

PERENCANAAN JARINGAN LINTAS ANGKUTAN BARANG DI KABUPATEN DELI SERDANG

SKRIPSI

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian Program Studi Sarjana Terapan
Transportasi Darat Guna Memperoleh Sebutan Sarjana Terapan
Transportasi Darat



Diajukan oleh :

BUDIMAN ZALUKHU

18.01056

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD
PROGRAM SARJANA TRANSPORTASI DARAT
BEKASI
2022**



LEMBAR PERSETUJUAN

MENGIKUTI SEMINAR AKHIR SKRIPSI

PERENCANAAN JARINGAN LINTAS ANGKUTAN BARANG DI KABUPATEN DELI SERDANG

Disusun Oleh :

BUDIMAN ZALUKHU

NOTAR : 1801056

Disetujui untuk diajukan pada

Seminar Akhir Skripsi Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat
Menyetujui

DOSEN PEMBIMBING

YUANDA PATRIA TAMA, MT

NIP : 198711032010121005

DOSEN PEMBIMBING

FERI WISUDAWATO.ST,MT

NIP : 197603141998031003

Ditetapkan di : Bekasi

Tanggal : 17 Juli 2022

SKRIPSI
PERENCANAAN JARINGAN LINTAS ANGKUTAN BARANG
DI KABUPATEN DELI SERDANG

Diajukan Untuk Menenuhi Persyaratan Kelulusan
Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat
Oleh:

BUDIMAN ZALUKHU

NOTAR : 18.01.056

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 18 JULI 2022
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

PEMBIMBING I



YUANDA PATRIA TAMA, MT
NIP : 19871103 201012 1 005

Tanggal: 03 Agustus 2022

PEMBIMBING II



FERI WISUDAWATO, ST, MT
NIP : 19760314 199803 1 003

Tanggal: 04 Agustus 2022

**HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI**

**PERENCANAAN JARINGAN LINTAS ANGKUTAN BARANG DI
KABUPATEN DELI SERDANG**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

BUDIMAN ZALUKHU
Notar : 1801056

Telah berhasil dipertahankan di hadapan dewan penguji dan diterima sebagai
bagian persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan
pada program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat

Pada Tanggal : 18 Juli 2022

DEWAN PENGUJI


TERTIB SINULINGGA, ATD., MMTR
NIP. 19690404 199203 1 001


YUANDA PATRIA TAMA, M.T
NIP. 19871103 201012 1 005


SUMANTRI WIDYA PRAJA, M.Sc., M.Eng
NIP. 19820619 200912 1 003

MENGETAHUI,
**KETUA PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT**

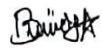

DESSY ANGGA AFRIANTI, M.SC., M.T
NIP.19880101 200912 2 002

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua
sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah
saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Budiman Zalukhu

Notar : 18.01.056

Tanda tangan : 

Tanggal : 01 Agustus 2022

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Budiman Zalukhu
Notar : 18.01.056
Program Studi : Sarjana Terapan Transportasi Darat
Jenis Karya : Tugas akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD .

Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)
atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PERENCANAAN JARINGAN LINTAS ANGKUTAN BARANG DI KABUPATEN DELI
SERDANG

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Bekasi

Pada Tanggal: 03 Agustus 2022

Yang menyatakan



(BUDIMAN ZALUKHU)

LEMBAR PERSEMBAHAN

“akan hal ini aku yakin sepenuhnya, yaitu Ia, yang memulai pekerjaan yang baik diantara kamu, akan meneruskannya sampai pada akhir pada hari Kristus Yesus”

Filipi 1: 6

Yang paling utama dari segala – galanya...

Puji syukur dan terimakasih kepada Tuhanku Yesus Kristus yang telah merancang cerita sehebat ini, membuktikan bahwa doa dapat merubah segala sesuatu, membuatku percaya bahwa Tuhan memiliki rencana terindah dan terbaik dalam hidupku bahkan dari hal yang tak pernah terlihat dan terfikirkan sekalipun. Telah memimpin langkahku disetiap saat, menyertai, menguatkan, dan melindungi, hingga terselesaikannya skripsi ini. Termulialah Tuhan Allah sampai selama – lamanya.

Kupersembahkan hasil karya tulis ini kepada orang – orang yang kukasih dan kusayangi

Mama papa yang telah banyak memberikan doa, kasih sayang, nasihat dan yang selalu memberikan semangat dan dukungan baik moral maupun materil. Tak terasa sudah 4 tahun Budi diizinkan keluar dari rumah merantau di planet Bekasi ini, telah banyak mendapatkan pelajaran dan pengalaman hidup. Terimakasih atas kepercayaannya, terimakasih buat segala – galanya, dan terimakasih sudah selalu menemani, mohon doanya selalu agar setelah ini Budi mampu membahagiakan mama papa dan semuanya.

Teruntuk saudara – saudariku Abang, Kak Lisna, Kak Dewi, dan adek - adek Yuni, Rian, Novan, Tapan, buat segala dukungannya tetep semangat dalam pendidikan semoga cita-cita dan harapan dapat kita genggam. Tak lupa buat abang Abel, dan seluruh keluarga besar terimakasih buat segala bantuan dan dukungannya dari awal sampai akhirnya Budi lulus.

Kedua dosen pembimbingku, pak Yuanda dan Pak Feri yang telah banyak meluangkan waktunya, berbagi ilmu terus membimbing dan mengarahkan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya.

Temen–temen TRANSDAR angkatan 40 dan terkhusus keluarga besar Pleton 8 “Pleton 8odoh” buat kebersamaannya selama 4 tahun dari masa catat sampai sekarang, buat KORPS Medan 40 dan juga tim PKL Kabupaten Deli Serdang yang juga telah banyak membantu. Dan terlebih buat Yoan, Amel, Wajo buat kebersamaannya selama berada dikontrakkan pak Naseh sampai bertemu lagi dititik terbaik kita selanjutnya.

For One and the only one my best friend Seventina Harefa, terimakasih tak pernah bosan menjadi tempat sampahku, mendengarkannku, membantuku, mengarahkan ku, selalu ada buat aku terimakasih yah sudah sangat setia, sabar bersahabat dengan aku yang paling cuek dan jutek sejagat raya. Semangat pelayanan Paunyu kita bisa mewujudkan segala angan kita, tetep lah bersama sampai waktu yang diizinkan Tuhan.

Teraakhir dan paling penting terimakasih yang sebesar–besarnya untuk diriku sendiri BUDIMAN ZALUKHU telah berjuang dan bertahan sampai saat ini, maaf selalu memaksamu tuk kuat, berusaha tetap tegar, berusaha tetap tersenyum, dan maaf karna sering mengabaikanmu, sekali lagi terimakasih telah menjadi kuat dan kumohon tetaplah bertahan, jangan berhenti, masih banyak bahagia yang harus kita perjuangkan lebih keras lagi.

Akhir kata:

*Segalanya dimulai dari diri sendiri, tetap jadi baik,
karna yang terbaik hanya akan datang kepada dia yang baik,*

Bekasi, 29 Juli 2022

Budiman Zalukhu

KATA PENGANTAR

Puji syukur Kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala Berkat dan Penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **"Perencanaan Jaringan Lintas Angkutan Barang Di Kabupaten Deli Serdang"** tepat waktu. Penulisan skripsi ini dilakukan sebagai salah satu persyaratan kelulusan Program Sarjana Terapan Transportasi Darat di Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD. Dalam skripsi ini membahas tentang perencanaan jaringan lintas angkutan barang, pembebanan lalu lintas, analisa perbandingan kinerja jaringan jalan, penentuan rute angkutan barang, analisa perubahan kinerja lalu lintas akibat penentuan rute angkutan barang.

Dalam penulisan laporan ini tentunya banyak kesalahan dan keterbatasan pengetahuan penulis, sehingga tidak lepas dari bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Ahmad Yani, ATD, MT. Selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD.
2. Ibu Dessy Angga Afrianti, M.Sc., MT Selaku Kepala Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat.
3. Bapak Yuanda Patria Tama, MT. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan terhadap penulisan skripsi ini.
4. Bapak Feri Wisudawanto, S.T, MT. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan terhadap penulisan skripsi ini.
5. Para dosen penguji atas koreksi dan sarannya yang menjadikan skripsi ini jauh lebih baik.
6. Kepala Dinas Perhubungan Kabupaten Deli Serdang beserta jajaran dan stafnya yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama pengumpulan data.
7. Seluruh dosen beserta civitas akademika Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD.

8. Seluruh rekan – rekan Taruna/I program studi sarjana terapan transportasi darat Angkatan XL.
9. Serta pihak – pihak lain yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat kepada setiap pembaca dan dapat membantu dalam perencanaan jaringan lintas angkutan barang di Kabupaten Deli Serdang.

Bekasi, 11 Juli 2022

Penulis

BUDIMAN ZALUKHU

1801056

ABSTRAK
PERENCANAAN JARINGAN LINTAS ANGKUTAN BARANG
DI KABUPATEN DELI SERDANG

Oleh :
BUDIMAN ZALUKHU
Notar : 18.01.056

Kabupaten Deli Serdang merupakan salah satu kawasan industri terbesar di Sumatera Utara. industri terbesar yang berada di Kabupaten Deli Serdang yaitu Kawasan Industri Medan Star (KIM Star) yang berada di Kecamatan Tanjung Morawa dan beberapa perusahaan potensi angkutan barang di lokasi lain. Dengan adanya potensi angkutan barang ini maka menyebabkan meningkatnya volume angkutan barang sehingga kinerja jaringan jalan menurun yang juga diakibatkan pencampuran antara kendaraan angkutan barang dengan kendaraan lain di ruang lalu lintas. Dari permasalahan tersebut maka di usulkan untuk melakukan perencanaan khusus jaringan lintas angkutan barang yang didasari pada kriteria geometri jalan yang akan diusulkan.

Analisis yang dilakukan dalam penentuan jaringan lintas ini yaitu dengan menggunakan bantuan aplikasi *PTV Vissum* dengan hasil yang diperoleh waktu tempuh selama 3 jam 16 menit 30 detik, total jarak tempuh 145 km dan dengan kecepatan 50 Km/Jam. Perencanaan jaringan lintas angkutan barang ini dilakukan dengan penerapan rute melingkar dengan tujuan agar kinerja ruas jalan di kabupaten Deli Serdang mengalami peningkatan terutama pada ruas jalan yang sering dilewati angkutan barang terutama pada ruas jalan dalam kota.

Kata kunci: angkutan barang, kinerja jaringan jalan, *PTV Vissum*, rute alternatif

ABSTRACT
PLANNING OF CROSS GOODS TRANSPORT NETWORK AT DELI
SERDANG REGENCY

by

BUDIMAN ZALUKHU

Notar : 18.01.056

Deli Serdang Regency is one of the largest industrial areas in North Sumatra. The largest industry located in Deli Serdang Regency is the Medan Star Industrial Estate (KIM Star) located in Tanjung Morawa District and several potential companies for transporting goods in other locations. With this potential for freight transportation, it causes an increase in the volume of freight transportation so that the performance of the road network decreases which is also due to the mixing of goods transport vehicles with other vehicles in the traffic space. Based on these problems, it is proposed to carry out a special planning of the freight transport network based on the geometry criteria of the proposed road.

The analysis carried out in determining this cross network is using the help of the PTV Vissum application with the results obtained a travel time of 3 hours 16 minutes 30 seconds, a total distance of 145 km and a speed of 50 km/hour. The planning of the cross-freight network is carried out by implementing a circular route with the aim that the performance of roads in Deli Serdang district has increased, especially on roads that are often passed by freight transport, especially on roads within the city.

Keywords:*freight transport, road network performance, PTV Vissum, alternative routes.*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Maksud Dan Tujuan Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup	4
BAB II GAMBARAN UMUM.....	5
2. 1 Kondisi Transportasi.....	5
2.2 Kondisi Wilayah Kajian	11
BAB III KAJIAN PUSTAKA	18
3.1 Pengertian Transportasi.....	18
3.2 Karakteristik Angkutan Barang	19
3.3 Jaringan Lintas	21
3.4 Penentuan Jaringan Lintas	25
3.5 Permodelan Jaringan Lintas Angkutan Barang.....	27
3.6 Indikator Dan Kinerja Jaringan Jalan.....	29
3.7 Hipotesis Awal Penelitian.....	36
3.8 keaslian Penelitian	37

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	41
4.1 Desain penelitian.....	41
4.2 Sumber Data.....	43
4.3 Teknik Pengumpulan Data	44
4.4 Teknik Analisis Data	46
4.5 Lokasi Dan Jadwal Penelitian	48
BAB V ANALISIS DATA DAN PEMECAHAN MASALAH.....	49
5.1 Kondisi Eksisting	49
5.2 Analisis Pemilihan Alternatif Rute Angkutan Barang	59
5.3 Analisis Pemilihan Rute Alternatif.....	64
BAB VI KASIMPULAN DAN SARAN	70
6.1 Kesimpulan.....	70
6.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	72
DAFTAR LAMPIRAN	74

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Spesifikasi ruas jalan yang sering dilalui oleh angkutan barang.....	7
Tabel II.2	Matriks Asal Tujuan Perjalanan Angkutan Barang	16
Tabel III.1	Klasifikasi Tingkat Pelayanan Pada Ruas.....	23
Tabel III.2	Klasifikasi Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan.....	25
Tabel III.3	Kapasitas Berdasarkan Tipe Jalan	30
Tabel III.4	Faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah (FCSP)	30
Tabel III.5	Faktor koreksi kapasitas akibat lebar jalan (F _{cw})	31
Tabel III.6	Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping (FC _{sf}) jalan dengan Bahu.....	32
Tabel III.7	Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping (FC _{sf}) jalan dengan Kereb	33
Tabel III.8	Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota (FC _{cs})	34
Tabel III.9	Tabel Keaslian Penelitian	37
Tabel IV.1	Nama–Nama Perusahaan Sampel Potensi Angkutan Barang Di Kabupaten Deli Serdang.....	46
Tabel V.1	Tabel Asal Tujuan Angkutan Barang (Kend/hari) Di Kabupaten Deli Serdang.....	50
Tabel V.2	Kinerja Jalan Kondisi Tahun Dasar	54
Tabel V.3	Hasil Validasi Ruas Jalan	57
Tabel V.4	Klasifikasi Jalan oleh Bina Marga.....	59
Tabel V.5	Spesifikasi Ruas Jalan Alternatif I.....	60
Tabel V.6	Spesifikasi Ruas Jalan Alternatif II	63
Tabel V.7	Perbandingan Kondisi Eksisting Dengan Rute Alternatif I Dan II ..	65
Tabel V.8	Ruas Jalan Yang Akan Dilakukan pelebaran	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	<i>Mixed Traffic</i> Pada Ruas Jalan Pantai Labu	5
Gambar II.2	Kepadatan kendaraan diruas jalan Tembung – Lubuk Pakam 1..	6
Gambar II.3	Truk Melintas Pada Jalan Yang Bukan Spesifikasinya	6
Gambar II.4	PT. Amindy Barokah Sumut	12
Gambar II.5	Proporsi Pemilihan Moda PT Amindy Barokah Sumut	12
Gambar II.6	PT. HM Sampoerna Medan 2	13
Gambar II.7	Proporsi Pemilihan Moda PT. HM Sampoerna Medan 2.....	13
Gambar II.8	PT Sinar Sosro	14
Gambar II.9	Proporsi pemilihan moda PT. Sinar Sosro.....	14
Gambar II.10	PT. Alam Jaya Wira Sentosa	15
Gambar II.11	Proporsi pemilihan moda PT. Alam Jaya Wira Sentosa	15
Gambar II.12	Proporsi Pergerakan Angkutan Barang Kabupaten Deli Serdang	17
Gambar II.13	Desire Line Angkutan Barang.....	16
Gambar III.1	Bangkitan dan Tarikan.....	27
Gambar IV.1	Bagan Alur Penelitian	42
Gambar V.1	Proporsi Pola Perjalanan Angkutan Barang.....	52
Gambar V. 2	Proporsi Pemilihan Moda Angkutan Barang	53
Gambar V. 3	Peta Rute Yang Sering Dilintasi Angkutan Barang.....	54
Gambar V. 4	Peta Pembebanan Tahun Dasar	56
Gambar V. 5	Peta Ruas Jalan Alternatif 1	61
Gambar V.6	Pembebanan Angkutan Barang Kabupaten Deli Serdang Dengan Rute Melingkar.....	62
Gambar V.7	Peta Ruas Jalan Alternatif II	63
Gambar V.8	Pembebanan Angkutan Barang Kabupaten Deli Serdang Dengan Pemindahan Rute	64
Gambar V.9	Peta Usulan Terminal Angkutan Barang Di Kabupaten.....	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Formulir Survei Pencacahan Lalu Lintas.....	74
Lampiran 2	Formulir Survei Wawancara Tepi Jalan	75
Lampiran 3	Formulir Survei Inventarisasi Ruas Jalan.....	76
Lampiran 4	Formulir Survei Potensi Angkutan Barang	77
Lampiran 5	Matrik Asal Tujuan Sepeda Motor (Kendaraan/Hari)	78
Lampiran 6	Matrik Asal Tujuan Mobil (Kendaraan/Hari).....	79
Lampiran 7	Matrik Asal Tujuan angkutan umum (Kendaraan/Hari).....	80

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan ekonomi suatu wilayah ditandai dengan perkembangan sistem transportasi yang baik. Dengan adanya sistem transportasi yang baik akan berdampak pada kegiatan masyarakat terutama terhadap aksesibilitas serta mobilitas masyarakat (*Hanif 2020*).

Kabupaten Deli Serdang merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sumatera Utara yang terletak dikawasan pantai timur yang menjadi wilayah kajian penelitian. Kabupaten Deli Serdang memiliki luas total wilayah sebesar 2.498 Km² dengan jumlah penduduk 1.921,144 Jiwa, dengan tata guna lahan beragam yang didominasi oleh kawasan pemukiman, perdagangan, industri, persawahan, perkebunan dan ruang terbuka hijau (*Badan Pusat Statistik Kab. Deli Serdang 2020*), sehingga menghasilkan aktivitas dan pergerakan yang cukup tinggi, ditambah dengan wilayah Kabupaten Deli Serdang yang terhubung dengan Bandar Udara Internasional Kualanamu, Terminal serta Stasiun Kereta Api.

Dikenal sebagai daerah pusat perekonomian dan perindustrian, terdapat kawasan industri yang terdiri dari perusahaan maupun pabrik yang berlokasi di Kabupaten Deli Serdang tepatnya di jalan Medan Lubuk Pakam, Kecamatan Tanjung Morawa yang dikenal juga sebagai ruas jalan lintas Sumatera. Salah satunya yaitu Kawasan Industri Medan Star (KIM Star) yang terdiri dari berbagai industri skala Usaha Kecil Menengah (UKM), hingga industri-industri besar multinasional dan internasional bahkan perusahaan swasta. Selain itu juga masih terdapat banyak perusahaan-perusahaan yang tersebar di berbagai lokasi di Kabupaten Deli Serdang yang menjadi potensi angkutan barang, seperti PT. Amindy Barokah Sumut, PT. HM Sampoerna Medan 2, PT. Alam Jaya Wira Sentosa, Dan PT Sinar Sosro yang merupakan beberapa perusahaan-perusahaan besar penghasil potensi angkutan barang di Kabupaten Deli Serdang, yang akan menjadi sampel pada penelitian ini.

