

Perencanaan Jaringan Lintas Angkutan Barang di Kabupaten Batang

Silvia Rahmaviani¹, I Made Suraharta², dan Anisa Mahadita Candrarahayu³

Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu Km 3,5,Cibitung,17520, Bekasi, Indonesia
Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu Km 3,5,Cibitung,17520, Bekasi, Indonesia
Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu Km3,5,Cibitung,17520, Bekasi, Indonesia

E-mail: silviaraa22@gmail.com

Abstrak

Kabupaten Batang merupakan kabupaten yang dilalui oleh jalur perekonomian yang cukup ramai yaitu jalur pantura. Jalur tersebut banyak dilalui kendaraan besar yang umumnya mengangkut barang komoditas yang beragam jenisnya. Namun demikian, belum terdapat jaringan lintas angkutan barang di Kabupaten Batang sehingga kendaraan barang melintas bersamaan dengan kendaraan umum. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kinerja jaringan jalan sebelum dan sesudah ditetapkannya jaringan lintas angkutan barang. Analisis kinerja jaringan jalan dilakukan dengan pembebanan melalui bantuan *software Visum* dan untuk penentuan jaringan lintas angkutan barang digunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dalam penilaiannya. Berdasarkan hasil analisis, didapatkan hasil bahwa alternatif rute 1 menjadi rute terpilih. Dengan ditetapkannya rute 1 menunjukkan adanya peningkatan kinerja jaringan pada tahun 2021 dengan waktu perjalanan rata-rata 17 jam 46 menit 24 detik, panjang perjalanan rata-rata 982 kilometer, dan kecepatan rata-rata jaringan 42 kilometer/jam.

Kata kunci: *Analytical Hierarchy Process*, Angkutan Barang, Jaringan Lintas, Kinerja Jaringan, Pembebanan

Abstract

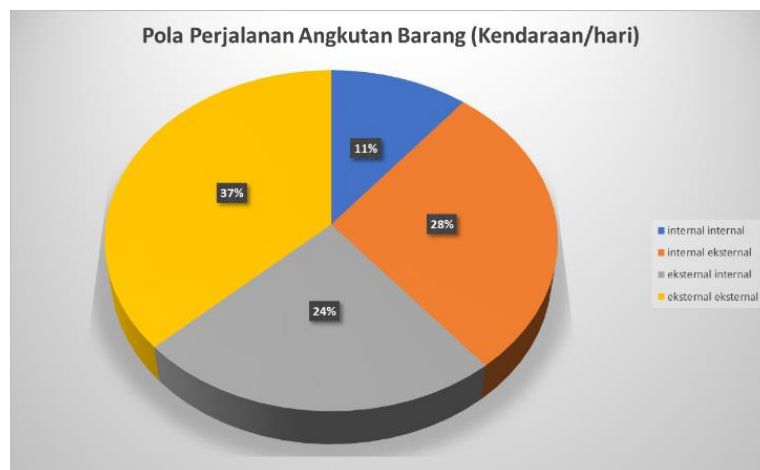
Planning Of Cross-Freight Transport Network In Batang Regency: Batang Regency is a district that is traversed by a fairly busy economic route, namely "Jalur Pantura". This route is traversed by many large vehicles which generally transport various types of commodity goods. However, there is no cross-goods transport network in Batang Regency so that goods vehicles pass along with public transportation. The purpose of this study is to identify the performance of the road network before and after the establishment of the freight transport network. Analysis of road network performance is carried out by loading through the help of Visum Software and for determining the cross-transportation freight network is use Analytical Hierarchy Process (AHP) method. Based on the results of the analysis, it was found that alternative route 1 became the chosen route. With the establishment of route 1 shows an increase in network performance in 2021 with an average travel time of 17 hours 46 minutes 24 seconds, an average journey length of 982 kilometers, and an average network speed of 42 kilometers/hour.

