, suku cadang, dan pemeliharaan. Perhitungan perbandingan biaya operasional kendaraan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Perbandingan Biaya Operasional Kendaraan

Number	Year	Vehicle Operating Costs (Rp/Year)		Cost Difference (Rp/Year)	Difference In Percent
		Without Completion of Slawi City Ring Road	With the Completion of Slawi City Ring Road		
1	2	3	4	5	6
1	2027	Rp107.182.388	Rp109.880.688	Rp2.698.300	2,52%

Sumber: hasil analisis, 2023

Hasil perhitungan perbandingan biaya operasional kendaraan berdasarkan pada Tabel 7 menunjukkan bahwa pada tahun 2027, dengan adanya Jalingkos, terjadi peningkatan biaya operasional kendaraan sebesar 2,52% atau Rp2.698.300/tahun. Peningkatan biaya operasional kendaraan ini sebagai akibat dari adanya penyelesaian jalan lingkar mampu mengalihkan akses sehingga mengurangi tingkat kepadatan lalu lintas di wilayah CBD.

Selaras dengan perhitungan perbandingan biaya operasional guna mendukung upaya meningkatkan kinerja jaringan jalan, maka diperlukan pula perhitungan efisiensi biaya dengan beberapa indikator meliputi efisiensi biaya waktu perjalanan, efisiensi biaya konsumsi BBM, dan efisiensi biaya operasional kendaraan. Efisiensi biaya dihitung berdasarkan nilai total dari penjumlahan biaya waktu perjalanan, konsumsi BBM, dan operasional kendaraan. Nilai total efisiensi biaya pada penyelesaian Jalan Lingkar Kota Slawi dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Total Efisiensi Biaya

Number	Year	Travel Cost Efficiency (Rp/Year)			Total Efficiency (Rp/Year)
		Travel Time Cost	Fuel Consumption Cost	Vehicle Operating Costs	
1	2	3		4	5
1	2027	Rp18.647.388.015	-Rp8.941.849.718	-Rp2.698.300	Rp9.702.839.998

Sumber: hasil analisis, 2023

Data yang diperlihatkan pada Tabel 8 menunjukkan bahwa dengan adanya penyelesaian pembangunan Jalingkos pada tahun 2027, dapat diprediksi terjadi penghematan biaya perjalanan yang diperkirakan sebesar Rp9.702.839.998/tahun. Dengan adanya perkiraan perhitungan efisiensi biaya perjalanan ini, yang menyatakan adanya penghematan biaya perjalanan dengan adanya penyelesaian pembangunan jalan lingkar, maka pembangunan jalan lingkar menjadi suatu kebutuhan pembangunan jalan.

Berdasarkan hasil perhitungan dari berbagai aspek yang diuji, meliputi perbandingan V/C ratio rata-rata, perbandingan kecepatan rata-rata, perbandingan kinerja jaringan jalan, perbandingan nilai waktu, biaya waktu perjalanan, biaya konsumsi BBM, biaya operasional kendaraan, dan efisiensi biaya, maka dapat diketahui bahwa pembangunan jalan lingkar memiliki nilai efektifitas yang baik sebagai salah satu jalan alternatif. Untuk itu, penting untuk melakukan penyelesaian pembangunan jalan lingkar sehingga menjadi salah satu jalan alternatif yang efektif dan memiliki kinerja jaringan jalan yang meningkat.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat dinyatakan bahwa adanya penyelesaian pembangunan Jalingkos diprediksi menjadi jalan alternatif yang efektif yang ditandai dengan adanya peningkatan kinerja jaringan jalan. Efektifitas jalan lingkar dan peningkatan kinerja jaringan jalan dapat diketahui dari hasil perhitungan berdasarkan aspek lalu lintas maupun ekonomi meliputi perhitungan V/C ratio rata-rata, kecepatan rata-rata, kinerja jaringan jalan, nilai waktu, biaya waktu perjalanan, biaya konsumsi BBM, biaya operasional kendaraan, dan efisiensi biaya. Kondisi eksisting pada tahun 2022 memiliki kinerja jaringan jalan terdampak yaitu waktu perjalanan sebesar 797,25 kend.-jam/hari, jarak perjalanan sebesar 30.156,91 kend.-km/hari, konsumsi BBM sebesar 1.786,66 liter/hari, dan kecepatan rata-rata sebesar 38,15 km/jam. Kondisi pada tahun 2027 tanpa adanya penyelesaian Jalingkos untuk seluruh jaringan jalan mengalami penurunan kinerja dengan hasil kinerja jaringan jalan meliputi waktu perjalanan sebesar 1.002,13 kend.-jam/hari, panjang perjalanan sebesar 37.316,95 kend.-km/hari, konsumsi BBM sebesar 2.226,99 liter/hari, dan kecepatan rata-rata perjalanan sebesar 37,34 km/jam. Sedangkan pada kondisi tahun 2027 dengan adanya penyelesaian jalan lingkar, diperkirakan terjadi peningkatan kinerja jaringan jalan berupa penurunan waktu tempuh perjalanan sebesar 2,59% dari 1.002,13 kend.-jam/hari menjadi 976,22 kend.-jam/hari, terjadi peningkatan jarak perjalanan sebesar 4,82% dari 37.316,95 kend.-km/hari menjadi 39.113,78 kend.-km/hari, peningkatan untuk konsumsi BBM sebesar 3,14% yang semula 2.226,99 liter/hari meningkat menjadi 2.296,85 liter/hari, dan terjadi peningkatan kecepatan rata-rata perjalanan sebesar 4,82% dari 37,34 km/jam menjadi 39,23 km/jam. Adanya penyelesaian Jalingkos dapat meningkatkan kinerja jaringan jalan terdampak dan efisiensi nilai waktu tertimbang, yaitu terjadi penghematan biaya waktu perjalanan sebesar 2,59% atau Rp18.647.388.015/tahun. Akan tetapi, terjadi peningkatan atau pemborosan biaya konsumsi BBM sebesar 2,93% atau Rp8.941.849.718/tahun dan