Dalam melakukan kegiatannya perusahaan potensi angkutan barang membutuhkan yang namanya moda angkutan barang untuk mengangkut dan mendistribusikan barangnya. Angkutan barang yang digunakan merupakan kendaraan bermotor atau mobil barang dengan persyaratan khusus diruang lalu lintas jalan disesuaikan dengan jenis barang yang diangkut dengan tujuan untuk melindungi dan menjaga barang selama masa pengangkutan(*PM No 60 Tahun 2019*). Untuk mengangkut dan mendistribusikan barang ke berbagai daerah tujuan pengiriman, angkutan barang melakukan pergerakan di beberapa ruas jalan di Kabupaten Deli Serdang. Diketahui juga bahwa pergerakan angkutan barang di Kabupaten Deli Serdang didominasi dengan pergerakan internal - internal dengan proporsi sebesar 21%, pergerakan eksternal-eksternal sebesar 16%, pergerakan internal-eksternal sebesar 38%, dan pergerakan eksternal – internal sebesar 25%, hal ini menunjukkan bahwa Kabupaten Deli Serdang merupakan kawasan produksi, pergudangan dan pendistribusian barang (*analisis Tim PKL Kab. Deli Serdang*). Terdapat sekitar 41 ruas jalan yang sering dilalui oleh angkutan barang, yang juga merupakan ruas jalan dengan kinerja lalu lintas yang cukup rendah akibat kendaraan angkutan barang yang semakin meningkat.

Hal ini dapat dilihat pada kondisi ruas jalan Marendal yang merupakan jalan dengan tipe 2/2 UD, memiliki kapasitas jalan 2245,5 kendaraan, dengan volume 1545,5 Smp/Jam dan sering dilalui oleh angkutan barang. Berdasarkan hasil analisis Tim PKL Kabupaten Deli Serdang Tahun 2021 jalan ini memiliki V/C ratio sebesar 0,69, dengan kecepatan rata – rata 51,17 Km/Jam, dan kepadatan lalu lintas sebesar 30,15 (Smp-Jam /Km), hal ini menunjukkan bahwa kinerja jaringan lalu lintas yang dilalui angkutan barang sangatlah rendah akibat kepadatan kendaraan.

Kepadatan kendaraan diruas jalan ini juga disebabkan karena terjadinya *mixed traffic* antara kendaraan angkutan barang dengan kendaraan lainnya diruas jalan. Kendaraan angkutan barang yang digunakan ini terdiri dari truk besar dengan proporsi 26%, truk sedang sebesar 28%, truk kecil sebesar 21%, pick up sebesar 17%, truk tangki sebesar 4%, truk tempelan 4% (*hasil analisis tim PKL kab. Deli Serdang 2021*), hal ini menyebabkan pergerakan kendaraan di ruas jalan sangatlah sempit akibat bercampurnya kendaraan angkutan barang

dari berbagai ukuran dengan kendaraan angkutan umum lainnya.

Selain itu juga, dengan tersebarnya potensi angkutan barang di berbagai wilayah di Kabupaten Deli Serdang, menyebabkan Jaringan lintas yang dilalui oleh angkutan barang semakin banyak. Ditambah belum adanya penetapan rute khusus angkutan barang oleh pemerintah Kabupaten Deli Serdang, seringkali angkutan barang melintasi rute yang bukan sesuai dengan klasifikasi kelas jalannya, sehingga kondisi lalu lintas berdampak negatif dikawasan tersebut. Oleh karena itu, keadaan ini harus segera diberikan penanganan agar tidak memberikan dampak yang semakin fatal terhadap kinerja lalu lintas. Dengan demikian, sangat diperlukan studi perencanaan jaringan lintas angkutan barang di Kabupaten Deli Serdang sebagai salah satu rekomendasi penanganan permasalahan yang terjadi.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang ada, berikut adalah identifikasi masalah terkait transportasi yang ada di Kabupaten Deli Serdang, antara lain sebagai berikut:

1. Rendahnya kinerja lalu lintas diakibatkan oleh peningkatan jumlah penggunaan angkutan barang yang menyebabkan terjadinya kepadatan lalu lintas di ruas jalan yang dilewati angkutan barang di Kabupaten Deli Serdang.
2. Terjadi *mixed traffic* antara angkutan barang dengan angkutan umum lainnya pada ruas jalan yang dilewati angkutan barang di Kabupaten Deli Serdang.
3. Pergerakan angkutan barang masih banyak ditemukan yang melintasi rute yang bukan pada klasifikasi kelas jalannya.
4. Belum adanya pengaturan dan penetapan yang resmi terkait rute khusus angkutan barang oleh Pemerintah Kabupaten Deli Serdang.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi permasalahan yang ada maka dapat ditetapkan perumusan masalah, sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi jaringan jalan yang dilewati angkutan barang di Kabupaten Deli Serdang pada tahun dasar?

2. Bagaimana penentuan rute jaringan lintas angkutan barang di Kabupaten Deli Serdang sebagai alternatif rute terbaik yang dilewati angkutan barang?
3. Bagaimana peningkatan kinerja jaringan jalan di Kabupaten Deli Serdang setelah di tetapkannya jaringan lintas angkutan barang?

1.4 Maksud Dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dijadikannya penelitian ini adalah untuk mencari usulan alternatif jalur lintas angkutan barang di Kabupaten Deli Serdang yang merupakan evaluasi kinerja jalan yang ada saat ini (eksisting). Adapun tujuan penelitian ini dilakukan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi kinerja ruas jalan yang sering dilalui angkutan barang pada tahun eksisting.
2. Merencanakan alternatif jaringan lintas angkutan barang yang dapat diusulkan sebagai alternatif terbaik yang dapat meningkatkan kinerja lalu lintas diruas jalan yang dilewati angkutan barang.
3. Menganalisis perbandingan kinerja ruas jalan yang dilalui angkutan barang sebelum dan sesudah ditetapkan jaringan lintas angkutan barang.

1.5 Ruang Lingkup

Dalam penelitian ini dilakukan pembatasan ruang lingkup wilayah dan permasalahan dengan tujuan agar permasalahan yang akan dikaji dapat dianalisis lebih dalam sehingga strategi pemecahan masalah dapat dijelaskan secara sistematis. Ruang lingkup penelitian adalah sebagai berikut:

1. Lokasi studi berada di Kabupaten Deli Serdang khususnya di ruas jalan yang dilewati angkutan barang di Kabupaten Deli Serdang.
2. Usulan perencanaan jaringan lintas angkutan barang akan dibatasi dalam analisis penentuan jaringan lintas terbaik dan perbandingan unjuk kerja kinerja jaringan antara lain waktu perjalanan, panjang perjalanan dan kecepatan rata-rata jaringan.

BAB II

GAMBARAN UMUM

2. 1 Kondisi Transportasi

Kinerja lalu lintas di Kabupaten Deli Serdang terjadi pada jam sibuk pagi pukul 06.00 – 08.00 WIB, pada umumnya didominasi oleh pergerakan menuju ke daerah pusat Kabupaten Deli Serdang, dan sebaliknya pada jam sibuk sore pukul 16.00 – 18.00 WIB didominasi oleh pergerakan keluar dari pusat kegiatan Kabupaten Deli Serdang. Hal ini dikarenakan pada jam tersebut masyarakat memulai dan mengakhiri kegiatannya termasuk kegiatan angkutan barang. Oleh karena kegiatan yang dilakukan bersamaan di ruas jalan ini mengakibatkan kapasitas ruas jalan semakin bertambah. Selain itu juga dengan terjadinya kegiatan yang bersamaan di ruang jalan ini menyebabkan *mixed traffic* antara kendaraan angkutan barang dengan kendaraan lainnya.



Gambar II.1 *Mixed Traffic* Pada Ruas Jalan Patumbak



Gambar II. 2 Kepadatan Kendaraan Diruas Jalan Tembung–Lubuk Pakam 1

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa *mixed traffic* kendaraan angkutan barang dengan kendaraan lainnya semakin menambah kepadatan lalu lintas dan mempersempit pergerakan di ruang lalu lintas terutama pada ruas jalan yang sering dilalui oleh angkutan barang. Selain itu juga kepadatan lalu lintas diruas jalan disebabkan adanya kendaraan angkutan barang yang melewati ruas jalan yang tidak sesuai dengan klasifikasinya, hal ini disebabkan belum adanya rute khusus angkutan barang sehingga angkutan barang melewati rute sesuai dengan keinginan dan akses terdekat dengan perusahaannya. Hal ini terjadi di beberapa ruas jalan dimana truk angkutan barang melewati ruas jalan yang tidak sesuai dengan spesifikasinya, yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar II. 3 Truk Melintas Pada Jalan Yang Bukan Spesifikasinya

Untuk Kabupaten Deli Serdang sendiri juga memiliki jaringan jalan yang terdiri dari, ruas jalan Nasional sebanyak 67 ruas jalan dengan panjang 303,240 Km, jalan Provinsi sebanyak 54 ruas jalan dengan panjang 293,255 Km, dan 51 ruas jalan Kabupaten dengan panjang 304,616 Km (*RTRW Kabupaten Deli*

Serdang 2021-2041). Diantara 172 ruas jalan di Kabupaten Deli Serdang terdapat 41 ruas jalan sering dilalui oleh angkutan barang, dan juga merupakan ruas jalan yang sering bermasalah dan memiliki kinerja lalu lintas yang rendah akibat angkutan barang. Berdasarkan hasil analisis tim PKL Kabupaten Deli Serdang 2021 ruas jalan yang sering dilewati oleh angkutan barang, yang terdiri dari fungsi jalan arteri, kolektor dan lokal dengan masing-masing v/c ratio beserta jumlah kepadatan dan kecepatan lalu lintas. Diketahui salah satu ruas jalan yang sering dilewati angkutan barang dengan v/c ratio sebesar 0,69 dengan kepadatan 30,15 smp/jam yaitu pada ruas jalan Marendal 3 dengan kecepatan 51,17 Km/Jam. Berikut adalah ruas jalan yang sering dilewati angkutan barang di Kabupaten Deli serdang beserta dengan kinerja jalannya.

Tabel II. 1 Spesifikasi Ruas Jalan Yang Sering Dilalui Oleh Angkutan Barang

NO	NAMA RUAS	C	VOLUME (SMP/JAM)	V/C RATIO	KECEPATAN (KM/JAM)
1	JL. MEDAN LUBUK PAKAM	6.772	2.695	0,40	71,27
2	JL PERBAUNGAN 1	6.772	3.098	0,46	72,33
3	JL TEMBUNG LUBUK PAKAM 1	2.942	1.300	0,44	38,65
	JL TEMBUNG LUBUK PAKAM 2	2.942	1.320	0,45	50,84
4	JL TANJUNG MORAWA 1	6.558	4.610	0,70	58,35
	JL TANJUNG MORAWA 3	6.558	3.505	0,53	56,20
	JL TANJUNG MORAWA 5	6.558	3.090	0,47	54,37
	JL TANJUNG MORAWA 7	6.558	2.301	0,35	54,17
	JL TANJUNG MORAWA 9	6.558	1.284	0,20	56,44
5	JL TALUN KENAS 1	1.494	2.777	1,86	34,40
	JL TALUN KENAS 2	1.494	2.277	1,52	32,80
	JL TALUN KENAS 3	1.494	2.390	1,60	33,90
6	JL MARENDAL 1	2.245	2.093	0,93	53,40
	JL MARENDAL 2	2.245	1.611	0,72	47,77
	JL MARENDAL 3	2.245	2.543	1,13	51,17
7	JL JAMIN GINTING 1	2.726	2.695	0,99	53,40
	JL JAMIN GINTING 2	2.726	1.899	0,70	21,32
	JL JAMIN GINTING 3	2.726	1.494	0,55	57,86
	JL JAMIN GINTING 4	2.726	1.362	0,50	38,08
	JL JAMIN GINTING 5	2.726	1.303	0,48	42,70

NO	NAMA RUAS	C	VOLUME (SMP/JAM)	V/C RATIO	KECEPATAN (KM/JAM)
8	JL SADARIH 1	6.558	3.382	0,52	77,54
	JL SADARIH 3	6.558	4.278	0,65	71,45
	JL SADARIH 5	6.558	4.285	0,65	73,40
	JL SADARIH 7	6.558	4.252	0,65	72,71
9	JL PERINTIS KEMERDEKAAN 1	2.245	2.104	0,94	25,90
	JL PERINTIS KEMERDEKAAN 2	2.245	2.438	1,09	25,11
	JL PERINTIS KEMERDEKAAN 3	2.245	2.457	1,09	25,15
10	JL PASAR V TEMBUNG	2.245	1.536	0,68	24,96
11	JL KONGSI VI	2.891	1.155	0,40	29,93
12	JL PANTAI LABU PEKAN (RANTAU PANJANG)	2.245	1.099	0,49	29,17
13	JL PASAR VIII BIRU BIRU 1	1.462	1.098	0,75	33,01
	JL PASAR VIII BIRU BIRU 2	1.510	2.010	1,33	31,56
14	JL PATUMBAK 1	1.494	470	0,31	30,16
	JL PATUMBAK 2	2.321	2.207	0,95	33,12
15	JL NAGA TIMBUL	1.494	2.102	1,41	19,33
16	JL BENTENG RANTAU PANJANG	1.494	1.285	0,86	35,29
17	JL PERCUT CINTA DAMAI	1.566	890	0,57	36,39
18	JL PANEN MERTELU	2.372	1.020	0,43	52,67
19	JL KOTA DATAR 1	1.559	1.808	1,16	23,55
	JL KOTA DATAR 2	1.559	313	0,20	19,55
	JL KOTA DATAR 3	1.559	287	0,18	44,95

Sumber: Analisis

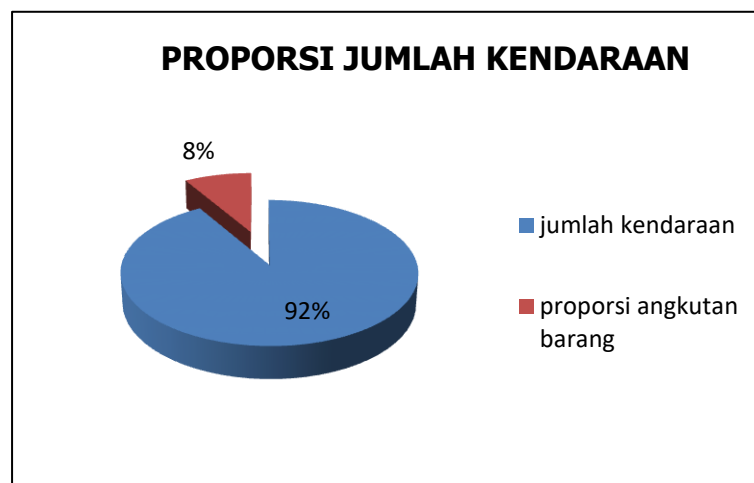
Berikut ini merupakan tabel jumlah proporsi kendaraan angkutan barang terhadap kinerja jaringan jalan sebagai berikut:

Tabel II. 2 Proporsi Kendaraan Pada Ruas Jalan Yang Sering Dilalui Kendaraan Angkutan Barang

No	Nama Ruas	Sepeda Motor	Mobil	Taxi	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus besar	Pick up	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar	Kereta Gandeng	Jumlah	jumlah total angbar
1	Jl. Medan Lubuk Pakam	10.203	3.027	538	579	76	1	102	320	2	450	300	46	15.644	1.118
2	Jl. Perbaungan 1	10.000	3.000	500	500	70	1	98	300	11	490	250	30	15.250	1.081
3	Jl. Tanjung morawa 1	11.000	5.000	300	450	60	4	67	350	20	380	240	40	17.911	1.030
4	Jl. Tanjung Morawa 2	11.200	4.700	320	390	63	2	89	490	10	400	290	49	18.003	1.239
5	Jl.Tanjung Morawa 3	9.700	3.500	350	400	59	5	99	320	15	230	200	60	14.938	825
6	Jl.tanjung morawa 4	9.900	3.450	310	250	48	6	70	380	7	367	300	39	15.127	1.093
7	Jl. Tanjung morawa 5	10.000	4.800	280	370	50	3	100	500	5	350	380	29	16.867	1.264
8	Jl.Sedari 1	7.000	5.000	300	310	40	8	240	320	9	300	240	15	13.782	884
9	Jl.Sedari 3	7.200	4.700	320	280	38	4	290	300	8	380	290	40	13.850	1.018
10	Jl.Sedari 5	7.600	2.228	250	320	20	11	200	350	5	783	200	74	12.041	1.412
11	Jl.Sedari 7	7.800	2.228	370	350	40	9	300	200	3	400	300	74	12.074	977
12	Jl. Tembung lubuk Pakam 1	10.000	3.000	500	1.010	70	10	67	400	20	367	783	59	16.286	1.629
13	Jl. Tembung lubuk Pakam 2	11.000	5.000	400	1.300	63	3	100	498	16	783	719	48	19.930	2.064
14	Jl. Talun kenas 1	8.300	4.700	320	320	59	4	99	300	5	367	300	50	14.824	1.022
15	Jl. Talun kenas 2	8.400	3.919	380	250	48	2	70	350	5	350	380	50	14.204	1.135
16	Jl. Talun kenas 3	8.000	4.900	290	370	50	2	78	210	4	200	200	30	14.334	644
17	Jl. Marendal 1	12.000	7.000	538	579	76	6	102	320	2	450	783	46	21.902	1.601
18	Jl. Marendal 2	12.500	6.700	500	500	70	14	98	300	11	490	250	30	21.463	1.081
19	Jl. Marendal 3	12.000	7.100	300	450	60	4	67	350	20	380	240	40	21.011	1.030
20	Jl. Jamin Ginting 1	7.200	4.700	320	280	55	8	86	100	9	280	300	59	13.397	748
21	Jl. Jamin Ginting 2	7.973	3.919	1.681	724	208	4	220	884	11	983	1.094	48	17.749	3.020
22	Jl. Jamin Ginting 3	6.291	2.919	26	328	158	4	166	757	10	980	990	50	12.679	2.787
23	Jl. Jamin Ginting 4	7.158	2.228	30	100	78	2	66	1.410	9	1.904	1.007	50	14.042	4.380
24	Jl. Jamin Ginting 5	7.158	2.228	20	100	78	2	66	1.410	4	1.904	1.007	60	14.037	4.385
25	Jl. Perintis Kemerdekaan 1	8.000	5.000	300	230	59	6	400	240	12	367	240	40	14.894	899
26	Jl. Perintis Kemerdekaan 2	8.900	4.700	320	367	48	6	320	290	15	350	290	40	15.646	985
27	Jl. Perintis Kemerdekaan 3	9.900	3.450	310	350	50	3	380	200	16	400	200	30	15.289	846
28	Jl. Pasar V Tembung	10.000	4.800	280	400	50	3	290	300	20	765	680	30	17.618	1.795
29	Jl. Kongs VI	7.200	4.700	320	280	40	2	300	231	14	400	390	10	13.887	1.045
30	Jl. Pantai labu pekan (Rantau Panjang)	10.579	7.500	621	1.700	80	1	380	148	2	230	200	60	21.501	640
31	Jl. Pasar VII Biru - Biru 1	8.000	5.000	500	800	39	3	490	320	20	160	200	59	15.591	759
32	Jl. Pasar VII Biru - Biru 2	7.169	2.646	758	473	25	3	320	300	4	783	1.122	48	13.651	2.257
33	Jl. Patumbak 1	9.700	1.410	758	500	40	8	380	350	2	200	390	50	13.788	992
34	jl. Patumbak 2	9.900	1.410	690	300	44	8	380	200	3	260	380	50	13.625	893
35	Jl. Naga timbul	7.169	2.646	758	473	28	-	51	300	1	783	1.122	22	13.353	2.228
36	Jl. Benteng Rantau Panjang	11.200	4.700	320	390	63	2	89	719	10	400	290	49	18.232	1.468
37	JL. Percut Cinta Damai	9.700	3.500	350	400	59	-	99	300	6	230	200	60	14.904	796
38	Jl. Panen Martelu	9.900	3.450	310	250	48	-	70	230	7	367	300	39	14.971	943
39	Jl. Kota Datar 1	10.000	4.800	280	370	50	1	100	500	5	350	380	29	16.865	1.264
40	Jl. Kota Datar 2	7.169	2.646	758	473	26	-	51	719	2	783	1.122	22	13.771	2.648
41	Jl. Kota Datar 3	6.900	2.100	690	370	59	8	130	340	200	560	480	19	11.856	1.599
Jumlah		370.969	164.404	17.466	18.636	2.445	173	7.170	16.806	560	21.356	19.029	1.773	640.787	59.524