Keywords: *Analytical Hierarchy Process, Freight Transportation, Freight Transportation Network, Charging*

1. Pendahuluan

Pola distribusi angkutan barang di Kabupaten Batang terkait dengan perjalanan internal (dalam wilayah) dan eksternal (luar wilayah). Pola ini terbentuk dengan adanya persebaran pasar di setiap kecamatan dan juga industri besar di Kabupaten Batang. Dimana pasar serta industri lokal membentuk pola internal mencapai 39% sedangkan industri membentuk pola eksternal sebesar 61% dikarenakan pendistribusian yang dilakukan keluar dari atau hanya melintasi wilayah Kabupaten Batang. Pergerakan tersebut menimbulkan permasalahan transportasi berupa kemacetan dan keselamatan lalu lintas yang meningkat di setiap ruas jalan yang dilalui kendaraan angkutan barang. Selain itu, gangguan lingkungan berupa kebisingan, polusi, serta kerusakan jalan dan juga permasalahan transportasi mengakibatkan penurunan aksesibilitas angkutan barang. Hal ini dapat menurunkan harga barang akibat kemacetan arus barang yang ditimbulkan. Penyediaan sarana serta prasarana transportasi dirasa kurang dalam menunjang kegiatan pergerakan orang maupun barang di Kabupaten Batang. Utamanya dalam penyediaan pelayanan untuk angkutan barang yang sebagian besar belum ditentukan sebagai pelayanan angkutan barang yang baik. Dilihat dari belum tersedianya penetapan dan pengaturan lintasan angkutan barang di Kabupaten Batang yang dapat menopang dan menyalurkan distribusi barang dari seluruh wilayah. Permasalahan berupa kemacetan lalu lintas, penurunan fungsi jalan arteri primer, penurunan kualitas dan keamanan prasarana jalan, serta dampak lingkungan berupa polusi dan kebisingan mendasari perlu adanya implementasi pelayanan angkutan barang berupa jaringan lintas angkutan barang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola pergerakan angkutan barang di Kabupaten Batang, untuk menilai kinerja jaringan

jalan baik sebelum dan sesudah adanya jaringan lintas angkutan barang, serta untuk mengevaluasi dampak ditetapkannya jaringan lintas angkutan barang di Kabupaten Batang.



Sumber: Laporan Umum Tim Praktik Kerja Lapangan Kabupaten Batang, 2021
Gambar 1 Pola Perjalanan Angkutan Barang (Kendaraan/hari)

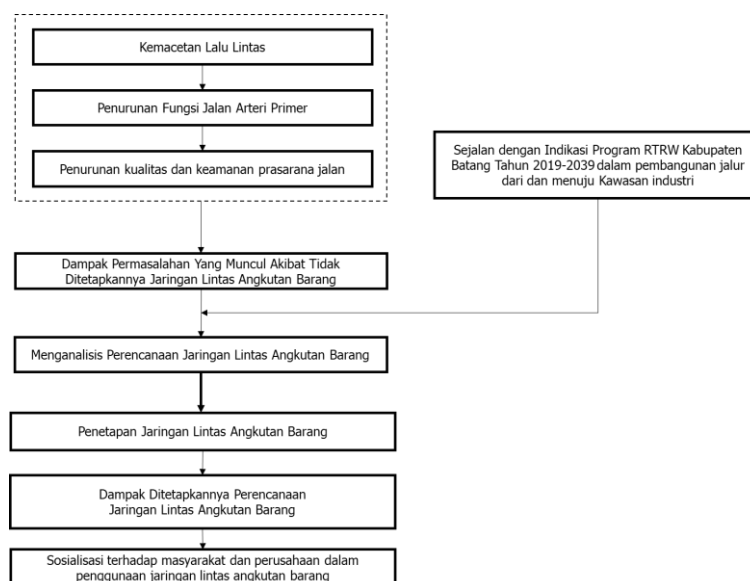
2. Metodologi

2.1. Metode Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan dengan mengolah data sekunder juga data primer. Data primer didapatkan dari hasil analisis Tim Praktik Kerja Lapangan Kabupaten Batang tahun 2021 yang dilakukan selama tiga bulan, yaitu dari tanggal 27 September 2021 sampai 20 Desember 2021. Data primer tersebut juga menjadi dasar dalam pembuatan laporan umum Transportasi di Kabupaten Batang. Sedangkan data sekunder didapatkan dari instansi terkait.