peningkatan atau pemborosan biaya operasional kendaraan sebesar 2,52% atau Rp2.698.300/tahun. Oleh karena itu, adanya penyelesaian jalan lingkar mengakibatkan penghematan biaya perjalanan sebesar Rp9.702.839.998/tahun pada tahun rencana 2027.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD dan Kepala Dinas Perhubungan Kabupaten Tegal yang turut memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Hendrialdi, Hendrialdi. 2019. "Kinerja Pelayanan Jalan Pada Distribusi Angkutan Barang Di Kota Padang." *Jurnal Sains Dan Teknologi Maritim* 20 (1): 53–60. <https://doi.org/10.33556/jstm.v20i1.217>.
- [2] Sarjana, Sri, Nur Khayati, Lis Warini, and Praswiyati. 2020. "The Role of Transportation Management in Optimizinf Supply Chain Management at Industrial Estate." *Jurnal Transportasi Multimoda* 18 (2): 1–14.
- [3] Rozaq, Dimas Abdur. 2019. "Pengaruh Moda Transportasi Terhadap Perekonomian Masyarakat Secara Spasial Di Gunung Gambir, Kecamatan Sumberbaru, Kabupaten Jember." *Jurnal Geografi Gea* 19 (2): 88–92. <https://doi.org/10.17509/gea.v19i2.17769>.
- [4] Kadarisman, Muh, Aang Gunawan, and Ismiyati Ismiyati. 2016. "Kebijakan Manajemen Transportasi Darat Dan Dampaknya Terhadap Perekonomian Masyarakat Di Kota Depok." *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTRANSLOG)* 3 (1): 41. <https://doi.org/10.54324/j.mtl.v3i1.140>.
- [5] Junaidi, Jujun, Irwan Gani, and Akhmad Noor. 2020. "Analisis Transportasi Darat Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Provinsi Kalimantan Timur." *Jurnal Ekonomi* 17 (2): 264–69.
- [6] Ritonga, Dzulfikri, Mohammad Arif Ali, Abadi Pitojo, Nanang Indardi, Gustina Mega Anggita, Nur Hadziq Haidar, and Affan Afghani. 2021. "Pengembangan Potensi Olahraga Rekreasi Paser (Tahap Awal) Sebagai Daya Tarik Baru Di Objek Wisata Waduk Cacaban Kabupaten Tegal." *Riyadhoh : Jurnal Pendidikan Olahraga* 4 (2): 41. <https://doi.org/10.31602/rjpo.v4i2.5420>.
- [7] Kumita, Kumita, Idayani Idayani, and Yasniar Yasniar. 2022. "Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas (Studi Kasus: Jalan Prof. A. Majid Ibrahim - Jalan Panglima Polem Kecamatan Kota Juang Kabupaten Bireuen)." *VARIASI : Majalah Ilmiah Universitas Almuslim* 14 (3): 161–65. <https://doi.org/10.51179/vrs.v14i3.1515>.
- [8] Ahmad, Gilang Rusadi, and Ari Susantiaji. 2020. "Analisa Sebaran Klasifikasi Usaha Kecil Menengah (UKM) Di Kabupaten Tegal." *Geomedia: Majalah Ilmiah Dan Informasi Kegeografian* 18 (1): 43–49. <https://doi.org/10.21831/gm.v18i1.31419>.
- [9] Tim PKL PTDI-STTD Kabupaten Tegal. 2022. "Laporan Umum Kondisi Kinerja Transportasi Darat Kabupaten Tegal 2022"
- [10] Republik Indonesia. 2015. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas*.
- [11] Kim, Jong Ryeol. 2019. "Effectiveness of Ring Roads in Reducing Traffic Congestion in Cities for Long Run : Big Almaty Ring Road Case Study" 5 (x).