Sumber: Analisis

Dari tabel diatas maka dapat diketahui bahwa jumlah proporsi kendaraan di ruas jalan yang sering dilalui oleh angkutan barang sebanyak 640.787 kendaraan perhari dengan proporsi kendaraan angkutan barang yang terdiri dari tuk kecil, truk sedang, truk besar, truk tempelan dan pick up sebesar 59.524 kendaraan/hari atau sekitar 8% dari jumlah kendaraan perhari seperti digambarkan pada diagram berikut:



Sumber: Analisis

Gambar II. 4 Proporsi Jumlah Kendaraan Angkutan Barang

2.2 Kondisi Wilayah Kajian

Kabupaten Deli Serdang sebagai wilayah kajian hingga saat ini masih belum ditetapkannya jaringan lintas khusus yang dilalui oleh angkutan barang sehingga masih bercampur dengan kendaraan umum lainnya. Hal ini disebabkan kabupaten Deli serdang merupakan kawasan industri dan tempat perlintasan, tempat produksi, pendistribusian, maupun pergudangan barang. Terdapat banyak potensi angkutan barang yang tersebar diberbagai lokasi di Kabupaten Deli Serdang terkhusus di Kecamatan Tanjung Morawa sebagai pusat kawasan industri terbesar di Kabupaten Deli Serdang, yang dikenal dengan sebutan PT (Persero) Kawasan Industri Medan Star (KIM Star). Kawasan ini didirikan dengan status Badan Usaha Milik Negara (BUMN) memiliki luas sekitar 780 Ha, dengan jumlah perusahaan yang bergabung sebanyak 600 perusahaan dari yang kecil hingga perusahaan – perusahaan besar.

Selain itu juga dalam penelitian ini potensi-potensi angkutan barang yang diambil sebagai sampel penelitian terdiri dari 4 (empat) perusahaan terbesar di Kabupaten Deli Serdang antara lain PT. Amindy Barokah Sumut, PT. HM Sampoerna Medan 2, PT. Alam Jaya Wira Sentosa, Dan PT Sinar Sosro. Dari ke 4 (empat) sampel perusahaan-perusahaan potansi angkutan barang yang diambil menyatakan bahwa tidak memiliki kendaraan angkutan barang pribadi melainkan bekerja sama dengan perusahaan-perusahaan jasa angkutan barang lainnya dalam melakukan kegiatan pendistribusian produknya.

1. PT. Amindy Barokah Sumut

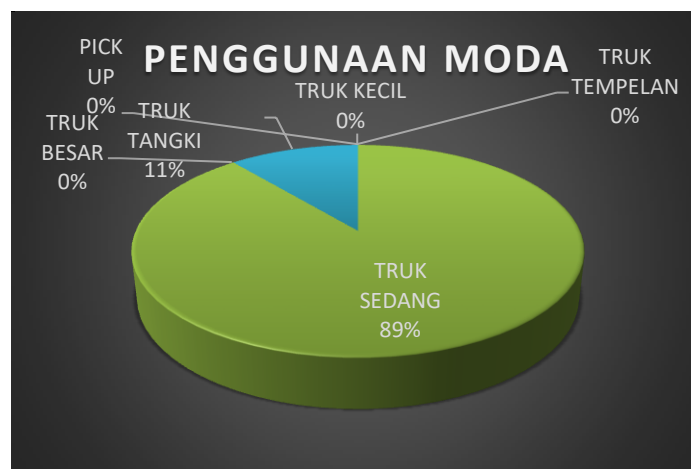
PT. Amindy Barokah Sumut merupakan perusahaan yang bergerak dalam pengolahan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), yang didirikan pada tahun 2006 yang berlokasi di Jl. Karya Dharma Dusun II Ujung Desa Tanjung Morawa – B, Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, dengan luas $\pm 13.779 \text{ M}^2$. Amindy Barokah Sumut ini melakukan kegiatan penanganan limbah, pemanfaatan dan pemusnahan limbah berbahaya serta pengumpulan limbah berbahaya dengan tujuan untuk mengantisipasi dampak berbahaya bagi lingkungan hidup serta menjaga kelestarian lingkungan hidup.



Sumber: Tim PKL kabupaten Deli Serdang 2021

Gambar II. 5 PT. Amindy Barokah Sumut

Berdasarkan hasil Analisis Tim PKL Kabupaten Deli Serdang 2021, pemilihan moda angkutan barang yang digunakan dominan truk sedang 89% dan truk tangki 17%, dengan Pola pergerakan angkutan barang internal – internal.



Sumber: Tim PKL kabupaten Deli Serdang 2021

Gambar II. 6 Proporsi Pemilihan Moda PT Amindy Barokah Sumut

2. PT. HM Sampoerna Medan 2

PT. HM Sampoerna Medan 2 merupakan perusahaan toko perlengkapan kantor dan alat tulis. Perusahaan ini berlokasi di Kawasan Industri Medan Star di Jalan Pelita raya Kav.15 No. 117, Tanjung Morawa B,

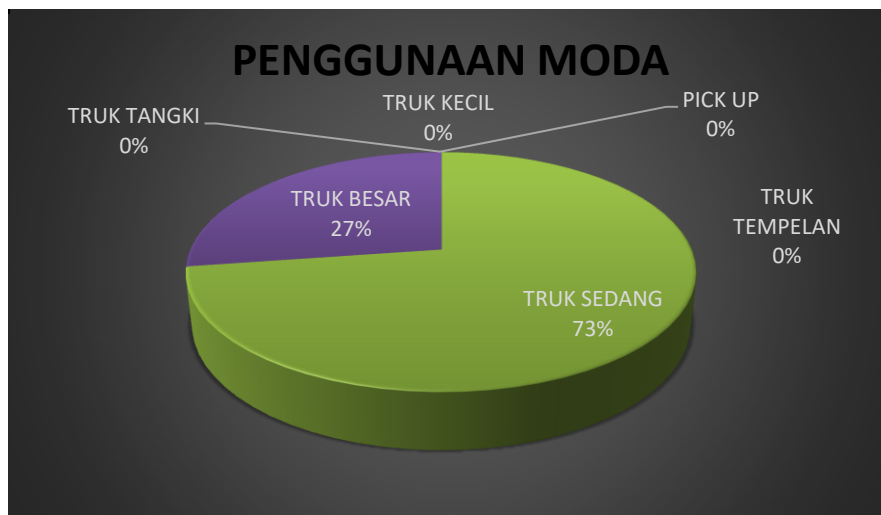
Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, yang terhubung langsung dengan jalan utama Jalan Raya Medan – Lubuk Pakam.



Sumber: Tim PKL Kabupaten Deli Serdang 2021

Gambar II. 7 PT. HM Sampoerna Medan 2

Pola pergerakan angkutan barang dari perusahaan ini yaitu dari internal – internal dengan proporsi pemilihan moda dominan yaitu truk besar 27%, truk sedang 73% (*Hasil Analisis Tim PKL Kabupaten Deli Serdang*).



Sumber: Analisis Tim PKL kabupaten Deli Serdang 2021

Gambar II. 8 Proporsi Pemilihan Moda PT. HM Sampoerna Medan 2

3. PT Sinar Sosro

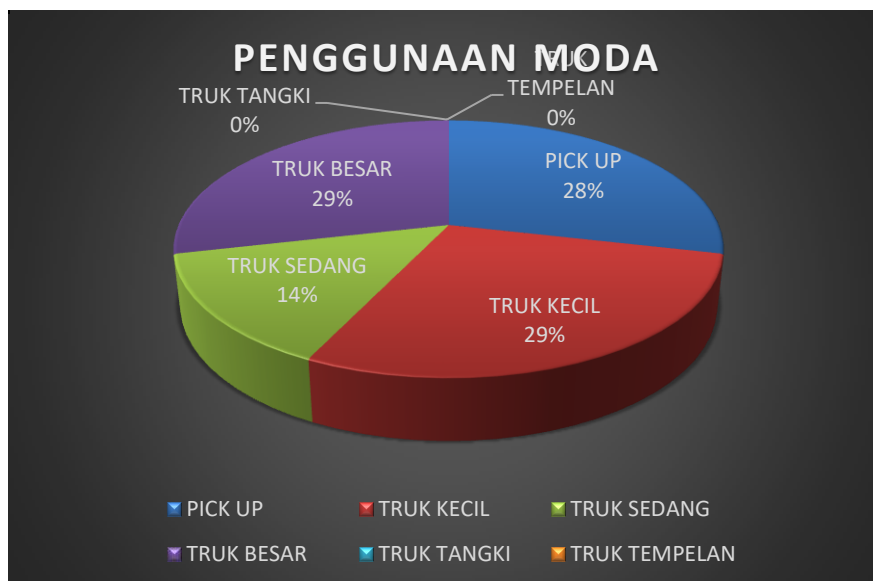
PT. Sinar Sosro merupakan perusahaan teh kemasan siap minum pertama di Indonesia yang telah membuka cabang di berbagai daerah. Perusahaan ini tepatnya berada di Jalan Tanjung Morawa, Ujung Serdang,

Kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Sedangkan pendistribusian barang dari perusahaan ini yaitu interna - eksternal.



Sumber: Tim PKL Kabupaten Deli Serdang 2021

Gambar II. 9 PT Sinar Sosro



Sumber: Tim PKL Kabupaten Deli Serdang 2021

Gambar II.10 Proporsi pemilihan moda PT. Sinar Sosro

Diagram penggunaan moda diatas menggambarkan bahwa proporsi moda kendaraan yang digunakan oleh PT Sinar Sosro lebih banyak memilih truk besar dengan proporsi 29%, truk kecil 29%, pick up 28%, dan truk sedang 14%. Pemilihan moda ini dilakukan dengan penyesuaian terhadap muatan yang diangkut.

4. PT. Alam Jaya Wira Sentosa

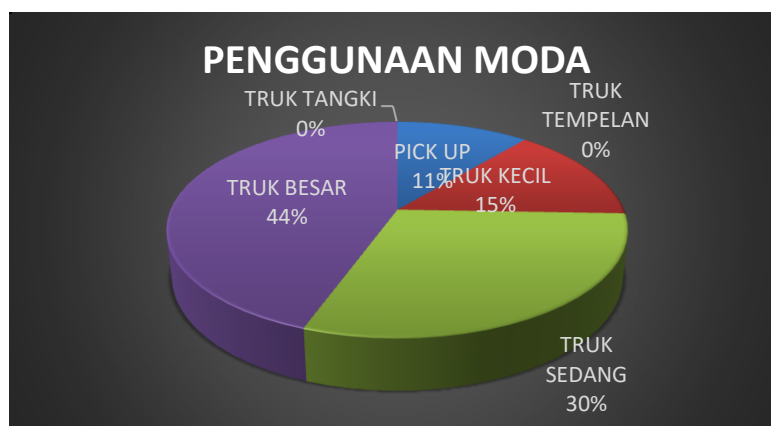
PT. Alam Jaya Wira sentosa merupakan perusahaan distribusi barang konsumsi di Sumatera dengan produk utama dari *indofood Group*. Selain itu Perusahaan ini juga mengelola produk *Non Indofood* . Perusahaan ini terletak di Jalan Raya Medan – Tanjung Morawa KM 13.5 Kecamatan Tanjung Morawa, Sumatera Utara.



Sumber: Tim PKL Kabupaten Deli Serdang 2021

Gambar II. 11 PT. Alam Jaya Wira Sentosa

Pola pergerakan yang dihasilkan oleh perusahaan ini yaitu internal – eksternal sedangkan proporsi pemilihan atau penggunaan moda angkutan barang yang digunakan yaitu truk besar 44%, truk sedang 30%, truk kecil 15%, dan pick up 11%. Seperti digambarkan pada diagram penggunaan moda berikut:



Sumber: Analisis Tim PKL Kabupaten Deli Serdang 2021

Gambar II. 12 Proporsi Pemilihan Moda PT. Alam Jaya Wira Sentosa

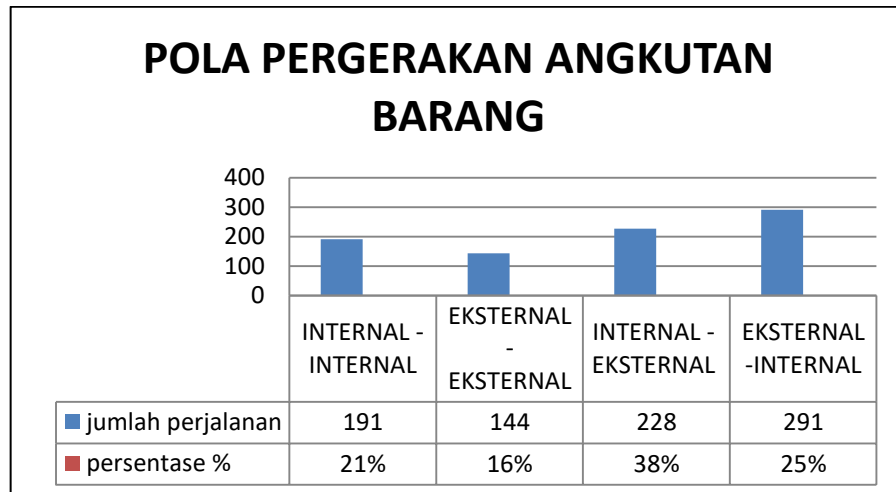
Berdasarkan dari hasil analisis data yang telah dilakukan maka diperoleh matriks asal tujuan perjalanan angkutan barang di Kabupaten Deli Serdang sebagai berikut:

Tabel II. 3 Matriks Asal Tujuan Perjalanan Angkutan Barang

O/D PERJALANAN KENDARAAN ANGKUTAN BARANG																																							
O/D	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	35	36	37	38	Jumlah
1	0	0	0	14	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	48	
2	0	0	0	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	0	0	0	4	
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	36	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	15	12	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	5	0	24	0	123	
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	0	0	0	0	0	0	0	
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
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	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
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	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
10	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	13	0	24	0	126		
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	7	0	10	0	23	0	40	
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	10	15	0	9	0	34		
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	0	0	0	0	7	0	0	20	0	26		
14	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	0	0	0	0	0	
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	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	0	0	0	0	0	
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	0	0	0	0	0	0	0	
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	0	0	0	0	0	0	0	
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	0	0	0	0	0	0	0	
20	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	0	0	0	0	0	
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	0	0	0	0	0	
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	0	0	0	0	0	0	
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	0	0	0	0	0	
24	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	0	0	0	0	0	
25	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	0	0	0	0	0	
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
27	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	0	0	0	0	0	
28	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	0	0	0	0	0	
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
30	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	0	0	0	0	0	
31	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	0	0	0	0	0	
32	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	0	0	0	0	0	
33	0	0	0	26	0	0	0	0	0	36	18	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	13	0	13	12	0	0	0	0	0	25	22	23	24	0	241	
34	35	19	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	103		
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		

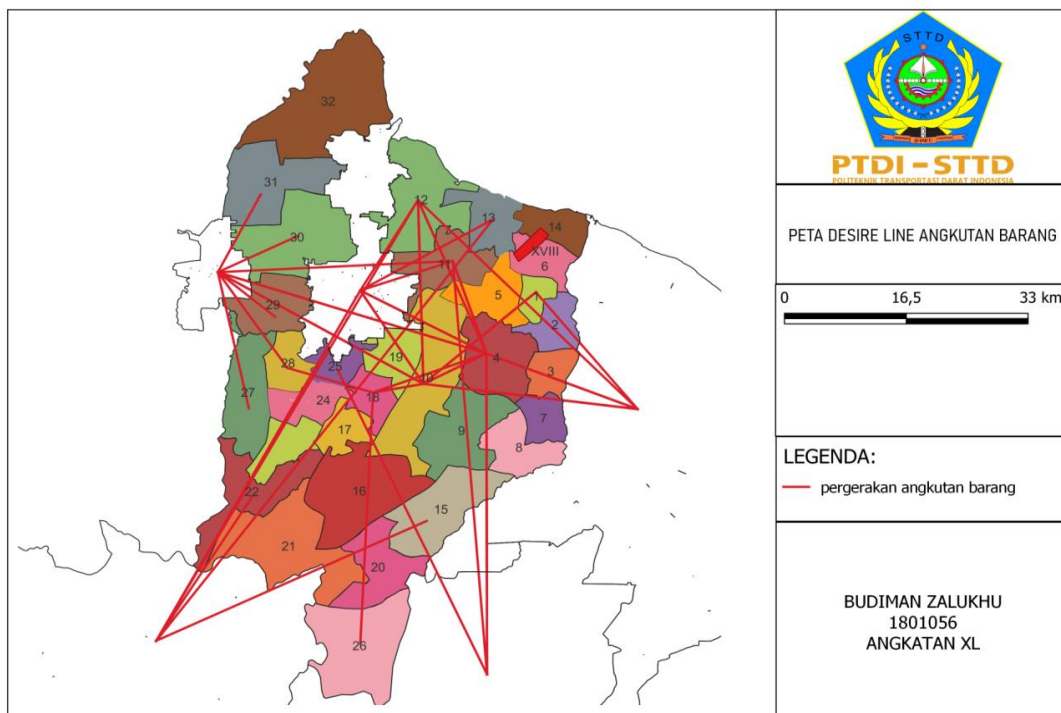
Sumber: Analisis Tim PKL Kabupaten Deli Serdang 2021

Dari tabel matriks asal tujuan diatas dapat dilihat bahwa proporsi pergerakan angkutan barang didominasi oleh pergerakan internal – eksternal sebesar 38% dan dengan pergerakan internal-internal sebesar 21%, pergerakan eksternal-eksternal sebesar 16%, eksternal – internal 25% seperti digambarkan pada diagram dan peta *desire line* angkutan barang berikut:



Sumber : Analisis

Gambar II. 13 Proporsi Pergerakan Angkutan Barang Kabupaten Deli Serdang



Sumber: Analisis

Gambar II. 14 Desire Line Angkutan Barang

BAB III

KAJIAN PUSTAKA

3.1 Pengertian Transportasi

Suatu pergerakan keseluruhan wilayah yang sudah terakomodasi dengan mobilitas penduduk dengan sistem pelayanan menggunakan sarana/prasarana disebut transportasi (*Tamin 2008*).