2.2. Pengolahan Data

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian kuantitatif dengan metode survei. Dimana pengumpulan data menggunakan alat ukur (instrument) yang disesuaikan dengan jenis survei yang dilakukan. Data yang didapatkan dilakukan dengan analisis bersifat statistik. Penelitian ini menggunakan metode *four step model*.



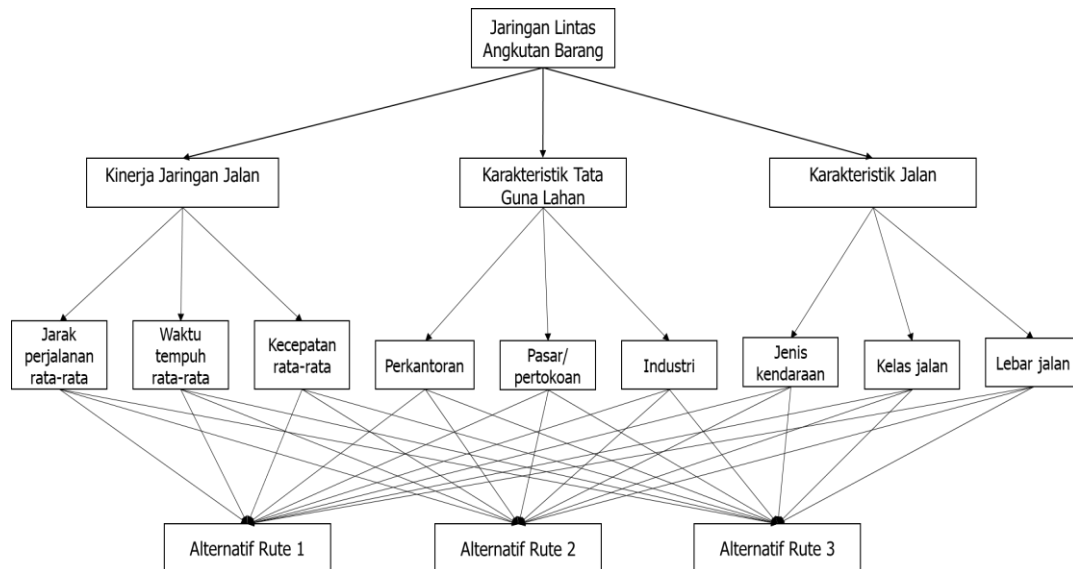
Sumber: Hasil analisis, 2022

Gambar 2 Kerangka Pikir Penelitian

2.3. Analisis Data

2.3.1. Penentuan Rute Dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah metode pengukuran untuk menemukan skala rasio, baik dari perbandingan berpasangan diskrit atau kontinu (Darmanto et al., 2014). AHP menjabarkan mengenai masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi bentuk hierarki. Berikut kriteria yang digunakan dalam penetapan jaringan lintas angkutan barang yang disajikan dalam bentuk hierarki.



Sumber: Hasil analisis, 2022

Gambar 3 Kriteria dan Subkriteria Pemilihan Jaringan Lintas Angkutan Barang

2.3.2. Kondisi Lalu Lintas Saat Ini

Dalam perencanaan transportasi memerlukan analisis mengenai kondisi lalu lintas saat ini melalui tahap pembebanan lalu lintas menggunakan *software visum* dan selanjutnya dilakukan validasi untuk menguji keakuratan data. Tahap ini dapat dilakukan dengan mengetahui asal tujuan perjalanan dengan bantuan matriks asal tujuan perjalanan semua kendaraan yang melintas di jaringan jalan Kabupaten Batang. Pembebanan lalu lintas digunakan metode *Equilibrium Assignment*. Metode ini menggunakan dasar perjalanan dari satu zona ke zona lainnya menggunakan rute terpendek. Keluaran tahap ini adalah kinerja jaringan jalan berupa panjang perjalanan rata-rata, waktu perjalanan rata-rata, dan kecepatan rata-rata jaringan.

2.3.3. Alternatif Rencana (Perencanaan Jaringan Lintas Angkutan Barang)

Analisis ini dilakukan dengan pembebanan dari kondisi masing-masing alternatif yang diusulkan dengan bantuan *software visum*.

