PERENCANAAN JARINGAN LINTAS ANGKUTAN BARANG DI KABUPATEN GROBOGAN

PLANNING OF GOODS TRANSPORTATION NETWORKS IN GROBOGAN DISTRICT

Ilham Ahmadi Akbar[1], Agus Sembodo[2], dan Agus Pramono[3]

[123]Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD

Jl. Raya Setu, No. 89, Bekasi, 17520

[*]*E-mail*: ilhamakbar3006@gmail.com

ABSTRACT - Grobogan Regency is an area that has quite high potential and resources for development in various areas of life. Strategic geographical conditions and a climate that makes it easy to utilize land throughout the year and other natural blessings are the main capital for prospering the community and developing the regional potential of Grobogan Regency. Regional development will influence community activities which will lead to increased movement of people and/or goods. Each of these movements will affect the smoothness of mobility in an area, including the movement of goods transport. This research aims to determine the condition of the road network performance before and after the implementation of the goods transportation network with the help of VISUM software. Based on the results of the analysis carried out. The proposed route planning for establishing a cross-freight network in the base year shows better changes in the performance of the road network which initially had a travel length of 322.45 Km to 157.85 Km, travel time from 8 hours 49 minutes to 4 hours 19 minutes and The average speed was originally 37.68 Km/hour to 37.74 Km/hour.

Keywords: Goods Transportation, Goods Transportation Network, Network Performance, Loading

ABSTRAKSI - Kabupaten Grobogan merupakan daerah yang memiliki potensi dan sumber daya yang cukup tinggi untuk pembangunan di berbagai bidang kehidupan. Kondisi geografis yang strategis serta iklim yang memberikan kemudahan untuk pendayagunaan lahan sepanjang tahun dan keberuntungan alam lainnya merupakan modal utama untuk memakmurkan masyarakat dan mengembangkan potensi daerah Kabupaten Grobogan. Perkembangan daerah akan mempengaruhi aktivitas masyarakat yang menimbulkan peningkatan pergerakan manusia dan atau barang. Setiap pergerakan tersebut akan mempengaruhi kelancaran mobilitas yang ada di suatu daerah termasuk pergerakan angkutan barang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi kinerja jaringan jalan sebelum dan sesudah diterapkannya jaringan lintas angkutan barang dengan bantuan perangkat lunak VISUM. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan. Perencanaan rute yang diusulkan untuk penetapan jaringan lintas angkutan barang pada tahun dasar menunjukkan perubahan yang lebih baik terhadap kinerja jaringan jalan yang awalnya memiliki panjang perjalanan 322,45 Km menjadi 157,85 Km, waktu tempuh semula 8 jam 49 menit menjadi 4 jam 19 menit dan kecepatan rata-rata semula 37,68 Km/Jam menjadi 37,74 Km/Jam.

Kata Kunci: Angkutan Barang, Jaringan Lintas Angkutan Barang, Kinerja Jaringan, Pembebanan

PENDAHULUAN

Transportasi memiliki peranan yang sangat penting dalam kegiatan masyarakat sehari-hari, dimana sebagian besar kegiatan tersebut berkaitan penting dengan kegiatan sosial dan ekonomi. Hal ini dikarenakan setiap orang memerlukan perpindahan untuk melakukan kegiatan dan menjalankan aktivitasnya. Tidak hanya manusia, barang juga melakukan perpindahan agar terjadinya proses pendistribusian yang baik. Oleh sebab itu, diperlukan penataan sistem transportasi yang baik sehingga dapat memberikan dampak terhadap aksesibilitas dan mobilitas masyarakat yang mampu meningkatkan pertumbuhan perekonomian serta kemajuan suatu daerah secara keseluruhan.

Kabupaten Grobogan merupakan daerah yang memiliki potensi dan sumber daya yang cukup tinggi untuk pembangunan di berbagai bidang kehidupan. Kondisi geografis yang strategis serta iklim yang memberikan kemudahan untuk pendayagunaan lahan sepanjang tahun dan keberuntungan alam lainnya merupakan modal utama untuk memakmurkan masyarakat dan mengembangkan potensi daerah Kabupaten Grobogan. Perkembangan daerah akan mempengaruhi aktivitas masyarakat yang menimbulkan peningkatan pergerakan manusia dan atau barang. Setiap pergerakan tersebut akan mempengaruhi kelancaran mobilitas yang ada di suatu daerah termasuk pergerakan angkutan barang.