Terdapat 5 (lima) unsur pokok yang melahirkan perangkutan antara lokasi sumber produksi dengan lokasi konsumen *Refiana 2020* antara lain:

1. Manusia yang membutuhkan
2. Barang yang dibutuhkan
3. Kendaraan yang digunakan
4. Jalan sebagai prasarana angkutan
5. Organisasi atau pengelola angkutan

Selain itu, adapun beberapa pengertian lain didalam transportasi antara lain:

1. Angkutan adalah pemindahan orang dan/atau barang dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan.
2. Kendaraan adalah suatu alat yang dapat bergerak di jalan, terdiri dari kendaraan bermotor atau kendaraan tidak bermotor.
3. Kendaraan bermotor adalah kendaraan yang digerakkan oleh peralatan teknik yang berada pada kendaraan itu.
4. Mobil barang adalah setiap kendaraan bermotor selain dari yang termasuk dalam sepeda motor, mobil penumpang dan mobil bus.
5. Kendaraan umum adalah setiap kendaraan bermotor yang disediakan untuk dipergunakan oleh umum dengan dipungut bayaran.
6. Muatan sumbu adalah jumlah tekanan roda-roda pada suatu sumbu yang menekan jalan.
7. Barang umum adalah bahan atau benda selain dari bahan berbahaya, barang khusus, peti kemas dan alat berat yang terdiri dari:

- a) Muatan umum;
 - b) Muatan logam;
 - c) Muatan kayu;
 - d) Muatan yang dimasukkan ke palet;
 - e) Pengangkutan kendaraan dengan cara bertingkat;
 - f) Kendaraan dengan tutup gorden samping;
 - g) Kaca lembaran.
8. jaringan lintas merupakan kumpulan dari lintas-lintas yang menjadi satu kesatuan jaringan pelayanan angkutan barang.
 9. Pengirim adalah setiap orang atau badan yang menjalankan fungsi pengiriman dan/atau yang menyebabkan terkirimnya barang dari satu tempat ke tempat lain, termasuk pengawas gudang, ekspedisi muatan dan penghubung.
 10. Pengangkut adalah setiap orang atau badan yang melakukan fungsi pengangkutan yang diatur oleh peraturan perundang-undangan, termasuk pemilik, pemborong, agen, pengemudi dan/atau setiap orang yang bertanggung jawab atas kendaraan pengangkut serta pekerja angkutan terkait lainnya.

3.2 Karakteristik Angkutan Barang

Perpindahan barang dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan diruang lalu lintas jalan disebut dengan Angkutan Barang (*Peraturan Menteri 60 Tahun 2019*). Angkutan barang dengan kendaraan bermotor umum yang tertuang dalam Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2014 terdiri dari angkutan barang umum dan angkutan barang khusus.

Angkutan barang umum merupakan angkutan barang yang pada umumnya tidak berbahaya dan tidak memerlukan angkutan barang khusus yang dirancang dengan sifat dan bentuk barang yang diangkut.

Angkutan barang berbahaya umumnya memiliki angkutan khusus untuk mengangkut barang. Angkutan barang berbahaya yang memerlukan sarana khusus antara lain:

1. Barang yang mudah meledak;
2. Gas mampat, gas cair, gas terlarut pada tekanan atau temperatur tertentu.
3. Cairan mudah menyala.
4. Padatan mudah menyala.
5. Bahan penghasil oksidan.
6. Racun dan bahan yang mudah menular.
7. Barang yang bersifat radioaktif.
8. Barang yang bersifat korosif dan/atau
9. Barang khusus berbahaya lainnya.

Angkutan barang khusus tidak berbahaya yang memerlukan sarana khusus yaitu:

1. Benda yang berbentuk curah atau cair.
2. Peti kemas.
3. Tumbuhan.
4. Hewan hidup dan/atau.
5. Alat berat.

Dalam pengoperasiannya Angkutan barang memiliki standar Jumlah Berat yang Diizinkan (JBI) dan Jumlah Berat Kombinasi yang Diizinkan (JBKI) yang ditentukan oleh beberapa hal, yaitu: JBB (jumlah berat yang diperbolehkan) dan/JBKB (jumlah berat kombinasi yang diperbolehkan), kelas jalan, berat kosong kendaraan, Dimensi kendaraan dan bak muatan, titik berat muatan dan pengemudi, dan jumlah tempat duduk yang tersedia, bagi mobil bus, (*Hutagalung 2021*).

Angkutan bermotor barang merupakan angkutan atau kendaraan besar yang berfungsi sebagai moda pergerakan dalam pemindahan barang dari dalam ke luar daerah maupun dari luar daerah ke dalam daerah. Truk merupakan salah satu sarana yang sangat penting perannya dalam kegiatan logistik, yang dalam pengoperasiannya dibedakan berdasarkan jumlah sumbu, jumlah roda, ukuran maksimal, dan kapasitas muatan/kubikasi.

Mobil barang adalah kendaraan bermotor yang dirancang sebagian atau seluruhnya untuk mengangkut barang (*PM 60 Tahun 2019*). Mobil barang terdiri

dari mobil bak muatan terbuka, mobil bak muatan tertutup, mobil tangki, dan mobil penarik.

3.3 Jaringan Lintas

Peraturan pemerintah Nomor 79 tahun 2013 menjelaskan bahwa jaringan lalu lintas dan angkutan jalan merupakan hubungan antara serangkaian simpul dan/atau ruang kegiatan untuk penyenggaraan lalu lintas dan angkutan jalan yang saling terhubung. Hubungan dari beberapa kumpulan lintas-lintas ini yang pada akhirnya menjadi suatu jaringan pelayanan angkutan barang.

Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan sebagai dasar – dasar maupun aturan yang telah ditetapkan dalam merencanakan jaringan lintas angkutan barang antara lain:

3.3.1 Kelas Jalan

Menurut pasal 125 Undang - Undang Nomor 22 Tahun 2009 menjelaskan aturan jaringan dengan kelas jalan yang wajib dilalui oleh kendaraan bermotor angkutan barang. Kelas jalan dikelompokkan berdasarkan fungsi intensitas lalu lintas dan daya dukung untuk menerima muatan sumbu terberat dan dimensi kendaraan Bermotor. Pengelompokkan jalan menurut kelas jalan telah di atur dalam pasal 19 terdiri dari:

- a. Jalan kelas I, yaitu jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 10 (sepuluh) ton.
- b. Jalan kelas II, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 (dua belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 (delapan) ton.
- c. Jalan kelas III, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 (dua ribu seratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi

9.000 (sembilan ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 3.500 (tiga ribu lima ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 (delapan) ton.

- d. Jalan kelas khusus, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat lebih dari 10 (sepuluh) ton.

3.3.2 Penentuan Lalu Lintas Kendaraan Barang

Pembatasan lalu lintas kendaraan yang melewati kawasan tertentu pada waktu dan jalan tertentu merupakan upaya yang harus dilakukan dalam penentuan lalu lintas angkutan barang. Berdasarkan pasal 60 ayat (2) huruf b dan pasal 67 PP Nomor 32 tahun 2011 menyatakan bahwa jumlah berat yang diperbolehkan diangkut oleh semua kendaraan umum angkutan barang dan mobil perorangan lebih besar dari 3.500 (tiga ribu lima ratus) kilogram. Berikut merupakan kriteria pembatasan kendaraan yang diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 32 tahun 2011 pasal 68 antara lain:

- a. Memiliki perbandingan volume lalu lintas kendaraan bermotor dengan kapasitas jalan pada salah satu jalur jalan sama dengan atau lebih besar dari 0,7.
- b. Hanya dapat dilalui kendaraan dengan kecepatan rata-rata pada jam puncak kurang dari 30 km/jam.
- c. Tersedia jaringan jalan alternatif.

3.3.3 Persyaratan Teknis Kendaraan

Terdapat 3 (tiga) persyaratan teknis angkutan barang yang diatur dalam Peraturan pemerintah Nomor 74 Tahun 2014 pasal 10 bagian 3 sebagai berikut:

- a. Tersedia ruang muatan atau tempat muatan yang dirancang khusus.
- b. Barang yang diangkut sesuai dengan ruang muatan.
- c. Jumlah barang yang diangkut tidak melebihi daya angkut sesuai dengan tipe kendaraannya.

3.3.4 Penetapan Tingkat Pelayanan

Penetapan tingkat pelayanan bertujuan untuk menetapkan tingkat perjalanan pada ruas jalan dan/atau persimpangan. Adapun indikator tingkat pelayanan yang diatur menurut PM Nomor 96 Tahun 2015 meliputi: rasio antara volume dan kapasitas jalan, kecepatan yang merupakan kecepatan batas atas dan kecepatan batas bawah yang ditetapkan berdasarkan kondisi daerah, waktu perjalanan, kebebasan bergerak, keamanan, ketertiban, kelancaran, dan penilaian pengemudi terhadap kondisi arus lalu lintas.

Tingkat Pelayanan terbagi menjadi 2 (dua) bagian antara lain:

1. Tingkat pelayanan pada ruas

Tingkat pelayanan pada ruas jalan diklasifikasikan berdasarkan tingkat pelayanan dan karakteristik operasi pada ruas jalan.

Tabel III. 1 Klasifikasi Tingkat Pelayanan Pada Ruas

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Operasi Terkait
A	Arus bebas, volume lalu lintas rendah, Kecepatan perjalanan > 80 Km/jam, Kepadatan lalu lintas rendah, Kebebasan mempertahankan kecepatan tanpa/dengan sedikit tundaan.
B	Arus stabil dan volume lalu lintas sedang, Kecepatan perjalanan > 70 Km/jam, Kepadatan lalu lintas rendah, hambatan internal belum mengganggu kecepatan, Kebebasan memilih Kecepatan dan lajur.
C	Arus stabil dengan pergerakan dipengaruhi volume lalu lintas yang lebih tinggi, Kecepatan perjalanan >60 Km/jam, Kepadatan lalu lintas sedang, hambatan internal lalu lintas meningkat, Keterbatasan memilih kecepatan, pindah lajur, atau mendahului.

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Operasi Terkait
D	Arus mendekati tidak stabil, volume lalu lintas tinggi, Kecepatan perjalanan >50 Km/jam, Kepadatan lalu lintas sedang, fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar, Keterbatasan menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, namun masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat.
E	Arus mendekati tidak stabil, volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan, Kecepatan perjalanan > 30 km/jam untuk jalan antar kota dan >10 km/jam untuk jalan perkotaan. Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi, Pengemudi mengalami kemacetan-kemacetan durasi pendek.
F	Arus tertahan, terjadi antrian kendaraan yang panjang, volume lalu lintas rendah dan Kepadatan lalu lintas tinggi, Kecepatan perjalanan < 30 Km/jam, Dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0 (nol).

Sumber: PM 96 Tahun 2015

2. Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan

Tingkat pelayanan pada persimpangan juga dibagi menjadi 6 tingkatan pelayanan yang masing-masing indikator diatur oleh karakteristik operasional terkait pada persimpangan.

Tabel III. 2 Klasifikasi Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Operasi Terkait
A	Kondisi tundaan kurang dari 5 detik perkendaraan.
B	Kondisi tundaan lebih dari 5 detik sampai 15 detik perkendaraan.
C	Kondisi tundaan antara lebih dari 15 detik sampai 25 detik perkendaraan.
D	Kondisi tundaan lebih dari 25 detik sampai 40 detik perkendaraan.
E	Kondisi tundaan lebih dari 40 detik sampai 60 detik perkendaraan.
F	Kondisi tundaan lebih dari 60 detik perkendaraan.

Sumber: PM 96 Tahun 2015

3.4 Penentuan Jaringan Lintas

Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 tentang prasarana dan lalu lintas jalan mengatur beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penentuan jaringan lintas antara lain: kebutuhan angkutan, kelas jalan yang sama dan/atau yang lebih tinggi, tipe terminal yang sama dan/atau lebih tinggi, tingkat pelayanan jalan, jenis pelayanan angkutan, rencana umum tata ruang, kelestarian lingkungan.

Selain itu dalam Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2011 juga menjelaskan bahwa salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam penentuan jaringan lintas yaitu dengan melakukan pembatasan lalu lintas yang diatur dalam pasal 67 yaitu dengan:

- Pembatasan lalu lintas kendaraan barang berdasarkan dimensi dan jenis kendaraan; dan/atau
- Pembatasan lalu lintas kendaraan barang berdasarkan muatan barang.

Dalam penentuan jaringan lintas ini juga menggunakan bantuan aplikasi PTV Visum. Aplikasi *software* Visum ini (*Macroscopic Transportation Planning*) digunakan perencanaan model pembebanan lalu lintas. Dalam pengoperasiannya visum melakukan pengembangan jaringan (*network*) dengan data-data yang diperlukan mengenai pembagian zona, node maupun ruas jalan (*link*). Pada Pembagian zona lalu lintas yang dilakukan di wilayah kajian diberikan suatu titik yang akan mewakili asal maupun perjalanan setiap zona yang disebut pusat zona (*Centroid*). Selanjutnya dilanjutkan dengan pemberian nomor zona (kodefikasi) dimulai dari angka 1 (satu) secara berurutan (*Rahmat Tisnawan 2021*).

a. Kodefikasi Node (simpul) dan lokasi.

Node merupakan suatu titik yang dapat diidentifikasi sebagai zona, sebagai titik persimpangan, ataupun sebagai penerus ruas berdasarkan pada karakteristik penempatannya.

b. Kondisi ruas jalan (Link).

Merupakan lintasan antara satu node dengan node lainnya, (*Darmansyah 2019*). Penggunaan data pada analisis ruas jalan ini antara lain: peta dari *Open Street Map* (OSM) berupa shapefile atau melakukan digitasi, Kode jenis ruas (Kode 1 untuk jalan arteri primer dan Kode 2 untuk jalan arteri sekunder), data inventarisasi jalan, data Kecepatan rencana dalam satuan km/jam.

c. Input data.

Input data dilakukan dengan menambahkan beberapa data kedalam aplikasi visum. Data tersebut antara lain:

1. Link, berisi tentang kapasitas, kecepatan dan arah jalan.
2. Zona dengan nomor kodefikasi.
3. Kodefikasi node beserta kordinatnya.
4. Matriks OD, berisi tentang data survei wawancara tepi jalan (RSI).

d. Proses dan Keluaran

Metode proses pembebanan yang digunakan yaitu metode *Equilibrium Assignment* untuk menghasilkan analisis kinerja jaringan jalan serta pembebanan jaringan jalan di Kabupaten Deli Serdang. Pada metode analisis data ini menggunakan rute terpendek dari perhitungan yang seimbang dari

perjalanan antar satu zona dengan zona lainnya. Hasil dari proses pembebanan menggunakan visum ini berupa kecepatan, waktu tempuh perjalanan.

3.5 Permodelan Jaringan Lintas Angkutan Barang

3.5.1 Bangkitan Perjalanan Angkutan Barang (*Trip Generation*)

Bangkitan perjalanan bertujuan untuk mengetahui perjalanan angkutan barang antar zona, yang memperlihatkan banyaknya lalu lintas yang dibangkitkan oleh setiap zona dan yang tertarik ke suatu zona lainnya yang nantinya dipergunakan juga untuk meramalkan besarnya bangkitan pada tahun rencana. Bangkitan perjalanan umumnya disajikan dalam bentuk matrik asal – tujuan barang, yang hasil perhitungannya berupa jumlah kendaraan, orang atau angkutan barang per satuan waktu (*Tamin 2008*).



Sumber: Tamin, 2008

Gambar III. 1 Bangkitan dan Tarikan

3.5.2 Distribusi Perjalanan (*Trip Distribution*)

Konsep dasar distribusi perjalanan adalah mengestimasi volume perjalanan orang antar zona (T_{id}) berdasarkan produksi perjalanan dari tiap zona (i) dan daya tarik dari zona (d) serta kendala antara zona (F_{id}). (*Hadi 2020*). Pada tahap ini mempertimbangkan penetapan hubungan interaksi antara sejumlah zona berdasarkan bangkitan dan tarikan perjalanan yang telah dilakukan pada tahap selanjutnya, dengan Prakiraan kendala antar zona untuk tahun rencana diperoleh dari spesifikasi rencana transportasi antara lain jarak, waktu dan biaya perjalanan. Berikut adalah model analisis perjalanan antara lain:

a. Model analogi

Metode ini berasumsi bahwa pola pergerakan pada saat sekarang dapat diproyeksikan ke masa yang akan datang dengan perhitungan ekspansi Matrik Asal Tujuan (MAT) dengan faktor pertumbuhan tiap zona yang berbeda – beda.

Menggunakan persamaan matematis sebagai berikut:

$$T_{id} = t_{id} \times E$$

Keterangan:

T_{id} = Pergerakan pada masa mendatang dari zona asal i ke zona tujuan d .

T_{id} = Pergerakan pada masa sekarang dari zona asal i ke zona tujuan d .