2.3.4. Kondisi Lalu Lintas Tahun Rencana (Tanpa Jaringan Lintas Angkutan Barang)

Perkiraan bangkitan dan tarikan menggunakan metode tingkat pertumbuhan (*Compounding Factor*). Peramalan dilakukan pada bangkitan dan tarikan tiap zona dengan rumus (1).

2.3.5. Kondisi Lalu Lintas Tahun Rencana (Dengan Jaringan Lintas Angkutan Barang)

Pada analisis ini dianggap sudah menerapkan jaringan lintas terpilih yang dapat meningkatkan kinerja jaringan jalan pada tahun rencana. Perhitungan yang digunakan sama dengan analisis pada tahun rencana tanpa penerapan jaringan lintas angkutan barang.

2.3.6. Evaluasi Dampak Penerapan Jaringan Lintas Angkutan Barang

Dampak penerapan jaringan lintas ini berupa pengaruh efektivitas dan efisiensi adanya penerapan jaringan lintas terhadap pergerakan angkutan barang. Dampak lainnya adalah berupa perubahan kondisi geometrik baik di ruas jalan maupun simpang yang dilalui sebagai rute angkutan barang.

2.4. Formula Matematika

Dalam memperkirakan perjalanan di tahun rencana digunakan metode tingkat pertumbuhan (*Compounding Factor*) dengan rumus:

$$Pt = Po (i + 1)^n \dots\dots (1)$$

Sumber: Tamin,2000

Keterangan:

Pt = besarnya nilai variable X pada tahun ke-n

Po = besarnya nilai variable pada tahun sekarang

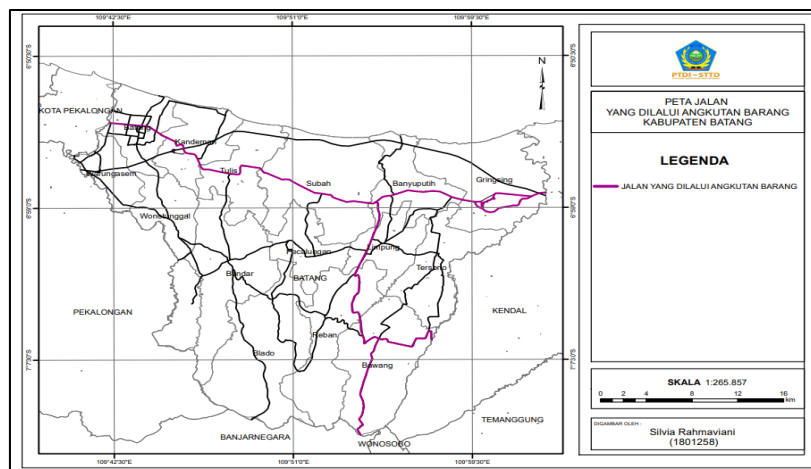
i = tingkat pertumbuhan rata-rata

n = rentang waktu tahun analisis

3. Hasil dan Pembahasan

Berisi hasil analisis dan evaluasi terhadap data interpretasi hasil analisis dan bahasan untuk memperoleh jawaban, nilai tambah dan kemanfaatan terkait dengan permasalahan dan tujuan penelitian. Hasil analisis harus menjawab permasalahan dan tujuan penelitian.

3.1. Kondisi Saat Ini



Sumber: Hasil analisis,2022

Gambar 4 Jalan yang Dilalui Angkutan Barang Saat Ini

3.1.1. Analisis Tarikan dan Bangkitan

Berikut beberapa kawasan industri di Kabupaten Batang yang menjadi tarikan dan bangkitan tertinggi angkutan barang.