Berdasarkan Badan Pusat Statistik Kabupaten Grobogan (2023), pertumbuhan penduduk rata-rata selama 5 tahun terakhir sebesar 0,6%. Jumlah penduduk yang semakin meningkat tiap tahunnya dapat mendorong permintaan *(demand)* masyarakat akan barang juga akan meningkat. Selain itu, rata-rata pertumbuhan kendaraan di Kabupaten Grobogan selama 5 tahun terakhir sebesar 5,57%. Kedua hal ini dapat mempengaruhi penambahan beban volume pada ruas jalan yang akan dilewati dan juga terhadap kondisi ruas jalan dan kinerja jaringan jalan di Kabupaten Grobogan.

Berdasarkan Laporan Umum Kinerja Transportasi Darat Kabupaten Grobogan (2023), dari hasil Survei *Traffic Counting* untuk ruas jalan yang dikaji, proporsi angkutan di Kabupaten Grobogan sebesar 67% angkutan pribadi, 5% angkutan umum dan 28% angkutan barang sehingga terjadinya *mixed traffic* antara kendaraan pribadi, angkutan umum dan angkutan barang. Adapun pola pergerakan angkutan barang berdasarkan hasil Survei *Road Side Interview* (RSI) dan Survei Potensi Angkutan Barang (PAB), pergerakan dari Internal ke Internal sebesar 3%, Internal ke Eksternal sebesar 36%, kemudian dari Eksternal ke Internal Sebesar 35% dan Eksternal ke Eksternal sebesar 26%. Dari data tersebut menyatakan bahwa Kabupaten Grobogan merupakan salah satu daerah sebagai asal pendistribusian barang menuju daerah lain, daerah tujuan pendistribusian dan daerah yang menjadi jalur transit angkutan barang dari daerah sekitarnya.

Kondisi *mixed traffic* yang dapat menyebabkan menurunnya tingkat keselamatan, menurunnya kinerja jaringan jalan dan disertai dengan kondisi dilapangan bahwasannya pergerakan angkutan barang di Kabupaten Grobogan masih tidak sesuai kelas jalan dan masih melintasi ruas jalan yang seharusnya tidak boleh dilintasi sehingga menyebabkan kerusakan pada ruas jalan yang dilalui.

Apabila keadaan ini dibiarkan tanpa ada upaya penanganan, lambat laun akan berdampak pada tingginya volume ruas jalan yang dapat menimbulkan kemacetan, kerusakan jalan, bahkan dapat menyebabkan menurunnya kondisi perekonomian dikarenakan terganggunya proses pendistribusian barang.

METODE PENELITIAN

1. Metode Pengumpulan Data

   Pada tahap pengumpulan data meliputi pengumpulan data primer dan data sekunder. Untuk data primer, maka dilakukan dengan beberapa survei yang terkait dengan kondisi lapangan (survei dari Tim Praktik Kerja Lapangan Kabupaten Grobogan tahun 2023), serta pengumpulan data sekunder yang didapat dari beberapa instansi.

2. Pengolahan Data

   Data yang telah dikumpulkan akan diolah dan dianalisis sehingga menghasilkan data-data berupa jaringan jalan yang melintasi angkutan barang di Kabupaten Grobogan, kinerja dan permasalahan pada jaringan jalan yang dilintasi angkutan barang di Kabupaten Grobogan, usulan perencanaan jaringan jalan angkutan barang di Kabupaten Grobogan dan perbandingan kinerja sebelum dan sesudah adanya jaringan lintas angkutan barang di Kabupaten Grobogan dari hasil pemodelan lalu lintas dengan software Visum. Jenis penelitian ini termasuk dalam jenis hipotesis komparatif, yaitu penelitian bersifat membandingkan, dengan analisis data bersifat kuantitatif.