E = Tingkat pertumbuhan

b. Model konvensional

Metode konvensional merupakan salah satu metode yang digunakan dalam penanganan permasalahan transportasi yang memerlukan identifikasi pola pergerakan yang dinyatakan dalam bentuk Matriks Asal Tujuan. Metode ini terdiri dari dua bagian utama yaitu metode langsung dan metode tidak langsung (*Danang 2020*) Pendekatan pada metode ini sangat tergantung dari hasil pengumpulan data dan survei lapangan

c. Metode sintetis

Metode ini merupakan metode dengan perbandingan zona asal dengan zona tujuan berbanding terbalik dengan jarak kedua zona dan berbanding lurus dengan besarnya bangkitan lalu lintas di zona tujuan. Pada metode sintetis juga dianalogikan dengan hukum gravitasi newton yang menganggap distribusi perjalanan antara zona asal dan zona tujuan berbanding lurus dengan jumlah bangkitan dan tarikan serta berbanding terbalik kuadratis terhadap biaya perjalanan atau fungsi hambatan antara kedua zona tersebut. Pada penganalisan ini menggunakan faktor pertumbuhan dengan metode Detroit. Dengan asumsi jika pergerakan dari zona asal i meningkat sesuai dengan tingkat

pertumbuhan E_i , yang harus disebar juga ke zona tarikan d dengan E_d dibagi dengan tingkat pertumbuhan global (E), dengan persamaan:

$$T_{id} = \frac{t_{id} \cdot E_i \cdot E_d}{E}$$

3.5.3 Pemilihan Moda (*Moda Split*)

Pemilihan moda bertujuan untuk mengetahui proporsi orang yang akan menggunakan setiap moda. Pemilihan moda juga mempertimbangkan pergerakan yang menggunakan lebih dari satu moda dalam perjalanan (multimoda). Selain itu juga pemilihan moda ini juga akan dipakai untuk melakukan pembebanan perjalanan pada setiap jalan atau untuk mengetahui jumlah orang dan/atau barang yang akan menggunakan berbagai moda transportasi. Pemilihan moda dipengaruhi oleh faktor-faktor Ciri pengguna jalan, Ciri pergerakan, Ciri fasilitas moda transportasi, Ciri kota atau zona.

3.5.4 Pembebanan Perjalanan (*Trip Assignment*)

Pembebanan perjalanan merupakan tahapan terakhir dalam permodelan transportasi. Untuk melakukan proses pembebanan perjalanan diperlukan data berupa matrik asal tujuan perjalanan, kapasitas jalan, karakteristik jaringan jalan seperti waktu tempuh antar zona dan jarak. bentuk *output* atau keluaran dari proses ini berupa arus kendaraan tiap ruas atau biaya dan waktu tempuh perjalanan.

3.6 Indikator Dan Kinerja Jaringan Jalan

3.6.1 Analisis Kapasitas Ruas Jalan

Jaringan jalan ada yang memakai pembatas median dan ada pula yang tidak, sehingga dalam perhitungan kapasitas, keduanya dibedakan. Untuk ruas jalan berpembatas median, kapasitas dihitung terpisah untuk setiap arah, sedangkan untuk ruas jalan tanpa pembatas median, kapasitas dihitung untuk kedua arah.

Rumus perhitungan kapasitas ruas:

$$C = C_0 \times F_{CW} \times F_{CSP} \times F_{CSF} \times F_{CCS} \quad (\text{Smp/Jam})$$

Keterangan :

C = Kapasitas (smp/jam).

C₀ = Kapasitas dasar (smp/jam).

FC_W = Faktor koreksi kapasitas untuk lebar jalan.

FC_{SP} = Faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah
(tidak berlaku untuk jalan satu arah).

FC_{SF} = Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping.

FCCS = Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping.

1. Kapasitas dasar (C₀)

Kapasitas dasar jalan ditentukan berdasarkan tipe jalan yang dimilikinya.

Ketentuan kapasitas dasar ini seperti pada tabel berikut:

Tabel III. 3 Kapasitas Berdasarkan Tipe Jalan

Tipe jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)	keterangan
Jalan 4 lajur berpembatas median atau jalan satu arah	1.650	Per lajur
Jalan 4 lajur tanpa pembatas median	1.500	Per lajur
Jalan 2 lajur tanpa pembatas median	2.900	Total dua arah

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997

2. Faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah (FC_{sp})

Penentuan faktor koreksi pembagian arah ditentukan berdasarkan kondisi pembagian kedua arah atau untuk jalan bermedian. Sedangkan nilai faktor koreksi 1,00 diberikan untuk jalan satu arah dan/atau jalan bermedian.

Tabel III. 4 Faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah (FC_{sp})

Pembagian arah (%-%)	50 -50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC _{sp}	2/2 UD	1,00	0,97	0,94	0,91
	4/2 UD	1,00	0,985	0,97	0,955

Sumber: Manual Kapasitas jalan Indonesia Tahun 1997

3. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Lebar Jalan (F_{cw})

Penentuan Faktor koreksi untuk jalan dikelompokkan berdasarkan tipe jalan dan jumlah lajur. Dengan ketentuan sebagai berikut:

Tabel III. 5 Faktor koreksi kapasitas akibat lebar jalan (F_{cw})

Tipe Jalan	Lebar Jalur Efektif (W _c) (M)	F _{cw}
4 Lajur Terbagi/Jalan 1 Arah	Per Lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
4 Lajur Tak Terbagi	Per Lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
2 Lajur Tak Terbagi	Total 2 Arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Sumber: Manual Kapasitas jalan Indonesia tahun 1997

4. Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping (FCsf)

Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping jalan terbagi 2(dua) yaitu: jalan berbahu dan jalan berkereb dengan klasifikasi sebagai berikut:

Tabel III. 6 Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping (FCsf)
jalan dengan Bahu

Tipe jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan Samping dan lebar bahu FCsf Lebar Bahu Ws			
		≤ 0,5 M	1,0 M	1,5 M	≥ 2,0 M
4/2D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	0,98	1,00
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,92
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,85	0,90	0,98
2/2 UD	VL	0,91	0,96	1,99	1,01
	L	0,92	0,94	0,97	1,00
	M	0,89	0,92	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: Manual Kapasitas jalan Indonesia tahun 1997

Tabel III. 7 Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan sampung (FCsf) jalan dengan Kereb

Tipe jalan	Kelas Hambatan Sampung	Faktor penyesuaian untuk hambatan Sampung dan lebar bahu FCsf Lebar Bahu Ws			
		≤ 0,5 M	1,0 M	1,5 M	≥ 2,0 M
4/2D	VL	1,00	1,01	1,01	1,02
	L	0,97	0,98	0,99	1,00
	M	0,93	0,95	0,97	0,99
	H	0,87	0,90	0,93	0,96
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
4/2 UD	VL	1,00	1,01	1,01	1,02
	L	0,96	0,93	0,99	1,00
	M	0,91	0,87	0,96	0,98
	H	0,84	0,81	0,90	0,94
	VH	0,77	0,81	0,85	0,90
2/2 UD	VL	0,98	0,99	0,99	1,00
	L	0,93	0,95	0,96	0,98
	M	0,87	0,89	0,92	0,95
	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: Manual Kapasitas jalan Indonesia tahun 1997

5. Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota (FCcs)

Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota (FCcs) sesuaikan berdasarkan jumlah penduduk dalam suatu kota, dengan ketentuan penyesuaian sebagai berikut:

Tabel III. 8 Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota (FCcs)

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,90
0,1 – 0,5	0,93
0,5 – 1,0	0,95
1,0 – 3,0	1,01
>3,0	1,03

Sumber: Manual Kapasitas jalan Indonesia tahun 1997

3.6.2 Kapasitas persimpangan

Kapasitas persimpangan sangat mempengaruhi kapasitas jalan. Hal ini dikarenakan ketika kinerja ruas jalan sudah baik namun kinerja persimpangannya sangat rendah maka seluruh kinerja sistem jaringan jalan tersebut akan menjadi rendah pula, (*Tamin 2008*). Berikut adalah perhitungan kapasitas persimpangan.

1. Persimpangan tidak berlampu lalu lintas

Besar kapasitas persimpangan setiap faktor koreksi sangat bergantung pada tipe persimpangan yang ditentukan oleh beberapa hal seperti jumlah lengan, jumlah lajur pada jalan utama, dan jumlah lajur pada jalan minor. Menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \quad (\text{Smp/Jam})$$

Keterangan:

C :Kapasitas (Smp/Jam)

C₀ :Kapasitas Dasar (Smp/Jam)

F_W :Faktor Koreksi Kapasitas Untuk Lebar Lengan Persimpangan

F_M :Faktor Korelasi Kapasitas Jika Ada Pembatas Median Pada Lengan Persimpangan.

- F_{CS} :Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Ukuran Kota (Jumlah Penduduk).
- F_{RSU} :Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Adanya Tipe Lingkungan Jalan, Gangguan Samping, Dan Kendaraan Tidak Bermotor.
- F_{LT} :Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Adanya Pergerakan Belok Kiri.
- F_{RT} :Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Adanya Pergerakan Belok Kanan.
- F_{MI} :Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Adanya Arus Lalu Lintas Pada Jalan Minor.

2. Persimpangan berlampu lalu lintas

Pada tipe simpang ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu nilai arus jenuh, waktu hijau efektif, dan waktu siklus dengan persamaan sebagai berikut:

$$C = S \cdot g / c \quad (\text{Smp/jam})$$

Keterangan:

- C : kapasitas (smp/jam)
- S : arus jenuh (smp/jam)
- G : waktu hijau efektif
- c : waktu siklus

Nilai arus jenuh suatu persimpangan berlampu lalu lintas dapat dihitung dengan persamaan:

$$C = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{LT} \times F_{RT} \dots (\text{Smp/waktu hijau efektif})$$

Keterangan:

- S :Arus Jenuh (Smp/waktu hijau efektif)
- S_0 :Arus Jenuh Dasar (Smp/waktu hijau efektif)
- F_{CS} :Faktor Koreksi Arus Jenuh Akibat Ukuran Kota (Jumlah Penduduk)
- F_{sf} :Faktor Korelasi Arus Jenuh Akibat Adanya Gangguan Samping Yang Meliputi Faktor Tipe Lingkungan Jalan Dan Kendaraan Tidak Bermotor.

F_g	:Faktor Koreksi Arus Jenuh Akibat Kelandaian Jalan.
F_p	:Faktor Koreksi Arus Jenuh Akibat Adanya Kegiatan Perparkiran Dekat Lengan Persimpangan/
F_{lt}	:Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Adanya Pergerakan Belok Kiri.
F_{rt}	:Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Adanya Pergerakan Belok Kanan.

3.6.3 Kecepatan

Kecepatan tempuh merupakan suatu ukuran utama kinerja jaringan jalan per segmen jalannya. Hal ini dikarenakan mudah dimengerti, dan mudah untuk diukur dalam analisa ekonomi(MKJI,1997). Kecepatan tempuh yang dimaksudkan yaitu sebagai kecepatan rata – rata kendaraan ringan ditiap segmen jalan dengan persamaan sebagai berikut:

$$V = L/TT$$

Keterangan:

- V = kecepatan ruang rata-rata kendaraan ringan (Km/jam)
 L = Panjang segmen (Km)
 TT = waktu tempuh rata-rata dari kendaraan ringan sepanjang segmen (Jam)

3.7 Hipotesis Awal Penelitian

Terdapat beberapa dugaan sementara yang dapat dijadikan acuan dalam memecahkan permasalahan yang akan dikaji diantaranya sebagai berikut:

1. Kinerja lalu lintas dan jaringan jalan akan mengalami peningkatan dengan adanya penetapan jaringan lintas angkutan barang di Kabupaten Deli Serdang (H_0).
2. Kinerja lalu lintas dan jaringan jalan tidak dapat meningkat dengan adanya penetapan jaringan lintas angkutan barang di kabupaten Deli Serdang (H_1).

3.8 Keaslian Penelitian

Di Kabupaten Deli Serdang kajian penelitian tentang jaringan lintas angkutan barang belum pernah dilakukan sebelumnya. Namun terdapat beberapa penelitian di wilayah lain dan beberapa jurnal penelitian yang pernah dikaji dengan sistematika pemecahan masalah yang dijadikan sebagai bahan referensi dalam penelitian ini. Berikut daftar referensi penelitian yang digunakan beserta dengan perbedaannya.

Tabel III. 9 Tabel Keaslian Penelitian

NO	JUDUL	PENULIS	TAHUN	METODE & ANALISIS	PERANGKAT YANG DIGUNAKAN	KETERANGAN
1	perencanaan Jaringan Lintas Angkutan Barang Guna Peningkatan Kinerja Lalu Lintas di Provinsi Bali	Dana Refiana	2020	1. Melakukan pemodelan transportasi dengan aplikasi Visum. 2. Penataan jaringan lintas angkutan barang dengan skenario pemindahan rute dan pembangunan jalan tol	PTV Visum	Jurnal penelitian
2	perencanaan Jaringan Lintas Angkutan Barang Di Kota Madiun	Robi Yusrilma Hadi	2020	1. Melakukan pemodelan transportasi dengan aplikasi Visum. 2. melakukan penentuan jaringan lintas dengan metode Analitical Hierachy Proccess (AHP). 3. Analisis Komparasi kinerja Tahun Eksisting dengan tahun rencana.	Autocad & PTV Visum	Jurnal penelitian

NO	JUDUL	PENULIS	TAHUN	METODE & ANALISIS	PERANGKAT YANG DIGUNAKAN	KETERANGAN
3	Perencanaan Jaringan Lintas Angkuta Barang Di Kota Cirebon Dan Pengaruhnya Terhadap Efisiensi Waktu Dan Biaya	Andri Darmansyah	2020	1. Melakukan pemodelan transportasi dengan aplikasi Visum. 2. melakukan penentuan jaringan lintas dengan metode Analitical Hierachy Proccess (AHP). 3. Menganalisis kinerja lalu lintas pada tahun rencana dengan metode Compounding Factor.	PTV Visum	Jurnal penelitian
4	kajian Perencanaan jaringan Lintas Angkutan Barang Di Kota Balikpapan	M. Naufal Hanif Hibatullah Setiadi	2020	1. Pemilihan alternatif rute dengan metode AHP 2. Melakukan pemodelan transportasi menggunakan aplikasi Visum. 3. Analisis perbandingan kinerja jaringan jalan dengan unjuk kinerja jaringan. 4. melakukan analisis tahun sekarang dan pada masa mendatang.	PTV Visum	Skripsi

NO	JUDUL	PENULIS	TAHUN	METODE & ANALISIS	PERANGKAT YANG DIGUNAKAN	KETERANGAN
5	Perencanaan jaringan Lintas Angkutan Barang Di Kabupaten Cilacap	Aditya Danang P.	2020	1. Melakukan pemodelan transportasi dengan menggunakan aplikasi vissum. 2. penentuan jaringan lintas berdasarkan hasil analisis kinerja dari aplikasi Vissum.	PTV Visum	Jurnal penelitian
6	Pola Pergerakan Angkutan Barang Kabupaten Klaten	Herna Puji Astutik, Anggi Hermawan	2021	1. Analisis menggunakan metode Analisis Data Sekunder (ADS) dan teori pergerakan. 2. analisis pola pendistribusian berdasarkan pada jenis komoditi barang.	—	Jurnal penelitian
7	Kajian rencana Jaringan Lintas Logistik Terhadap kinerja Jalan Di Kabupaten Karawang	Vianny Mutiara Hutagalung	2021	1. Analisis penentuan jaringan lintas dengan metode Analitical Hierachy Proccess (AHP). 2. analisis kinerja jaringan lintas sebelum dan sesudah penentuan jaringan jalan.	PTV Visum	Skripsi

NO	JUDUL	PENULIS	TAHUN	METODE & ANALISIS	PERANGKAT YANG DIGUNAKAN	KETERANGAN
8	Perencanaan Rute Jaringan Lintas Angkutan Barang Di Kota Pekanbaru Dengan Aplikasi PTV Visum	Rahmat Tisnawa, Fitra Ramdhani, M. Rifky Ariansyah	2021	penentuan rute jaringan lintas angkutan barang dilakukan berdasarkan hasil analisis kinerja dari aplikasi visum.	PTV Visum	Jurnal penelitian
9	Perencanaan Jaringan Lintas Angkutan Barang Di Kabupaten Deli Serdang	Budiman Zalukhu	2022	1. Permodelan transportasi menggunakan aplikasi visum. 2. Analisis penentuan rute menggunakan pembebanan Visum (dengan metode equilibrium Assignment). 3. Melakukan analisis kinerja Jaringan Lintas sebelum dan sesudah penentuan jaringan lintas angkutan barang. 4. Perbandingan unjuk kerja Jaringan lintas antara lain, waktu perjalanan, panjang perjalanan dan kecepatan rata - rata jaringan.	Qgis & PTV Visum	skripsi

BAB IV

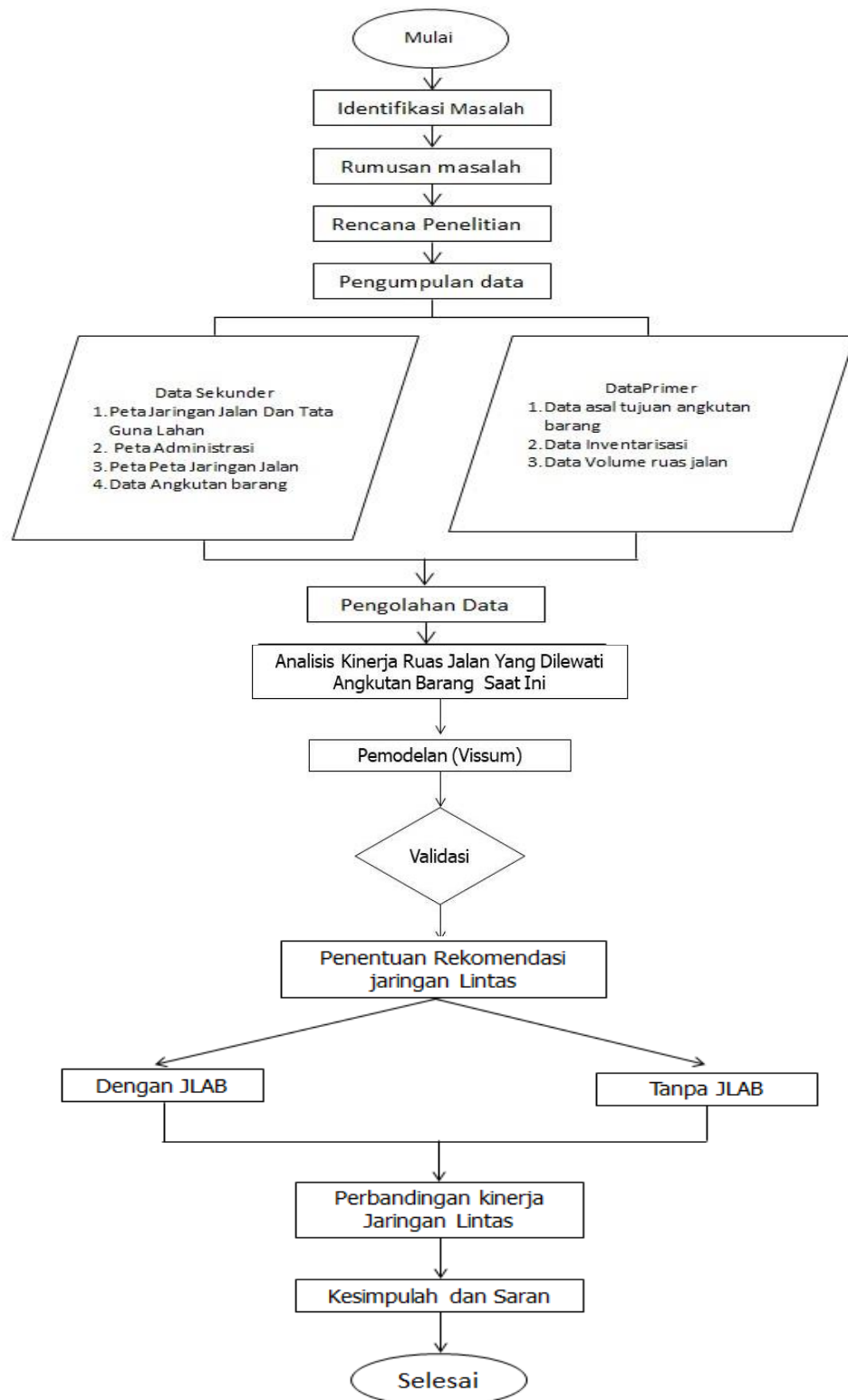
METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Desain penelitian

Dalam penyusunan penelitian ini ada beberapa kegiatan yang dilakukan oleh peneliti terhadap penelitiannya, diantaranya:

1. Dasar Pemikiran dari penelitian ini mengenai kinerja jaringan jalan tahun sekarang di Kabupaten Deli Serdang yang rendah dan *mixed traffic* kendaraan angkutan barang dengan kendaraan umum lainnya. Hal ini menjadi landasan peneliti melakukan analisis kinerja jaringan dengan berbagai faktor seperti kondisi jaringan jalan, volume lalu lintas, kecepatan ruas jalan yang memiliki hubungan dengan kinerja jaringan jalan.
2. Penelitian membuat fokus penelitiannya yaitu tentang penetapan jaringan lintas angkutan barang, dikarenakan kenyataan di lapangan bahwa angkutan barang masih bercampur dengan kendaraan umum lainnya.
3. Kemudian Peneliti merencanakan tahapan penelitian.
4. Peneliti Mengumpulkan data-data yang akan digunakan dan selanjutnya melakukan analisis. Kemudian membuat kesimpulan dari data yang telah dianalisis tersebut dengan penetapan jaringan lintas angkutan barang.