Tabel 1 Nama Perusahaan di Kabupaten Batang

No.	Nama Perusahaan	Lokasi	Zona
1.	PT Gudang Garam	Desa Kasepuhan	6
2.	PT Teh Kartini	Desa Sambong	2
3.	SPBE PT Degan Ijo Jaya Gas	Desa Siwungu	3
4.	PT Primatexco	Desa Sambong	2
5.	PT Sengon Indah Mas	Desa Surodadi	21
6.	PT Wanho Industries Indonesia	Desa Sembung	16
7.	PT Java Wood Industry	Desa Banaran	16
8.	PT Cipta Panel Buana	Desa Sembung	16
9.	PT Cj Cheiljedang	Desa Surodadi	21

Sumber: Hasil analisis, 2022

3.1.2. Analisis Distribusi Perjalanan

Tabel 2 Matriks Perjalanan Angkutan Barang (Kendaraan/hari)

HIPOTESA

H0 : Model dengan Survei selaras

H1 : Model dengan Survei tidak selaras

Nilai Tingkat Kepercayaan

$$\alpha = 95\% \text{ atau } \alpha = 0.05$$

Derajat Kebebasan (v) = (k-1) = 73

Jadi Nilai Chi Kuadrat tabel (χ^2 tabel) = 93,95

Menghitung χ^2 hitung = 86,22

Aturan Keputusan : H0 diterima jika χ^2 hitung < 93,95

H1 diterima jika χ^2 hitung > 93,95

Keputusan :

Ho Diterima

Sumber: Hasil analisis, 2022

Setelah dilakukan pembebanan didapatkan hasil kinerja jaringan jalan tahun dasar tanpa adanya jaringan lintas angkutan barang sebagai berikut.

Panjang perjalanan rata-rata : 1.052 kilometer

Waktu perjalanan rata-rata : 19 jam 3 menit 6 detik

Kecepatan jaringan rata-rata : 41 kilometer/jam

3.2. Analytical Hierarchy Proccess

Metode AHP ini bertujuan untuk mendapatkan rute terbaik dari ketiga rute alternatif yang sudah diusulkan berdasarkan pertimbangan dalam memilih rute angkutan barang. Dimana dari hasil survei kuisioner yang dibagikan kepada 9 surveyor yang cakap, mampu, kompeten, dan memahami dalam penentuan jaringan lintas angkutan barang, diperoleh nilai perbandingan prioritas sebagai berikut.

Tabel 4 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Penentuan Jaringan Lintas Angkutan Barang

Kriteria	Kinerja jaringan jalan	Karakteristik TGL	Karakteristik jalan
Kinerja jaringan jalan	1	5	0.33
Karakteristik TGL	0.2	1	0.125
Karakteristik jalan	3	8	1

Sumber: Hasil analisis, 2022

Berdasarkan matriks perbandingan di atas menunjukkan nilai skala perbandingan antara kriteria tertinggi adalah karakteristik jalan (kriteria 3) dengan karakteristik tata guna lahan (kriteria 2) sebesar 8.

Dan setelah dilakukan perhitungan didapatkan hasil akhir bahwa alternatif rute 1 menjadi rute angkutan barang terpilih dengan total skor tertinggi. Berikut adalah hasil perhitungan perankingan rute angkutan barang terpilih menggunakan metode AHP.

Tabel 5 Total Skor dan Ranking Tiap Alternatif Rute

Alternatif	Total skor	Rangking
Rute 1	0,65	1
Rute 2	0,22	2
Rute 3	0,12	3

Sumber: Hasil analisis, 2022

3.3. Perbandingan Kinerja Jaringan Jalan

Perkiraan tahun rencana diperoleh dengan perhitungan menggunakan rumus (1). Perkiraan di tahun rencana ini dapat membantu untuk dilakukan mitigasi jangka pendek atau panjang. Sehingga, didapatkan perbandingan kinerja jaringan jalan baik tanpa atau adanya jaringan lintas angkutan barang.

Tabel 6 Perbandingan Kinerja Jaringan Jalan

No.	Indikator	Tanpa JLAB		Dengan JLAB	
		2021	2026	2021	2026
1	Panjang Perjalanan rata-rata	1052 km	1115 km	982 km	891 km
2	Waktu Perjalanan rata-rata	19 Jam 3 Menit 6 Detik	22 Jam 58 Menit 14 Detik	17 Jam 46 Menit 24 Detik	15 Jam 51 Menit 7 Detik
3	Kecepatan rata-rata jaringan	41 km/jam	41 km/jam	42 km/jam	43 km/jam

Sumber: Hasil analisis, 2022

Dapat disimpulkan bahwa terjadi penurunan pada panjang dan waktu perjalanan serta kecepatan yang bertambah akibat ditetapkannya jaringan lintas angkutan barang, baik pada tahun dasar maupun tahun rencana.