- [12] Gonçalves, Luís A.P.J., and Paulo J.G. Ribeiro. 2020. "The Impact of the Ring Road Conclusion to the City of Guimarães, Portugal: Analysis of Variations of Traffic Flows and Accessibilities." *WSEAS Transactions on Environment and Development* 16: 11–22. <https://doi.org/10.37394/232015.2020.16.2>.
- [13] Pemerintah Kabupaten Tegal. 2012. *Peraturan Daerah Kabupaten Tegal Nomor 10 Tahun 2012 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Tegal Tahun 2012-2032*. Indonesia.
- [14] Patandean, Noel Diaken, S Kamran Aksa, and Ilham Yahya. 2021. "Pengaruh Aksesibilitas Jalan Lingkar Barat Tallasa City Terhadap Perubahan Pemanfaatan Guna Lahan Di Kecamatan Tamalanrea Effect of Road Accessibility West Circle of Tallasa City Against Changes in Land Use Intamalanrea District." *Journal of Urban Planning Studies* 2 (1): 10–24.
- [15] Pratama, Emza, and Ahmad Syazili. 2022. "Prototipe System Smart Parking Dengan Identifikasi Plat Nomor Berbasis Optical Character Recognition." *Jurnal Ilmiah Indonesia* 7 (1).
- [16] Frandina, Ni Luh Meitha, Budiharso Hidayat, and Ujang Cahyono. 2020. "Kajian Rencana Pengembangan Jalan Lingkar Barat Di Kota Magelang."
- [17] Bulgis, Rohmatul, and Cahya Buana. 2020. "Studi Kelayakan Pembangunan Jalan Lingkar Barat-Tanggulangun Ditinjau Dari Segi Ekonomi." *Jurnal Teknik ITS* 8 (2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v8i2.48008>.
- [18] Caesariawan, Iqbal, Devisanti Nabilah Rizky, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Biaya Operasional Kendaraan, and Pemilihan Rute. 2015. "Pengaruh Nilai Waktu Pada Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Mobil Penumpang Dalam Pemilihan Rute Jalan Eksisting Dan Jalan Lingkar Ambarawa." *Wahana Teknik Sipil* 20 (1): 24–32. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkts>.
- [19] Nazariani, Renni Anggraini, and M Isya. 2017. "Kajian Nilai Waktu Perjalanan Untuk Mobil Penumpang (Studi Kasus Jalan Teuku Umar Banda Aceh)." *Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala* 1: 419–30.
- [20] Budiman, Arief, Rindu Twidi Bethary, and Fachriz Ferruzi Hilzams. 2022. "Analisis Pemilihan Moda Transportasi Mahasiswa Fakultas Teknik Untirta (Studi Kasus Cilegon-Tangerang)." *Fondasi : Jurnal Teknik Sipil* 11 (1): 13. <https://doi.org/10.36055/fondasi.v0i0.14502>.
- [21] Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. 2013. "Petunjuk Teknis Pemantauan, Evaluasi Dan Pelaporan Pelaksanaan RAD-GRK."
- [22] Mutaqin, zain zainul, and Elhasnet. 2021. "Pengaruh Kerusakan Jalan Terhadap Biaya Operasional Kendaraan," 189–98.
- [23] Haryati, Nina. 2020. "Analisa Biaya Operasional Kendaraan Akibat Pemakaian Badan Jalan Yang Bersifat Pribadi." *Jurnal Media Inovasi Teknik Sipil Unidayan IX* (2): 127–37.