Adapun tahapan yang merupakan rangkaian proses yang dilakukan dalam penelitian ini seperti digambarkan dalam bagan alur penelitian berikut:



Gambar IV. 1 Bagan Alur Penelitian

Dari bagan alur diatas dapat dilihat bahwa penelitian ini dilakukan karena adanya identifikasi permasalahan lalu lintas diwilayah kajian, yang dilanjutkan dengan tahap pengumpulan data sekunder dan data primer. Setelah semua data sudah diperoleh maka dilakukan pengolahan dan analisis data yang dimulai dari analisis kinerja tahun dasar hingga penentuan rekomendasi jaringan lintas angkutan barang. Kemudian diakhiri dengan perbandingan kinerja jaringan lintas angkutan barang tahun dasar dengan tahun rencana, sebelum dan sesudah penetapan jaringan lintas angkutan barang.

4.2 Sumber Data

Dalam melakukan penelitian ini memerlukan beberapa data sebagai bahan analisis. Data ini terbagi 2 (dua) yaitu data sekunder dan data primer:

1. Data Sekunder, merupakan data tidak langsung yang dapat diperoleh melalui media perantara seperti instansi-instansi pemerintahan terkait di Kabupaten Deli Serdang. Data sekunder yang dibutuhkan berasal dari:
 - a. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA), data yang dapat diperoleh berupa:
 - 1) Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Deli Serdang
 - 2) Peta Tata Guna Lahan (TGL) Kabupaten Deli Serdang
 - 3) Peta administrasi Kabupaten Deli Serdang
 - b. Badan Pusat Statistika (BPS), data yang diperoleh berupa data Kabupaten Deli Serdang dalam angka.
 - c. Dinas Pekerjaan Umum, data yang diperoleh berupa data kelas jalan dan data geometrik jalan di Kabupaten Deli serdang.
 - d. Perusahaan potensi angkutan barang di Kabupaten Deli Serdang berupa data angkutan barang perusahaan.
2. Data primer, data ini merupakan data yang diperoleh secara langsung melalui metode survei yang dilakukan dilapangan pada saat Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Kabupaten Deli Serdang. Data survei yang dibutuhkan antara lain:

- a. Data inventarisasi ruas jalan.
- b. Data asal tujuan angkutan barang
- c. Data volume dan kinerja lalu lintas

4.3 Teknik Pengumpulan Data

Pada tahapan pengumpulan data ini akan diuraikan beberapa tahapan teknik pengumpulan data sekunder dan data primer di Kabupaten Deli Serdang yang mendukung penyelesaian penelitian ini antara lain:

4.3.1 Tahap Persiapan

Sebelum melakukan rangkaian pengumpulan data terlebih dahulu melakukan persiapan-persiapan yang bertujuan untuk mendukung terlaksananya kegiatan antara lain:

1. Pengamatan wilayah kajian, tahapan ini merupakan tahapan awal yang dilakukan dengan mengamati wilayah studi guna untuk mempelajari studi kasus yang dapat dijadikan sebagai tema penelitian.
2. Identifikasi Masalah, tahapan ini dilakukan setelah pengamatan di wilayah kajian dengan mengidentifikasi serta merumuskan masalah-masalah transportasi yang terjadi.
3. Metode pengumpulan data, pada tahapan ini peneliti menentukan metode apa yang akan digunakan pada pengumpulan data.

4.3.2 Metode Pengumpulan Data

1. Survei Inventarisasi Jalan

Survei inventarisasi jalan merupakan survei yang dilakukan untuk mengetahui kondisi ruas jalan. Survei ini dilakukan pada malam hari ketika tidak terjadi banyak pergerakan lalu lintas di jalan raya, dengan melakukan pengamatan dan pengukuran dengan menyusuri jalan. Target data pada survei ini adalah panjang jalan, lebar jalan, hambatan samping, tipe jalan dan fungsi jalan.

2. Survei Pencacahan Lalu Lintas

Survei pencacahan lalu lintas merupakan survei yang dilakukan dengan tujuan memperoleh data volume lalu lintas dan tingkat kepadatan lalu lintas. Survei ini dilakukan oleh seluruh anggota tim Praktek Kerja Lapangan (PKL) Kabupaten Deli Serdang yang beranggotakan 14

orang Taruna/I dengan pembagian 2 (dua) orang di setiap titik ruas jalan yang sudah ditentukan. Cara kerja survei ini yaitu dengan menghitung setiap kendaraan yang melintasi ruas jalan yang diamati selama periode waktu tertentu sesuai dengan klasifikasi jenis kendaraan selama 16 jam.

3. Survei Wawancara Tepi jalan

Survei Wawancara Tepi Jalan atau survei *Road Side Interview* (RSI) biasanya dilakukan pada daerah kordon luar dengan memberhentikan kendaraan yang melewati lokasi survei baik untuk arah masuk maupun arah keluar Kabupaten Deli Serdang, dan melakukan wawancara kepada pengemudi terkait beberapa informasi mengenai perjalanan yang dilakukan pengemudi tersebut. Survei ini dilakukan oleh semua anggota PKL Kabupaten Deli Serdang dengan jumlah 14 orang Taruna/I serta di dampingi oleh dinas perhubungan Kabupaten Deli Serdang dan Pihak Kepolisian untuk menghentikan kendaraan dan tidak mengganggu kelancaran lalu lintas.

Pengambilan sampel ini dilakukan acak pada 8 titik survei sebagai berikut:

- a. BTS Serdang Bedagai – BTS Deli Serdang (arah masuk dan keluar), jalan yang menghubungkan Kabupaten Serdang Bedagai dengan Kabupaten Deli Serdang,
- b. Jl. Dolok Silau (arah masuk dan keluar), merupakan jalan lokal yang menghubungkan Kabupaten Deli Serdang dengan Kabupaten Simalungun.
- c. BTS Deli Serdang – BTS Kab Karo (arah masuk dan keluar) merupakan jalan Arteri yang menghubungkan Kabupaten Deli Serdang dengan Kabupaten Karo.
- d. BTS Deli Serdang – BTS Kota Binjai (arah masuk dan keluar) merupakan jalan Arteri yang menghubungkan Kabupaten Deli Serdang dengan Kota Binjai.

- e. BTS Kota Medan – BTS Kota Lubuk Pakam (arah masuk dan keluar) jalan yang menghubungkan Kota Medan dengan Deli Serdang tepatnya di Kecamatan Lubuk Pakam.
- f. BTS Kota Medan – BTS Kab Karo (arah keluar dan masuk) karo merupakan jalan arteri yang menghubungkan kota medan dengan kabupaten Deli Serdang.
- g. Bts Kota Medan – Bts Deli Serdang (arah keluar dan masuk), jalan yang menghubungkan Kota Medan dengan Kabupaten Deli Serdang.
- h. Jalan Letda Sudjono

4. Survei Wawancara Potensi Angkutan Barang

Survei Wawancara angkutan barang dilakukan dengan cara mewawancara pengemudi angkutan barang yang kemudian akan mengidentifikasi rute yang dilalui. Pelaksanaan survei ini dilakukan pada titik dan waktu yang sama dengan survei wawancara tepi jalan. Selain itu terdapat 4(empat) perusahaan potensi angkutan barang terbesar di kabupaten Deli Serdang yang akan menjadi sampel pada penelitian ini antara lain:

Tabel IV. 1 Nama –Nama Perusahaan Sampel Potensi Angkutan Barang Di Kabupaten Deli Serdang

No	Nama Perusahaan
1	PT Amindy Barokah Sumut 2
2	PT Hm Sampoerna Medan 2
3	PT Sinar Sosro
4	PT Alam Janya Wira Sentosa

Sumber: Hasil Analis Tim Pkl Kabupaten Deli Serdang 2021

4.4 Teknik Analisis Data

4.4.1 Analisis Kondisi Lalu Lintas Saat Ini (Tahun Dasar)

Analisis tahun dasar dilakukan dengan menggunakan simulasi model pembebanan dari aplikasi PTV Visum dengan tujuan untuk mengetahui jumlah pembebanan pada ruas jalan dan simpang. Pembebanan ini dilakukan untuk mengetahui panjang jalan, mengetahui waktu perjalanan, dan mengetahui kecepatan rata – rata jaringan. Metode pembebanan yang

digunakan dalam vissum yaitu dengan menggunakan metode *Equilibrium Assignment*.

Melakukan validasi hasil observasi dengan hasil pemodelan terkait kinerja jaringan lalu lintas kondisi sekarang untuk menguji keakuratan data, dan untuk melihat kondisi observasi serupa atau tidak dengan kondisi pemodelan.

4.4.2 Analisis Alternatif Rencana

Pada tahap ini analisis alternatif rencana dilakukan dengan pembebanan menggunakan aplikasi perangkat lunak *Software Visum*, terhadap kondisi masing – masing rute alternatif yang diusulkan dan kemudian kembali dilakukan validasi untuk menguji keakuratan data.

4.4.3 Analisis Penentuan Usulan Alternatif Pada Tahun Rencana (Sesudah Ada JLAB)

Analisis ini dilakukan saat sudah ditentukannya rute lintas angkutan barang, dengan tujuan untuk meningkatkan kinerja jaringan pada tahun sebelumnya (tanpa JLAB).

4.4.4 Perbandingan Unjuk Kerja Jaringan Jalan Sebelum Dan Setelah Adanya Rute Lintas Angkutan Barang Baru Baik Pada Tahun Eksisting Maupun Tahun Rencana.

Setelah dilakukan penentuan alternatif jaringan lintas terbaik, maka kembali dilakukan analisis kinerja jaringan terhadap rute yang dipilih. Kemudian dilakukan komparasi antara hasil analisis pada kondisi eksisting dengan hasil analisis untuk kondisi yang diusulkan.

4.4.5 Rekomendasi Penetapan Jaringan Lintas

Rekomendasi penetapan jaringan lintas terbaik dilakukan dengan pertimbangan berdasarkan kinerja jaringan jalan dan peramalan yang baik dengan menunjukan peningkatan kinerja jaringan jalan di Kabupaten Deli Serdang.

4.5 Lokasi Dan Jadwal Penelitian

4.5.1 Lokasi penelitian

Lokasi penelitian ini berada di Kabupaten Deli Serdang, terutama pada beberapa ruas jalan yang dilalui oleh angkutan barang.

4.5.2 Jadwal penelitian

Dalam penyusunan penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data sekunder dan data primer selama 3 bulan (September 2021 – Desember 2021) di Kabupaten Deli Serdang.

Kemudian dilanjutkan dengan penyusunan skripsi yang mulai dilaksanakan pada minggu pertama dibulan Maret 2022 sampai pada minggu ke tiga dibulan Juli 2022.

BAB V

ANALISIS DATA DAN PEMECAHAN MASALAH

5.1 Kondisi Eksisting

5.1.1 Bangkitan Dan Tarikan Angkutan Barang

Lokasi – lokasi yang menjadi tempat pembangkit perjalanan angkutan barang baik yang menjadi asal maupun tujuan angkutan barang disebut sebagai bangkitan dan tarikan. Bangkitan merupakan perpindahan dari suatu tempat sedangkan tarikan merupakan tujuan dari suatu perjalanan akibat bangkitan perjalanan.

Di Kabupaten Deli Serdang sebagai penghasil potensi angkutan barang terbesar berada pada beberapa kawasan antara lain, Zona 1 yaitu kecamatan Lubuk Pakam, Zona 4 yaitu Kecamatan Tanjung Morawa (II), zona 10 yaitu Kecamatan Tanjung Morawa, zona 12 yaitu Kecamatan percut Sei Tuan (II), dan, zona 18 Kecamatan Biru – Biru. Dimana pada zona – zona tersebut terdapat kawasan industri, perusahaan, dan pergudangan.

5.1.2 Analisis Distribusi Perjalanan

Dalam menganalisis distribusi perjalanan maka perlu mengetahui jumlah pergerakan yang dihasilkan oleh angkutan barang melalui matriks asal tujuan angkutan barang. Matriks asal tujuan angkutan barang di analisis melalui survei wawancara tepi jalan dan survei potensi angkutan barang di Kabupaten Deli Serdang. Berikut merupakan tabel asal tujuan angkutan barang di Kabupaten Deli Serdang.

Tabel V. 1 Tabel Asal Tujuan Angkutan Barang (Kend/hari) Di Kabupaten Deli Serdang

[illegible]

Dari matriks diatas maka didapatkan pola perjalanan antara zona terbesar sebagai berikut:

1. Perjalanan Internal – Internal

Perjalanan internal – internal merupakan pola pergerakan yang dilakukan dengan tujuan untuk mendistribusikan barang antar zona internal. Pergerakan angkutan barang terbesar di Kabupaten Deli Serdang pada pergerakan internal – internal yaitu pada zona 4 menuju zona 1 sebanyak 35 kendaraan/jam. Hal ini dikarenakan di zona 4 merupakan kawasan industri yang mendistribusikan barang ke zona 1 atau zona pusat *Central Business Distric (CBD)*. Pergerakan antar zona ini cenderung menggunakan jalan tol yaitu dari pintu masuk tol Tanjung Morawa dan pintu tol Lubuk Pakam.

2. Perjalanan Internal – Eksternal

Perjalanan internal – eksternal merupakan pola pergerakan pendistribusian barang dari dalam wilayah menuju keluar wilayah studi, biasanya pergerakan ini dilakukan untuk mendistribusikan barang atau produk jadi keluar wilayah. Pergerakan angkutan barang terbesar di Kabupaten Deli Serdang pada pergerakan internal – eksternal berada pada zona 10 menuju zona 33 sebanyak 29 kendaraan/jam. Pergerakan antar zona ini juga lebih cenderung menggunakan jalan tol Tanjung Morawa.

3. Perjalanan Eksternal – Internal

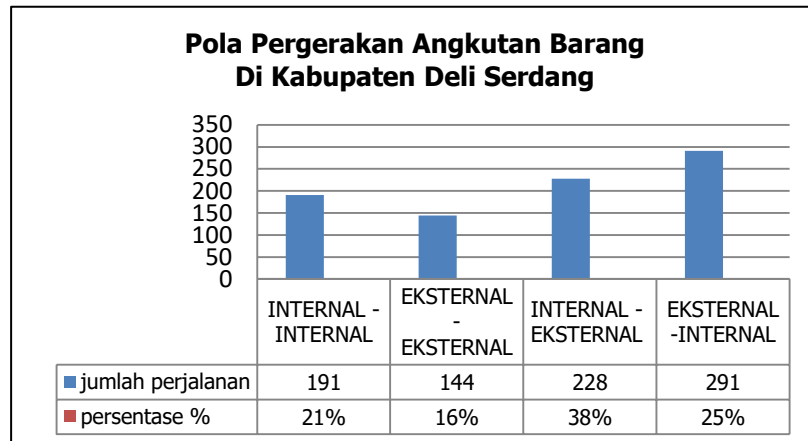
Perjalanan eksternal – internal merupakan perjalanan yang dilakukan untuk mengimpor barang masuk ke Kabupaten Deli Serdang. Pergerakan angkutan barang terbesar di Kabupaten Deli Serdang pada pergerakan eksternal – internal berada pada zona 33 menuju zona 10 sebanyak 30 kendaraan/jam.

4. Perjalanan Eksternal – Eksternal

Perjalanan eksternal – eksternal adalah perjalanan dari dan ke luar wilayah kabupaten Deli Serdang yang biasanya hanya melintasi wilayah Kabupaten Deli Serdang. Pergerakan angkutan barang terbesar di

Kabupaten Deli Serdang pada pergerakan eksternal – eksternal berada pada zona 36 menuju ke zona 33 sebanyak 27 kendaraan /jam.

Diketahui juga proporsi pola pergerakan angkutan barang di kabupaten Deli Serdang sebagai berikut:

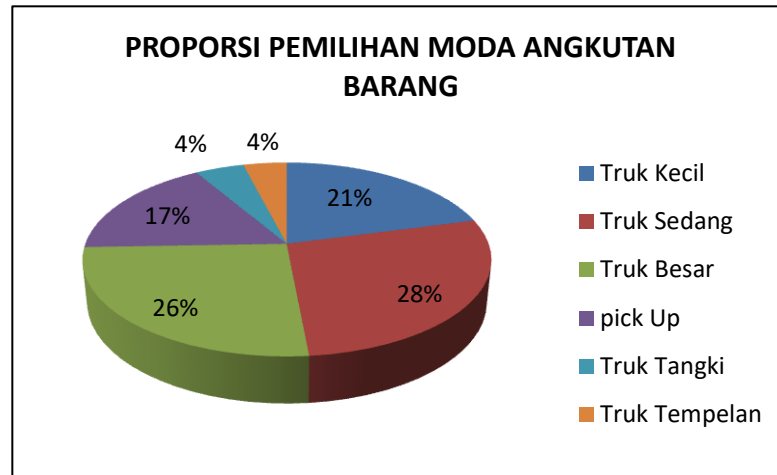


Gambar V. 1 Proporsi Pola Perjalanan Angkutan Barang

Sehingga pergerakan angkutan barang di Kabupaten Deli Serdang dengan proporsi terendah adalah pergerakan eksternal – eksternal sebanyak 16%, dengan pergerakan antar zona terbesar adalah pergerakan internal – eksternal sebanyak 38%.