3.4. Dampak Adanya Jaringan Lintas Angkutan Barang

Penetapan jaringan lintas angkutan barang berdampak pada waktu dan penggunaan bahan bakar yang digunakan. Dimana waktu dan bahan bakar menjadi lebih efektif dan efisien.

Tabel 7 Prosentase Penghematan Waktu Perjalanan

Table 7. Persentase Penghematan waktu Perjalanan					
Waktu Perjalanan (Detik)				Penghematan (%)	
Tanpa JLAB		Dengan JLAB			
2021	2026	2021	2026	2021	2026
68.586	82.694	63.984	57.067	6,71	30,99

Sumber: Hasil analisis, 2022

Tabel 8 Prosentase Penghematan Penggunaan BBM

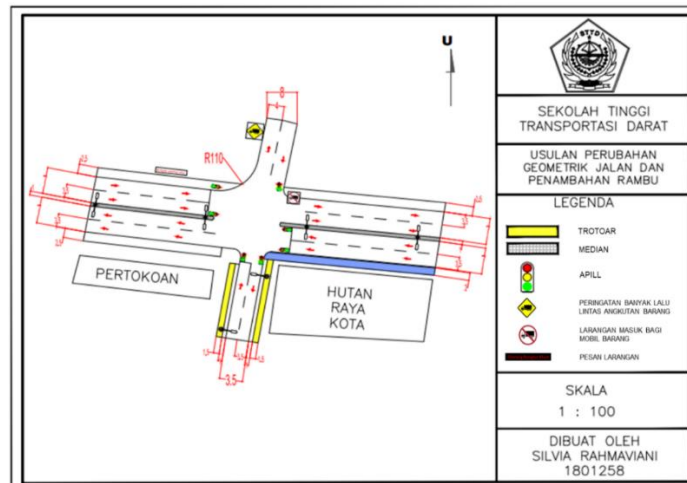
Biaya BBM (Rupiah)						Penghematan BBM (%)	
Tanpa JLAB		Dengan JLAB					
2021	2026	2021	2026	2021	2026		
541.780	574.225	505.730	458.865	6,65	20,09		

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dengan adanya jaringan lintas pada tahun dasar terjadi penghematan waktu perjalanan dan biaya BBM sebesar 6,71% dan 6,65%. Sedangkan, pada tahun rencana prosentase penghematan waktu perjalanan dan biaya BBM sebesar 30,99% dan 20,09%.

Selain itu, dampak lain yang ditimbulkan berupa perubahan geometrik jalan. Perubahan terjadi pada ruas maupun simpang yang menjadi rute lintasan angkutan barang. Dimana pada ruas terjadi perubahan lebar jalan. Ruas yang memiliki lebar kurang dari 7 dilakukan pelebaran dengan menghilangkan hambatan samping berupa bahu jalan. Sehingga, ruas jalan yang dilalui minimal memiliki lebar jalur 7 meter sesuai ketentuan lebar jalan kelas 1.

Untuk simpang dilakukan perubahan radius tikung. Sesuai dengan Permen PUPR Nomor 05/PRT/M/2018 tentang Penetapan Kelas Jalan Berdasarkan Fungsi Dan Intensitas Lalu Lintas Serta Daya Dukung Menerima Muatan Sumbu Terberat Dan Dimensi Kendaraan Bermotor, jika kelas jalan 1 memiliki radius tikung minimal sebesar 110 meter. Sehingga, pada perubahan geometrik ini terdapat 11 ruas dan 2 simpang yang terdampak. Dan dilakukan juga penambahan rambu-rambu lalu lintas sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas, terdapat rambu-rambu yang dapat diletakkan di jaringan lintas angkutan barang, seperti rambu dilarang bongkar muat, larangan masuk bagi kendaraan dengan berat dan dimensi tertentu, serta rambu peringatan banyak lalu lintas angkutan barang.