ANALISIS DATA DAN PEMECAHAN MASALAH

1. Kondisi Eksisting

1.1. Jaringan Jalan yang Dilewati Angkutan Barang

Ruas Jalan di Kabupaten Grobogan yang dilewati oleh angkutan barang ada sebanyak 70 ruas. Ruas jalan tersebut menjadi dilalui kendaraan angkutan barang dikarenakan rute tersebut melalui atau melewati lokasi dari potensi bangkitan dan tarikan angkutan barang di Kabupaten Grobogan.

1.2. Bangkitan dan Tarikan Angkutan Barang

Kabupaten Grobogan memiliki beberapa kawasan industri yang merupakan daerah yang memiliki jumlah bangkitan dan tarikan angkutan barang cukup tinggi yaitu terdiri dari pergudangan, kawasan industri, pasar. Untuk tarikan dan bangkitan tersebut terdapat beberapa pada zona 20 di Harjowinangun, zona 25 di Sugihmanik, zona 26 di Tegowanu, Zona 10 di Wirosari dan Zona 14 di Godong.

1.3. Analisis Distribusi Perjalanan

Table 1 Matriks Perjalanan Angkutan Barang (Kend/Hari)

ZONA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	JUMLAH
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	124	0	0	7	0	56	11	270
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	176	0	176
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	30	0	46
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	26
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	20
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	17
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	22
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	35	58	0	22	11	0	0	138
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	8	39	63
10	10	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	94	279	6	24	0	37	0	517
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	22
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	33
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	21	3	41
14	83	0	0	0	0	0	0	14	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	108	54	0	44	6	101	193	684
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	74	0	0	95
16	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	0	0	0	0	0	72
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	17
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	12
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	17
20	38	0	0	0	0	0	0	16	0	143	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	218	71	341	0	490	154	739	703	2936
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	16
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	24
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	24
24	16	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	144	54	0	64	5	277	262	917
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	107	95	132	22	302	234	126	156	1217
26	0	0	0	0	0	0	0	22	0	68	0	22	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	132	150	102	0	55	39	303	383	1291
27	32	0	0	0	0	0	0	0	0	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117	0	0	0	17	0	53	0	0	20	0	55	61	30	13	477
28	93	0	0	0	0	0	0	67	0	82	0	0	0	179	0	0	0	0	0	105	0	0	0	134	129	147	0	0	10	0	169	29	189	203	1536
29	0	0	0	0	0	0	14	74	0	362	0	13	14	74	10	102	19	0	0	147	0	0	0	73	47	0	47	33	0	0	298	34	549	130	2040
30	0	0	0	0	0	0	9	31	0	75	0	51	0	0	0	0	0	0	0	72	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	9	0	116	25	394
31	0	0	0	0	0	13	0	25	6	69	0	101	0	65	0	0	0	0	0	463	0	0	0	78	264	14	122	118	196	19	0	0	381	300	2233
32	7	0	30	0	0	0	0	118	0	22	0	58	0	80	0	0	0	0	0	300	0	0	0	62	48	31	18	44	77	0	0	0	58	53	1005
33	43	13	0	17	13	20	32	21	13	177	0	0	0	191	0	0	0	15	0	531	14	0	0	161	278	447	0	208	635	91	420	118	0	34	3492
34	119	0	22	0	0	6	30	87	0	112	52	0	0	122	0	0	15	8	15	530	71	20	19	72	257	217	0	31	386	12	464	44	97	0	2808
JUMLAH	442	13	64	17	13	39	99	475	19	1300	52	261	14	720	10	115	33	22	15	2275	85	20	19	603	1023	915	877	1343	2424	151	2449	910	3317	2569	22700

Sumber: Analisis

Berdasarkan matriks di atas, jumlah perjalanan internal-internal sebesar 620 Kend/hari, jumlah perjalanan eksternal-internal sebesar 8042 kend/hari, internal-eksternal sebesar 8096 dan eksternal-eksternal sebesar 5943 kend/hari.