5.1.3 Analisis Pemilihan Moda

Sebagai salah satu kawasan industri terbesar di Sumatera Utara yang bekerja sama dengan banyak perusahaan maka perpindahan angkutan barang semakin bertambah dan membutuhkan kendaraan angkutan barang dari berbagai jenis dan ukuran yang digunakan. Berikut ini merupakan gambar yang menampilkan pemilihan kendaraan angkutan barang di Kabupaten Deli Serdang.



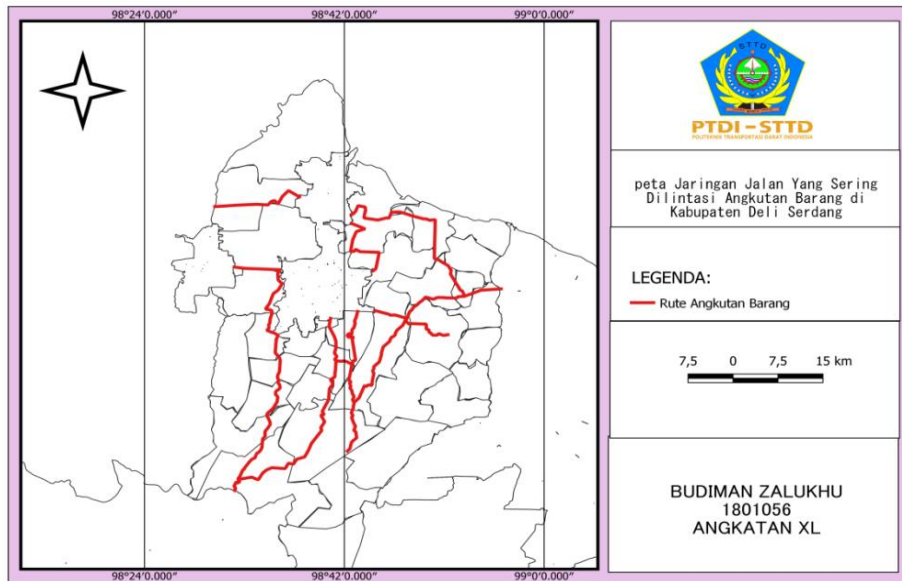
Gambar V. 2 Proporsi Pemilihan Moda Angkutan Barang

Dari diagram diatas dapat diketahui bahwa pemilihan moda terbesar yaitu Truk Sedang sebesar 28%, truk besar 26%, truk kecil 21%, pick up 17%, truk tangki 4 %, dan truk tempelan 4 %.

5.1.4 Pembebanan Lalu Lintas

1. Kondisi Ruas Jalan Eksisting

Berdasarkan dari data – data yang telah ditampilkan sebelumnya, terdapat 41 ruas jalan yang sering dilalui oleh angkutan barang dikarenakan rute tersebut melalui atau melewati lokasi potensi angkutan barang yang akan dilakukan analisis untuk mengetahui pembebanan lalu lintas yang dihasilkan oleh Kabupaten Deli Serdang. Ruas jalan tersebut merupakan ruas yang dipilih oleh pengendara angkutan barang dan bukan merupakan penetapan dari pemerintah kabupaten Deli Serdang. Berikut merupakan peta ruas jalan atau rute yang sering dilintasi angkutan barang



Gambar V. 3 Peta Rute Yang Sering Dilintasi Angkutan Barang

Pada gambar V.3 diketahui bahwa terdapat beberapa ruas jalan yang sering dilewati oleh angkutan barang dengan kinerja sebagai berikut:

Tabel V. 2 Kinerja Jalan Kondisi Tahun Dasar

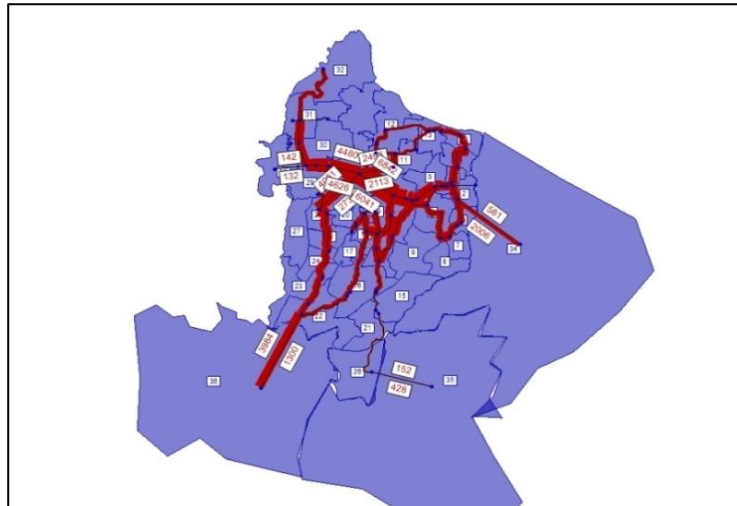
NO	NAMA RUAS	C	VOLUME (SMP/JAM)	V/C RATIO	KECEPATAN (KM/JAM)
1	JL. MEDAN LUBUK PAKAM	6.772	2.695	0,40	71,27
2	JL PERBAUNGAN 1	6.772	3.098	0,46	72,33
3	JL TEMBUNG LUBUK PAKAM 1	2.942	1.300	0,44	38,65
	JL TEMBUNG LUBUK PAKAM 2	2.942	1.320	0,45	50,84
4	JL TANJUNG MORAWA 1	6.558	4.610	0,70	58,35
	JL TANJUNG MORAWA 3	6.558	3.505	0,53	56,20
	JL TANJUNG MORAWA 5	6.558	3.090	0,47	54,37
	JL TANJUNG MORAWA 7	6.558	2.301	0,35	54,17
	JL TANJUNG MORAWA 9	6.558	1.284	0,20	56,44
5	JL TALUN KENAS 1	1.494	2.777	1,86	34,40
	JL TALUN KENAS 2	1.494	2.277	1,52	32,80
	JL TALUN KENAS 3	1.494	2.390	1,60	33,90
6	JL MARENDAL 1	2.245	2.093	0,93	53,40
	JL MARENDAL 2	2.245	1.611	0,72	47,77
	JL MARENDAL 3	2.245	2.543	1,13	51,17

NO	NAMA RUAS	C	VOLUME (SMP/JAM)	V/C RATIO	KECEPATAN (KM/JAM)
7	JL JAMIN GINTING 1	2.726	2.695	0,99	53,40
	JL JAMIN GINTING 2	2.726	1.899	0,70	21,32
	JL JAMIN GINTING 3	2.726	1.494	0,55	57,86
	JL JAMIN GINTING 4	2.726	1.362	0,50	38,08
	JL JAMIN GINTING 5	2.726	1.303	0,48	42,70
8	JL SADARIH 1	6.558	3.382	0,52	77,54
	JL SADARIH 3	6.558	4.278	0,65	71,45
	JL SADARIH 5	6.558	4.285	0,65	73,40
	JL SADARIH 7	6.558	4.252	0,65	72,71
9	JL PERINTIS KEMERDEKAAN 1	2.245	2.104	0,94	25,90
	JL PERINTIS KEMERDEKAAN 2	2.245	2.438	1,09	25,11
	JL PERINTIS KEMERDEKAAN 3	2.245	2.457	1,09	25,15
10	JL PASAR V TEMBUNG	2.245	1.536	0,68	24,96
11	JL KONGSI VI	2.891	1.155	0,40	29,93
12	JL PANTAI LABU PEKAN (RANTAU PANJANG)	2.245	1.099	0,49	29,17
13	JL PASAR VIII BIRU BIRU 1	1.462	1.098	0,75	33,01
	JL PASAR VIII BIRU BIRU 2	1.510	2.010	1,33	31,56
14	JL PATUMBAK 1	1.494	470	0,31	30,16
	JL PATUMBAK 2	2.321	2.207	0,95	33,12
15	JL NAGA TIMBUL	1.494	2.102	1,41	19,33
16	JL BENTENG RANTAU PANJANG	1.494	1.285	0,86	35,29
17	JL PERCUT CINTA DAMAI	1.566	890	0,57	36,39
18	JL PANEN MERTELU	2.372	1.020	0,43	52,67
19	JL KOTA DATAR 1	1.559	1.808	1,16	23,55
	JL KOTA DATAR 2	1.559	313	0,20	19,55
	JL KOTA DATAR 3	1.559	287	0,18	44,95

Dari data tabel diatas maka perlu melakukan pembebanan lalu lintas yang pada analisis ini menggunakan bantuan aplikasi perangkat lunak (*PTV Vissum*), untuk mendapatkan pengukuran kinerja ruas jalan.

Dari hasil pemodelan ini dapat diketahui pula kinerja jaringan jalan di Kabupaten Deli serdang sebagai berikut:

- a. Panjang perjalanan :165 Km
- b. Waktu perjalanan : 07 Jam 53 menit 28 detik
- c. Kecepatan rata – rata : 48 Km/jam



Gambar V. 4 Peta Pembebanan Kondisi Eksisting

2. Analisis Keakuratan Data Model Ruas Jalan

Analisis ini dilakukan dengan menggunakan analisis statistik uji Chi Kuadrat dengan tujuan untuk menguji keakuratan data antara volume lalu lintas model dengan hasil survei selaras atau tidak.

Tahapan uji keakuratan data ini dilakukan terhadap 19 ruas jalan yang terbagi menjadi 41 segmen jalan yang memiliki pengaruh di Kabupaten Deli Serdang dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Menentukan H_0 dan H_1

H_0 :tidak ada perbedaan antara volume survei observasi dengan volume model.

H_1 :terdapat perbedaan antara volume survei dengan volume model.

- b. Tingkat signifikan yang digunakan yaitu 95% atau $\alpha = 0,05$

- c. Derajat kebebasan

$$df = v = k - 1$$

Keterangan :

$K = \text{jumlah observasi dalam sampel maka } df = 41 - 1 = 40$

d. Menentukan daerah kritis

Dari tabel χ^2 tabel = 55,76

e. Aturan keputusan

H_0 diterima jika χ^2 hasil hitungan < 55,76 hasil tabel

H_1 diterima jika χ^2 hasil hitungan > 55,76 hasil tabel

Tabel V. 3 Hasil Validasi Ruas Jalan

No	Nama Ruas Jalan	Kapasitas	Volume		Uji Chi-Square (χ^2)
			Model (E)	Survei (O)	$\chi^2 = (O-E)^2/E$
1	JL. MEDAN LUBUK PAKAM	6.772	2701	2.695	0,01
2	JL PERBAUNGAN	6.772	3052	3.098	0,69
3	JL TEMBUNG LUBUK PAKAM 1	2.942	1315	1.300	0,16
4	JL TEMBUNG LUBUK PAKAM 2	2.942	1315	1.320	0,02
5	JL TANJUNG MORAWA 1	6.558	4634	4.610	0,12
6	JL TANJUNG MORAWA 3	6.558	3604	3.505	2,72
7	JL TANJUNG MORAWA 5	6.558	3021	3.090	1,58
8	JL TANJUNG MORAWA 7	6.558	2231	2.301	2,20
9	JL TANJUNG MORAWA 9	6.558	1292	1.284	0,05
10	JL TALUN KENAS 1	1.494	2800	2.777	0,19
11	JL TALUN KENAS 2	1.494	2337	2.277	1,54
12	JL TALUN KENAS 3	1.494	2337	2.390	1,18
13	JL MARENDAL 1	2.245	2171	2.093	2,82
14	JL MARENDAL 2	2.245	1648	1.611	0,81
15	JL MARENDAL 3	2.245	2548	2.543	0,01
16	JL JAMIN GINTING 1	2.726	2732	2.695	0,51
17	JL JAMIN GINTING 2	2.726	1953	1.899	1,51
18	JL JAMIN GINTING 3	2.726	1557	1.494	2,57
19	JL JAMIN GINTING 4	2.726	1388	1.362	0,47
20	JL JAMIN GINTING 5	2.726	1338	1.303	0,93
21	JL SADARIH 1	6.558	3463	3.382	1,89
22	JL SADARIH 3	6.558	4337	4.278	0,80

No	Nama Ruas Jalan	Kapasitas	Volume		Uji Chi-Square (X ²)
			Model (E)	Survei (O)	X ² = (O-E) ² /E
23	JL SADARIH 5	6.558	4337	4.285	0,62
24	JL SADARIH 7	6.558	4337	4.252	1,67
25	JL PERINTIS KEMERDEKAAN 1	2.245	2137	2.104	0,52
26	JL PERINTIS KEMERDEKAAN 2	2.245	2355	2.438	2,92
27	JL PERINTIS KEMERDEKAAN 3	2.245	2.455	2.457	0,00
28	JL PASAR V TEMBUNG	2.245	1567	1.536	0,60
29	JL KONGSI VI	2.891	1196	1.155	1,41
30	JL PANTAI LABU PEKAN (RANTAU PANJANG)	2.245	1077	1.099	0,43
31	JL PASAR VIII BIRU BIRU 1	1.462	1046	1.098	2,60
32	JL PASAR VIII BIRU BIRU 2	1.510	2092	2.010	3,21
33	JL PATUMBAK 1	1.494	488	470	0,64
34	JL PATUMBAK 2	2.321	2280	2.207	2,35
35	JL NAGA TIMBUL	1.494	2137	2.102	0,58
36	JL BENTENG RANTAU PANJANG	1.494	1221	1.285	3,41
37	JL. PERCUT CINTA DAMAI	1.566	929	890	1,64
38	JL PANEN MERTELU	2.372	1046	1.020	0,65
39	JL KOTA DATAR 1	1.559	1848	1.808	0,88
40	JL KOTA DATAR 2	1.559	346	313	3,23
41	JL KOTA DATAR 3	1.559	292	287	0,09
TOTAL			86.960		50,25

Dikarenakan nilai x^2 adalah 50,25 dan nilai x^2 tabel 55,76 maka nilai x^2 hitung < x^2 tabel. Sehingga dapat di ambil kesimpulan bahwa distribusi frekuensi diatas normal, dengan H_0 diterima dan volume model dengan volume survei selaras dan dapat digunakan.

5.2 Analisis Pemilihan Alternatif Rute Angkutan Barang

5.2.1 Perencanaan Rute

Penentuan rute dilakukan berdasarkan pada kondisi geometri jalan yang dilihat dari faktor status jalan, fungsi jalan, tipe jalan, lebar lajur, dengan membuat rute melingkar yang dapat mencakup semua zona dan dapat terhubung ke zona eksternal serta terkoneksi dengan jalan tol, dengan tujuan untuk meminimalisir kemacetan, menghindari lintasan yang melewati pusat kota, dan untuk menghindari terjadinya dampak *Mixed Traffic* pada wilayah sekitar. Berikut adalah klasifikasi jalan yang ditetapkan oleh Bina Marga secara umum.

Tabel V. 4 Klasifikasi Jalan oleh Bina Marga

Kelas Jalan	Fungsi Jalan	Dimensi Kendaraan Maksimum		Muatan Sumbu Terberat (ton)
		Panjang (m)	Lebar(m)	
I	Arteri	18	2,5	> 10
II		18	2,5	10
III A		18	2,5	8
III A	Kolektor	18	2,5	8
III B		12	2,5	8
III C	Lokal	9	2,1	8

5.2.2 Analisis Perencanaan Rute Alternatif Angkutan Barang

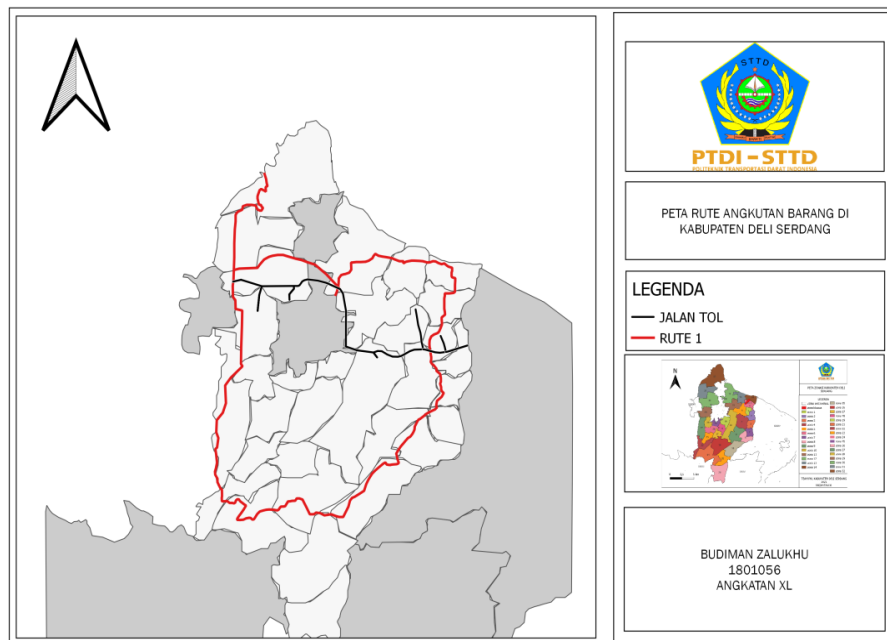
a. Alternatif Rute I

Berdasarkan peraturan pemerintah Nomor 79 Tahun 2013 mengenai perencanaan Jaringan Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan terdapat beberapa indikator dalam merencanakan rute salah satunya yaitu kelestarian lingkungan, maka perlu dilakukan pemindahan jaringan lintas angkutan barang dengan merencanakan jalur lingkaran kendaraan angkutan barang dengan tujuan agar kendaraan angkutan barang tidak mempengaruhi lalu lintas kota. Pemilihan alternatif rute I ditentukan berdasarkan data geometri ruas jalan yang akan dilewati oleh angkutan barang. Dilihat dari kondisi jalan, kinerja ruas jalan yang masih cukup baik serta volume lalu lintas yang masih cukup memadai untuk dilakukan pemindahan lalu lintas, contohnya pada ruas Jalan Megawati

yang merupakan ruas jalan lokal berstatus jalan Kabupaten dengan tipe 4/2 UD, dengan lebar Lajur 6 Meter dan dengan kecepatan 44,23 Km/jam. Rute melingkar ini akan dilewati oleh angkutan barang ini hampir melingkari 20 zona internal yaitu sebanyak 29 ruas jalan yang terdiri dari 3 ruas jalan nasional, 17 ruas jalan provinsi, dan 9 ruas jalan Kabupaten, yang terhubung dengan beberapa jalan tol antara lain jalan tol Medan – Tebing Tinggi, jalan tol Perbaungan, jalan tol Binjai yang digunakan untuk akses keluar masuk dari dan ke zona eksternal. Berikut merupakan spesifikasi beserta peta ruas jalan alternatif I.