Sumber: Hasil analisis, 2022

Gambar 6 Usulan Perubahan Radius Tikung Pada Simpang Kalisari dan Penambahan Rambu

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa perjalanan angkutan barang terbesar merupakan perjalanan eksternal-eksternal dengan arus menuju arah Kabupaten Kendal dan Kota Pekalongan. Dari pemilihan rute dengan metode AHP didapatkan alternatif rute 1 menjadi alternatif rute terpilih. Penetapan jaringan lintas terpilih berdampak pada peningkatan kinerja jaringan jalan baik di tahun dasar maupun tahun rencana. Penetapan jaringan lintas juga berdampak pada peningkatan efektivitas dan efisiensi waktu serta penggunaan BBM pada angkutan barang. Untuk lintasan yang dilalui, terkena dampak berupa perubahan geometrik jalan berupa pelebaran dan perubahan radius tikung. Sehingga, dilakukan penambahan rambu-rambu lalu lintas agar angkutan barang dapat berjalan dengan lancar dan selamat.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT atas penyelesaian penelitian ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan terimakasih kepada orang tua, keluarga, rekan-rekan angkatan 40 Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, dan juga dosen pembimbing yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

Daftar Pustaka

- _____. 2022. Undang-Undang Republik Indonesia No. 2 tentang Jalan.
- _____. 2009. Undang-Undang Republik Indonesia No. 22 tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan.
- _____. 2019. Peraturan Daerah Kabupaten Batang No. 13 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Batang Tahun 2019-2039.
- _____. 2014. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. 13 tentang Rambu Lalu Lintas.
- _____. 2015. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. 96 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas.
- _____. 2019. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. 60 tentang Penyelenggaraan Angkutan Barang Dengan Kendaraan Bermotor Di Jalan.
- _____. 2018. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat No. 05 tentang Penetapan Kelas Jalan Berdasarkan Fungsi Dan Intensitas Lalu Lintas Serta Daya Dukung Menerima Muatan Sumbu Terberat Dan Dimensi Kendaraan Bermotor.
- _____. 1993. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 79 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan.
- _____. 2013. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 79 tentang Jaringan Lalu Lintas Jalan dan Angkutan Jalan.