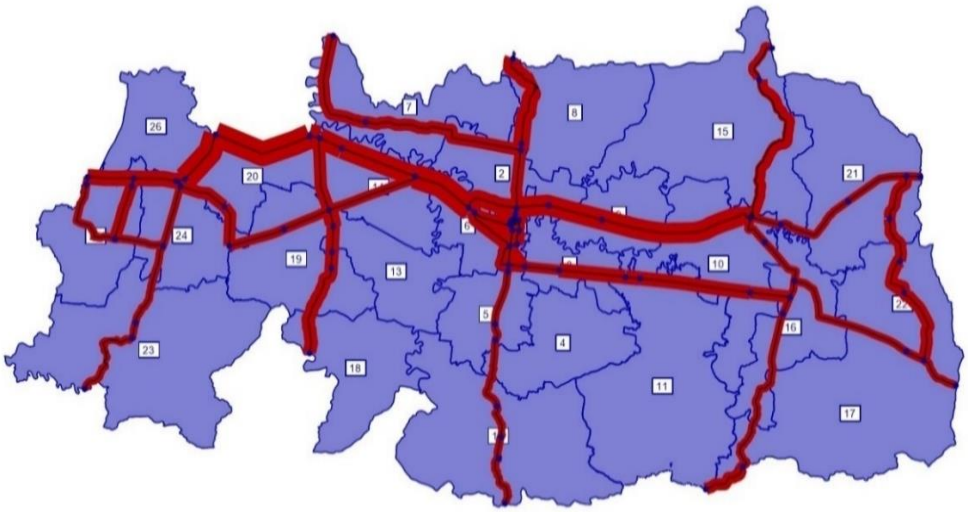
1.4. Analisis Pemilihan Moda

Sumber: Analisis

Dari grafik di atas, dapat diketahui jika penggunaan moda terbesar baik arah masuk maupun arah keluar Kabupaten Grobogan adalah menggunakan Truk Sedang.

1.5. Pembebanan Lalu Lintas

Pembebanan lalu lintas dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Visum. Dimana hasil keluarannya dapat dipergunakan dalam pengukuran jaringan jalan yang dikaji. Pembebanan ruas jalan Kabupaten Grobogan dengan rute angkutan barang eksisting dengan aplikasi Visum dapat dilihat pada gambar berikut:



Sumber: Analisis

Gambar 1 Peta Pembebanan Pada tahun Dasar

Setelah dilakukan proses input data, maka dilakukan pembebanan, maka menghasilkan kinerja jaringan pada kondisi eksisting di lapangan yaitu sebagai berikut:

Panjang Perjalanan : 322,45 Km

Waktu Tempuh : 8 jam 49 menit

Kecepatan rata-rata : 37,68 Km/Jam

Uji Keakuratan data ruas jalan

Analisis yang dilakukan guna menguji adakah perbedaan volume lalu lintas model dengan volume lalu lintas hasil dari pengamatan yaitu dengan melakukan analisis statistik Geoffrey E. Havers (GEH). Uji tersebut dilakukan untuk menguji keselarasan fungsi, yaitu untuk mengetahui apakah ada perbedaan atau tidak antara volume lalu lintas model dengan volume lalu lintas hasil observasi. Uji GEH bertujuan untuk menguji hasil permodelan apakah dapat diterima atau tidak berdasarkan ketentuan – ketentuan yang ada.

Rumus GEH memiliki ketentuan khusus dari nilai error sebagai berikut:

$$GEH = \sqrt{\frac{2\,(q\ simulated - q\ observed)^2}{q\ simulated - q\ observed}}$$

Uji GEH dapat dilakukan langsung di software visum. Hasil dari statistik GEH memiliki ketentuan khusus dari nilai yang dihasilkan sebagai berikut:

1. Nilai GEH dibawah 5 memiliki arti kondisi lalu lintas terpenuhi dan tidak masalah, dan nilainya diterima
2. Nilai GEH antara 5-10 memiliki arti bahwa kondisi lalu lintas perlu diperhatikan dan mungkin perlu dilakukan penyelidikan lebih lanjut
3. Nilai GEH diatas 10 memiliki arti bahwa kondisi lalu lintas tidak memenuhi persyaratan dan menandakan adanya masalah dan nilainya ditolak.

Setelah melakukan uji GEH ini dan mendapatkan hasil yang valid maka dapat dilakukan proses analisis selanjutnya.

2. Analisis Klasifikasi kendaraan Angkutan Barang

2.1. Penentuan golongan Kendaraan Angkutan Barang

Table 2 Tabel Klasifikasi Kendaraan Jalan

No	Klasifikasi	Keterangan
1	Golongan I	Golongan kendaraan yang termasuk ke dalam golongan 1 adalah jenis mobil sedan, mobil Jeep, Pick Up atau Truck kecil dan bus.
2	Golongan II	Kendaraan yang termasuk golongan II yakni truk besar yang memiliki dua gandar. Contoh kendaraan jenis ini diantaranya adalah truk *Colt Diesel Double* (CDD).
3	Golongan III	Kendaraan yang termasuk ke dalam golongan III yaitu truk besar dengan tiga Gandar. Contohnya yaitu seperti truk tronton dan trintin.
4	Golongan IV	Golongan kendaraan yang termasuk ke dalam golongan IV yaitu truk besar yang memiliki empat Gandar. Contohnya yaitu truk trinton dan trailer engkel.
5	Golongan V	Golongan kendaraan yang berikutnya adalah golongan V diantaranya adalah jenis kendaraan truk besar yang memiliki 5 sumbu roda atau gandar. Misalnya seperti jenis kendaraan truk trailer atau truk gandeng.

Sumber: Badan Pengatur Jalan Tol Kementerian PUPR

2.2. Dimensi Kendaraan Barang Berdasarkan Golongan

Table 3 Dimensi Kendaraan Tiap Golongan

Golongan	Panjang Total (m)	Lebar (m)	Panjang Tonjolan depan (m)	Panjang Tonjolan Belakang (m)	Jarak sumbu (m)
I	4,4	2,1	0,9	1,2	2,5
II	6,6	2,35	0,9	1,5	4,1
III	9,5	2,45	0,9	2,2	6,7
IV	13,9	2,45	0,9	0,8	8,4
V	16,8	2,5	0,9	0,6	11,5

Sumber: Direktorat Bina Teknik Sarana Jalan Kemenpupr

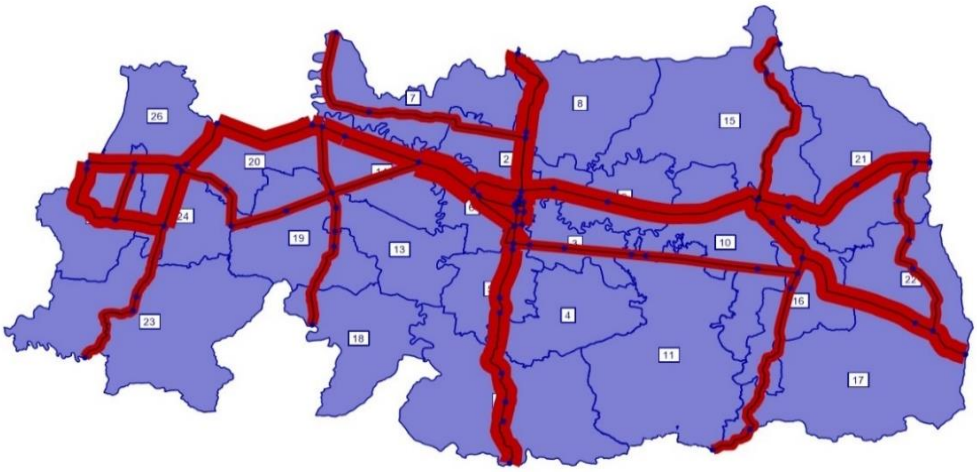
3. Analisis Usulan Jaringan Lintas Angkutan Barang

Pada usulan rute ini dilakukan dengan penentuan jaringan lintas angkutan barang. Adapun kriteria penentuan jaringan lintas tersebut berupa:

1. Kinerja ruas jalan;
2. Kelas/Fungsi jalan;
3. Jarak dan waktu Tempuh; dan
4. Potensi Angkutan Barang.

Selain mengusulkan rute juga membatasi kendaraan. Pengusulan rute ini, hanya boleh dilalui kendaraan dengan maksimal golongan IV. Jadi, selain kendaraan barang yang melebihi dari golongan IV tidak boleh melintasi jalan pada rute yang diusulkan. Kendaraan golongan I boleh melintasi semua ruas jalan yang ada. Kemudian untuk kendaraan golongan II - IV memfokuskan melintasi jalan sesuai dengan rute yang diusulkan, yang terdiri dari truk dengan dua gandar yaitu berupa kendaran Truk CDD (*Colt Diesel Double*), kemudian truk dengan 3 gandar yaitu berupa kendaraan Truk Tronton dan Truk Trintin serta truk dengan 4 gandar yaitu berupa kendaraan Truk Trinton.