- _____. 2014. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 74 tentang Angkutan Jalan.
- _____. 2011. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 32 tentang Manajemen Dan Rekayasa, Analisis Dampak, Serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas.
- _____. 2012. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat No. 58 tentang Penetapan Kelas Jalan Berdasarkan Daya Dukung Untuk Menerima Muatan Sumbu Terberat Dan Dimensi Kendaraan Bermotor Di Pulau Jawa Dan Pulau Sumatera.
- {SAATY, “Thomas L”}. (1988). *The Analytic Hierarchy Process*. Great Brita.
- Astutik, H. P. (2020). Pergerakan Distribusi Matrik Asal Tujuan Transportasi Barang Internal Di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 3(2), 8. <https://doi.org/10.31602/jk.v3i2.4063>
- DARI, M., & DAN, A. E. (2020). *Jurnal Rab Contruction Research*. 6(2), 101–111. <https://scholar.archive.org/work/324a7gurbrcsfcdect7odt2mzq/access/wayback/http://jurnal.univra b.ac.id/index.php/racic/article/download/1423/897>
- Darmanto, E., Latifah, N., & Susanti, N. (2014). Penerapan Metode Ahp (Analythic Hierarchy Process) Untuk Menentukan Kualitas Gula Tumbu. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 5(1), 75. <https://doi.org/10.24176/simet.v5i1.139>
- Departemen Pekerjaan Umum. (2005). Modul RDE-10 : Perencanaan Geometrik Jalan. *Departemen Pekerjaan Umum*.
- Hariyadi. (2018). ISSN 2599-2081 EISSN 2599-2090 Fak . Teknik UMSB Rang Teknik Journal. Vol. I No.1 Januari 2018, I(1), 43–51.
- Hasanuddin, U., Hasrul, M. R., Sipil, M. T., Teknik, F., Ramli, M. I., Jurusan, D., Sipil, T., Teknik, F., Pasra, M., Jurusan, D., Sipil, T., & Teknik, F. (2017). *ANALISIS PEMBEBANAN LALU LINTAS*. November, 4–5.
- Hobbs, F. . (1995). *Perencanaan dan teknik lalu lintas*. Gadjah Mada University Press.
- Marlinda, S., Saleh, S. M., Anggraini, R., Sipil, M. T., Teknik, F., Kuala, U. S., Sipil, J. T., Teknik, F., & Kuala, U. S. (2017). *Analisis kinerja jalan dan kecepatan perjalanan kendaraan pada jalan pocut baren kota banda aceh*. 1(September), 219–232.
- Masalah, A. L. B. (2011). *Sadono Sukirno , Makro ekonomi teori pengantar , (Jakarta: PT.RajaGrafindo Persada, 2011), 9. 1. 1–30*.
- Miro, F. (2005). *Perencanaan Transportasi : Untuk Mahasiswa, Perencana, Dan Praktisi / Fidel Miro*. Erlangga.
- MKJI. (1997). *Manual kapasitas jalan indonesia (MKJI)*.
- Nelson, C., Cataford, A., & Hwang, P. (2006). Transportation of dangerous goods policy and evaluation framework. *TAC/ATC 2006 - 2006 Annual Conference and Exhibition of the Transportation Association of Canada: Transportation Without Boundaries*, 1–19.
- P. Arifin, S. T., Haryanto, B., & Nur Ramadhani, U. (2019). Penyusunan Model Bangkitan Pergerakan Angkutan Barang di Provinsi Kalimantan Timur Development of Freight Trip Generation Model in East Kalimantan. *Manajemen Aset Infrastruktur*, 3, 1–14.
- Politon, N. C., Rompis, S. Y. R., & Jefferson, L. (2017). Pengaruh Pembangunan Jalan Soekarno Terhadap Pembebanan Lalu Lintas Di Jalan Tol Manado-Bitung. *Jurnal Sipil Statik*, 5(9). <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/18046>
- Praditya, N. D. A. (2017). *Pemodelan Transportasi Moda Sepeda Motorkota Samarinda Untuk Tahun 2016*. 1–86.
- Salim, H. A. A. (2002). *Manajemen transportasi*. RajaGrafindo Persada.
- SAPUTRI, F. A. A. (2020). Pengaruh Jarak Antar Fasilitas Putar Balik (U-Turn) Terhadap Lalu Lintas

Sekitar Cbd Di Kota Cilegon. *Pengaruh Jarak Antar Fasilitas Putar Balik*
<http://digilib.ptdisttd.net/id/eprint/311>

- Siwu, H. F. D. (2019). Permintaan Dan Penawaran Jasa Transportasi. *Jurnal Pembangunan Ekonomi Dan Keuangan Daerah*, 19(6), 114–122. <https://doi.org/10.35794/jpekd.20565.19.6.2018>
- Supit, R. M., Rompis, S. Y. R., & Lefrandt, L. I. R. (2018). Model Pemilihan Moda Transportasi Online di Kota Manado. Supit, R. M., S. Y. R. Rompis, and L. I. R. Lefrandt. 2018. 'Model Pemilihan Moda Transportasi Online Di Kota Manado'. *Jurnal Sipil Statik* 7(1):35–47. *Jurnal Sipil Statik*, 7(1), 35–47. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/21328>
- Sutoyo, M. N. (2019). 6. *Metode Analytic Hierarchy Process*. 1–11.
- Tamin. (2000). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*.
- WARPANI, S. (1990). *Merencanakan sistem perangkutan*. ITB.
- Yatmar, H., Ramli, M. ., & Pasra, M. (2019). Sosialisasi Aplikasi Program Visum dalam Estimasi Kebutuhan Perjalanan bagi Pemangku Kepentingan Perencanaan Transportasi di Kota Makassar. *JURNAL TEPAT: Applied Technology Journal for Community Engagement and Services*, 2(2), 105–111. https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v2i2.86
- Z, T. O. (2008). *Perencanaan, pemodelan, dan rekayasa transportasi: Teori contoh soal, dan aplikasi*. ITB.