Selanjutnya melakukan pembebanan pada usulan jaringan lintas angkutan barang di Kabupaten Grobogan. Berikut hasil pembebanannya:



Sumber: Analisis

Gambar 2 Peta Pembebanan Usulan Jaringan Lintas Angkutan Barang

Dari proses tersebut dapat diketahui kinerja jaringan jalan pada usulan rencana jaringan lintas angkutan barang, diantaranya sebagai berikut:

Panjang Perjalanan : 157,85 Km

Waktu Tempuh : 4 Jam 19 Menit

Kecepatan rata-rata : 37,74 Km/Jam

4. Analisis Pada Tahun rencana

4.1. Kinerja jaringan Tanpa Jaringan Lintas Angkutan Barang (Tahun Rencana)

Diketahui kinerja jaringan jalan tanpa jaringan lintas angkutan barang pada tahun rencana yaitu sebagai berikut:

Panjang Perjalanan : 322,45 Km

Waktu Tempuh : 9 Jam 29 Menit

Kecepatan rata-rata : 35,98 Km/Jam

4.2. Kinerja jaringan Dengan Jaringan Lintas Angkutan Barang (Tahun Rencana)

Diketahui kinerja jaringan jalan dengan jaringan lintas angkutan barang pada tahun rencana yaitu sebagai berikut:

Panjang Perjalanan : 157,85 Km

Waktu Tempuh : 4 Jam 37 Menit

Kecepatan rata-rata : 36,24 Km/Jam

5. Perbandingan Kinerja Jaringan Jalan Tanpa dan Dengan JLAB

Table 4 Perbandingan Kinerja Jaringan Jalan Tanpa dan Dengan Jaringan Lintas Angkutan Barang

PERBANDINGAN KINERJA JARINGAN JALAN				
INDIKATOR	TAHUN DASAR		TAHUN RENCANA (2028)	
	Tanpa JLAB	Dengan JLAB	Tanpa JLAB	Dengan JLAB
Panjang Perjalanan	322,45 Km	157,85 Km	322,45 Km	157,85 Km
Waktu Tempuh	8 Jam 49 menit	4 jam 19 menit	9 Jam 29 menit	4 Jam 37 menit
Kecepatan rata-rata	37,68 Km/Jam	37,74 Km/Jam	35,98 Km/Jam	36,24 Km/Jam

Sumber: Analisis

Berdasarkan tabel perbandingan diatas dapat disimpulkan bahwa adanya peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang menyebabkan kinerja jaringan lintas angkutan barang pada tahun rencana di Kabupaten Grobogan menurun. Misalnya, waktu perjalanan yang awalnya 8 jam 49 menit menjadi 9 jam 29 menit, dan kecepatan rata-rata 37,68 Km/Jam menjadi 35,98 Km/Jam. Sehingga untuk mengantisipasi penurunan kinerja tersebut dibutuhkan adanya jaringan lintas angkutan barang di Kabupaten Grobogan.

Pada tahun dasar, waktu tempuh perjalanan setelah adanya jaringan lintas angkutan barang berkurang menjadi 4 jam 30 menit dari waktu perjalanan tanpa adanya jaringan lintas angkutan barang. Selain itu, kecepatan rata-rata meningkat sebesar 0,06 Km/Jam dari 37,68 Km/Jam menjadi 37,74 Km/Jam. Begitupun pada tahun rencana, waktu tempuh perjalanan berkurang menjadi 4 jam 52 menit dari waktu perjalanan tanpa adanya jaringan lintas angkutan barang. Selain itu, kecepatan rata-rata meningkat sebesar 0,26 Km/Jam dari 35,98 Km/Jam menjadi 36,24 Km/Jam.

KESIMPULAN

Pola pergerakan angkutan barang di Kabupaten Grobogan didominasi oleh pergerakan dari zona internal menuju ke zona ektsternal yaitu sebesar 36%. Hal tersebut dikarenakan Kabupaten Grobogan memiliki potensi sumber daya yang tinggi dan sebagai pengasil komoditas yang cukup besar seperti hasil pertanian/perternakan, bahan bangunan dan lainnya. Perencanaan jaringan lintas angkutan barang dapat disimpulkan bahwa dengan panjang perjalanan 157,85 km dengan waktu tempuh 4 jam 19 menit, kecepatan rata-rata 37,74 km/jam. Setelah dilakukan analisis dapat disimpulkan bahwa adanya jaringan lintas angkutan barang dapat meningkatkan kinerja jaringan jalan di Kabupaten Grobogan. Adapun kinerja jaringan jalan pada tahun eksisting tanpa jaringan lintas angkutan barang yaitu waktu perjalanan selama 8 jam 49 menit, kecepatan rata-rata 37,74 km/jam. Namun setelah adanya jaringan lintas angkutan barang waktu perjalanan menjadi 4 jam 19 menit, kecepatan rata-rata 37,74,09 km/jam.

DAFTAR PUSTAKA

Arum Pynanjung, P. (2023). *Analisis Moda Transportasi Pariwisata Kota Singkawang Analysis of Tourism Transportation Modes in Singkawang City*. *4*(Tahun), 80–91.

Fadhillah, Dicky. (2021). "Rasionalisasi Angkutan Kota Medan Rute Medan Amplas-Medan Labuhan Angkutan Kota Rmc 125 Dengan Metode Optimasi Load Factor (Studi Kasus)." Medan.

Filla, F. R. (2022). Pemilihan Moda Transportasi Darat dalam Mendukung Efektivitas Pengiriman Barang. *Jurnal Bisnis, Logistik Dan Supply Chain (BLOGCHAIN)*, *2*(2), 52–57. https://doi.org/10.55122/blogchain.v2i2.526

HCM. (2000). Highway Capacity Manual. In *National Research Council, Washington, DC.*

Khusnul Wildan, & Subchan Asy'ari. (2023). *Penentuan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Penjualan Di CV. Lia Tirta Jaya Prigen*. *02*(11).

Mahmudah, N. (2017). Pemodelan Bangkitan Perjalanan Pelajar Di Kabupaten Sleman. *Jurnal Teknik Sipil*, *13*(4), 301–307. https://doi.org/10.24002/jts.v13i4.937

Morlok Edward, K. (1991). Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi.

Munawar, Ahmad. (2004). "Manajemen Lalu lintas Perkotaan." *Yogyakarta: Beta Offset.*

Nasution. (1996). *Manajemen Transportasi*.

Pignataro, L. J. (1973). *Traffic Engineering: Theory and Practice, Prantice Hall Int., Englewood Cliffs, N.J.*

Pramesti, Novianna Dwi, Wahyu Laras Wulandari, Bambang Riyanto, and Kami Hari Basuki. (2014). "Anlisis Distribusi Perjalanan Menggunakan Model Gravitasi Dua Batasan Dengan Optimasi Fungsi Hambatan Studi Kasus: Kota Semarang Dan Kota Surakarta." *Jurnal Karya Teknik Sipil*3 (1): 228-39

Rysel Bertho Immanuel Lewen. (2023). *Analisis Hukum terhadap Perjanjian Jasa Angkutan Barang Melalui Angkutan Darat Scellindo Trucking Atambua Kabupaten Belu*. *3*.

Tamin, O. Z. (2008). *Perencanaan, Pemodelan dan Rekayasa transportasi*. Penerbit ITB.

Tisnawan, R., Ramdhani, F., & Ariansyaf, M. R. (2021). Perencanaan Rute jaringan Lintas Angkutan Barang Di Kota Pekanbaru dengan Aplikasi PTV Visum. In *Jurnal Rab Contruction Research* (Vol. 6, Issue 2).

Tukimun, & Oktaviani, V. (2022). *Konsep perencanaan infrastruktur transportasi smart, integrated sustainable & environment friendly di kawasan Ibu Kota Negara (IKN) Nusantara*.