Tabel V. 5 Spesifikasi Ruas Jalan Alternatif I

NO	NAMA RUAS JALAN	FUNGSI JALAN	STATUS JALAN	TIPE	LEBAR LAJUR EFEKTIF (M)	LEBAR LAJUR (M)	CAPASITAS	VOLUME SURVEI	V/C RATIO	KECEPATAN (KM/JAM)	KEPADATAN (SMP/JAM)
1	JL. SEDARI 5	ARTERI	NASIONAL	4/2 D	4,0	8,0	6558,00	4185,00	0,64	73,40	57,02
2	JL. SEDARI 7	ARTERI	NASIONAL	4/2 D	4,0	8,0	6558,00	4252,00	0,65	72,71	58,48
3	JL. JAMIN GINTING 4	ARTERI	NASIONAL	2/2 UD	3,5	3,5	2726,00	1462,00	0,54	38,08	38,39
4	JL. PANTAI LABU(LUBUK PAKAM - BERINGIN)	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	2245,47	379,97	0,17	35,66	10,82
5	JL. PANTAI LABU(LUBUK PAKAM - BERINGIN)	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	2270,70	789,36	0,35	36,61	20,90
6	JL. SIDOARJO II RAMUNIA	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	2270,70	564,78	0,25	44,99	14,12
7	JL. BATU VIII 1	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	1494,08	430,87	0,29	44,87	17,22
8	JL. BATU VIII 2	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	1494,08	398,71	0,27	35,28	12,53
9	JL. BATU VIII 3	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	1494,08	290,76	0,19	31,95	14,50
10	JL. TANAH ABANG BARU 1	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	1526,56	543,88	0,36	25,90	13,52
11	JL. TANAH ABANG BARU 4	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	1526,56	341,34	0,22	40,28	8,49
12	JL. GALANG BELAKANG	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	1494,08	411,63	0,28	27,77	11,54
13	JL. BANGUN PURBA 1	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	2371,62	489,62	0,21	49,30	13,38
14	JL. BANGUN PURBA 2	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	2371,62	529,67	0,22	48,28	11,77
15	JL. BANGUN PURBA 3	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	2371,62	510,87	0,22	24,96	11,39
16	JL. KONGSI VI	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	2890,72	1355,00	0,47	29,93	45,27
17	JL. PANTAI LABU PEKAN (RANTAU PANJANG)	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	2245,47	1147,00	0,51	29,17	39,33
18	JL. PENUNGGIRAN (RAMBAI DESA PANEN)	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	1445,36	443,65	0,31	25,18	17,62
19	JL. TANDUK BENUA	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	1526,56	328,82	0,22	33,04	9,95
20	JL. BATAS MEDAN JOHOR 2	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	2321,16	487,98	0,21	38,71	12,61
21	JL. MEGAWATI	LOKAL	KABUPATEN	4/2 D	3,0	6,0	3385,80	101,89	0,03	44,23	2,30
22	JL. PERCUT CINTA DAMAI	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	2,5	2,5	1566,00	801,00	0,51	36,39	22,01
23	JL. PALUH GELOMBANG	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	2,5	2,5	1526,56	110,83	0,07	25,22	4,40
24	JL. PANEN MERTELU	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	3,0	3,0	2371,62	1200,00	0,51	52,67	22,79
25	JL. SEI GLUGUR	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	3,0	3,0	2321,16	273,62	0,12	50,12	5,46
26	JL. DISKI	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	3,0	3,0	2321,16	196,52	0,08	41,19	4,77
27	JL. PASAR VII	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	2,5	2,5	1559,04	199,99	0,13	30,25	6,08
28	JL. KOTA DATAR BARU	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	3,0	3,0	2321,16	269,08	0,12	46,99	5,73
29	JL. KOTA DATAR 1	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	2,5	2,5	1559,04	1808,00	1,16	23,55	76,77

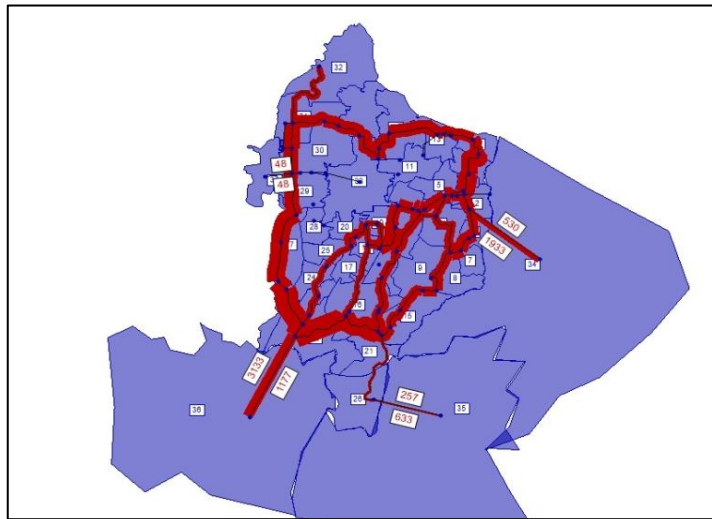


Gambar V. 5 Peta Ruas Jalan Alternatif 1

Dari rute ruas jalan yang di tentukan maka kembali dilakukan pembebanan lalu lintas untuk mengetahui kinerja dengan adanya pembangunan jalur lingkar di Kabupaten Deli Serdang dengan menggunakan aplikasi pembebanan visum, sehingga memperoleh hasil pembebanan sebagai berikut:

- Panjang perjalanan : 145 Km
- Waktu tempuh : 03 Jam 16 Menit 30 Detik
- Kecepatan rata – rata : 50 Km/jam

Dari hasil pembebanan ini jika dibandingkan dengan kondisi eksisting maka memiliki kecepatan yang lebih cepat yaitu 50 km/jam dengan panjang perjalanan 145 Km dari 165 Km, dan Waktu tempuh mengalami penurunan menjadi 3 jam 16 menit 30 detik.



Gambar V. 6 Pembebanan Angkutan Barang Kabupaten Deli Serdang Dengan Rute Melingkar

b. Alternatif Rute II

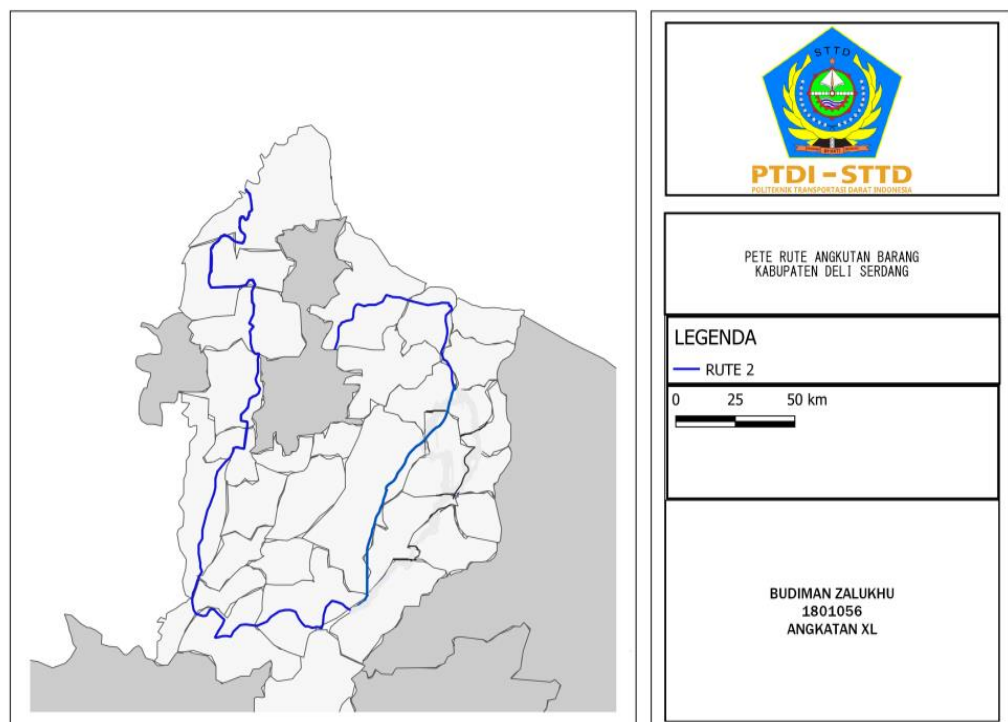
Selain usulan alternatif I, maka perlu juga dibuat alternatif rute kedua guna untuk melakukan perbandingan jaringan lintas terbaik yang dapat di pilih. Pada alternatif rute ke II dilakukan dengan memindahkan jaringan lintas yang dilewati angkutan barang seperti pada rute I tetapi melintasi jalan yang berbeda dari rute I.

Pemilihan rute alternatif II, juga ditentukan berdasarkan data geometri ruas jalan yang layak untuk dilewati oleh angkutan barang dari segi ukuran lebar jalan, kinerja ruas jalan yang cukup baik serta volume lalu lintas yang masih cukup memadai yang dibuat agar kendaraan angkutan barang tidak mempengaruhi lalu lintas kota.

Ruas jalan rute alternatif ke II terdiri dari 19 ruas jalan yang antara lain 3 jalan Nasional, 5 ruas jalan Provinsi dan 11 ruas jalan Kabupaten, yang mengelilingi 17 zona internal, yang terhubung dengan jalan tol Binjai yang menghubungkan Kota Medan dan Kabupaten Tebing Tinggi, serta terhubung juga dengan jalan Tol Bandara Kualanamu, dan jalan Tol Belawan (akses menuju pelabuhan Balawan) yang terdiri dari beberapa ruas jalan seperti pada tabel berikut:

Tabel V. 6 Spesifikasi Ruas Jalan Alternatif II

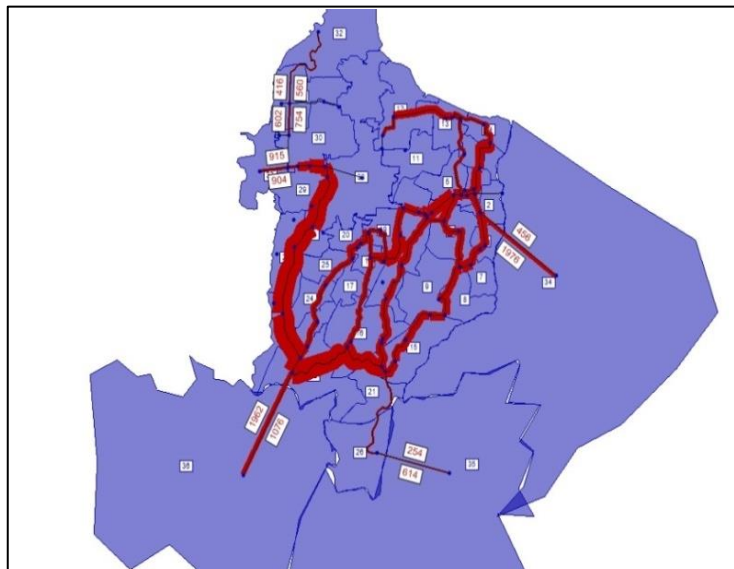
NO	NAMA RUAS JALAN	FUNGSI JALAN	STATUS JALAN	TIPE	LEBAR LAJUR EFEKTIF (M)	LEBAR LAJUR (M)	CAPASITAS	VOLUME SURVEI	V/C RATIO	KECEPATAN (KM/JAM)
1	JL. JAMIN GINTING 4	ARTERI	NASIONAL	2/2 UD	3,5	3,5	2726,00	1462,00	0,54	73,40
2	JL. BATANG KUIS 1	ARTERI	NASIONAL	4/2 D	4,0	8,0	3278,88	951,41	0,29	57,19
3	JL. TIGA JUHAR	ARTERI	NASIONAL	2/2 UD	2,5	2,5	1494,08	593,51	0,40	31,87
4	JL. KUTALIMBARU (NAMOMIRIK)	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	2726,00	944,00	0,35	33,63
5	JL. BANGUN PURBA 2	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	2371,62	529,67	0,22	48,28
6	JL. BANGUN PURBA 3	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	2371,62	510,87	0,22	24,96
7	JL. PENUNGKIRAN (RAMBAI DESA PANEN)	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	1445,36	443,65	0,31	25,18
8	JL. KONGSI VI	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	2890,72	1355,00	0,47	29,93
9	JL. TANAH GARA HULU 1	LOKAL	KABUPATEN	2/2 UD	4,0	4,0	2321,16	164,99	0,07	49,27
10	JL. KOTA DATAR 1	LOKAL	KABUPATEN	2/2 UD	2,5	2,5	1559,04	1808,00	1,16	23,55
11	JL. KOTA DATAR 2	LOKAL	KABUPATEN	2/2 UD	2,5	2,5	1559,04	313,00	0,20	19,55
12	JL. KOTA DATAR 3	LOKAL	KABUPATEN	2/2 UD	2,5	2,5	1559,04	227,00	0,15	44,95
13	JL. SELEMAK	LOKAL	KABUPATEN	2/2 UD	4,0	4,0	2321,16	290,00	0,12	29,56
14	JL. CIMAHI 2	LOKAL	KABUPATEN	2/2 UD	2,5	2,5	1526,56	222,32	0,15	21,68
15	JL. PERTUMBUKAN	LOKAL	KABUPATEN	2/2 UD	3,0	3,0	2321,16	417,03	0,18	31,67
16	JL. INPRES	LOKAL	KABUPATEN	2/2 UD	3,0	3,0	2321,16	254,93	0,11	32,05
17	JL. BENTENG RANTAU PANJANG	LOKAL	KABUPATEN	2/2 UD	2,5	2,5	1494,08	1085,00	0,73	35,29
18	JL. PERCUT CINTA DAMAI	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	2,5	2,5	1566,00	801,00	0,51	36,39
19	JL. PALUH GELOMBANG	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	2,5	2,5	1526,56	110,83	0,07	25,22



Gambar V. 7 Peta Ruas Jalan Alternatif II

Setelah penentuan rute alternatif rute II maka kembali dilakukan pembebanan untuk mengetahui kinerja jaringan lintas ketika dilalui oleh angkutan barang menggunakan aplikasi visum, sehingga mendapatkan hasil sebagai berikut:

- a. Panjang perjalanan : 87 Km
- b. Waktu tempuh : 3 Jam 29 Menit 22 Detik
- c. Kecepatan rata – rata : 47 Km/jam



Gambar V. 8 Pembebanan Angkutan Barang Kabupaten Deli Serdang Dengan Pemindahan Rute

5.3 Analisis Pemilihan Rute Alternatif

Pemilihan rute alternatif dilakukan dengan membandingkan kedua kinerja jaringan lintas setelah melakukan analisis data pada kedua rute usulan jaringan lintas angkutan barang, maka didapatkan perbandingan kinerja jaringan lintas pada kondisi eksisting terhadap kedua usulan rute alternatif tersebut dengan hasil perbandingan masing – masing kinerja sebagai berikut:

Tabel V. 7 Perbandingan Kondisi Eksisting Dengan Rute Alternatif I Dan II

No	Indikator	Eksisting	Rute Alternatif I	Rute Alternatif Iii
1	Total Waktu Perjalanan (Jam)	07:53:28	03:16:30	03:29:22
2	Kecepatan Rata - Rata Jaringan (Km/Jam)	48	50	47
3	Total Panjang Perjalanan (Km)	165	145	87

Pada tabel perbandingan kinerja jalan diatas dapat disimpulkan bahwa penetapan rute terbaik yaitu pada rute alternatif I yaitu rute melingkar dengan kecepatan 50 Km/Jam dengan waktu tempuh yang lebih cepat dari rute sebelumnya yaitu 3 jam 16 menit 30 detik. Namun mengingat ruas jalan yang terpilih ini belum sepenuhnya memenuhi kriteria maka perlu dilakukan rekomendasi peningkatan ruas jalan, baik dari kelas jalan, fungsi jalan serta melakukan upaya pelebaran jalan pada 20 ruas jalan terpilih agar kinerja lalu lintas dapat meningkat mengingat Kabupaten Deli Serdang merupakan salah satu kawasan industri terbesar. Berikut adalah beberapa ruas jalan yang perlu dilakukan pelebaran jalan:

Tabel V. 8 Ruas Jalan Yang Akan Dilakukan pelebaran

NO	NAMA JALAN	EKSISTING					RENCANA PELEBARAN				
		FUNGSI JALAN	STATUS JALAN	TIPE JALAN	LEBAR JALAN (M)		FUNGSI JALAN	STATUS JALAN	TIPE JALAN	LEBAR JALAN (M)	
					LAJUR	JALUR				LAJUR	JALUR
1	JL JAMIN GINTING 4	ARTERI	NASIONAL	2/2 UD	3,5	3,5	ARTERI	NASIONAL	4/2 UD	3,5	14
2	JL. PANTAI LABU(LUBUK PAKAM - BERINGIN)	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	KOLEKTOR	PROVINSI	4/2 UD	3,5	14
3	JL. SIDOARJO II RAMUNIA	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,5	7
4	JL. BATU VIII 1	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,5	7
5	JL. TANAH ABANG BARU 1	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,5	7
6	JL. GALANG BELAKANG	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,5	7
7	JL. BANGUN PURBA 1	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,5	7
8	JL. KONGSI VI	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,5	7
9	JL. PANTAI LABU PEKAN (RANTAU PANJANG)	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,5	7
10	JL. PENUNGKIRAN (RAMBAI DESA PANEN)	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,5	7
11	JL. TANDUK BENUA	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,5	7
12	JL. BATAS MEDAN JOHOR 2	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,5	7
13	JL. PERCUT CINTA DAMAI	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	2,5	2,5	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 D	3,5	7
14	JL. PALUH GELOMBANG	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	2,5	2,5	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 D	3,5	7
15	JL. PANEN MERTELU	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	3,0	3,0	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 D	3,5	7
16	JL. SEI GLUGUR	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	3,0	3,0	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 D	3,5	7
17	JL. DISKI	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	3,0	3,0	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 D	3,5	7
18	JL. PASAR VII	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	2,5	2,5	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 D	3,5	7
19	JL. KOTA DATAR BARU	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	3,0	3,0	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 D	3,5	7
20	JL. KOTA DATAR 1	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	2,5	2,5	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 D	3,5	7

Pada penetapan rute angkutan barang ini juga berpengaruh pada pola perjalanan angkutan barang di Kabupaten Deli Serdang sehingga perjalanan angkutan barang eksternal – eksternal maupun internal – eksternal dan sebaliknya akan menggunakan jalan tol untuk menghindari melewati jalan dalam kota. Terutama pergerakan dari zona 4 dan zona 10 melakukan perpindahan dengan menggunakan jalur tol Tanjung Morawa dan jalur tol Lubuk Pakam.

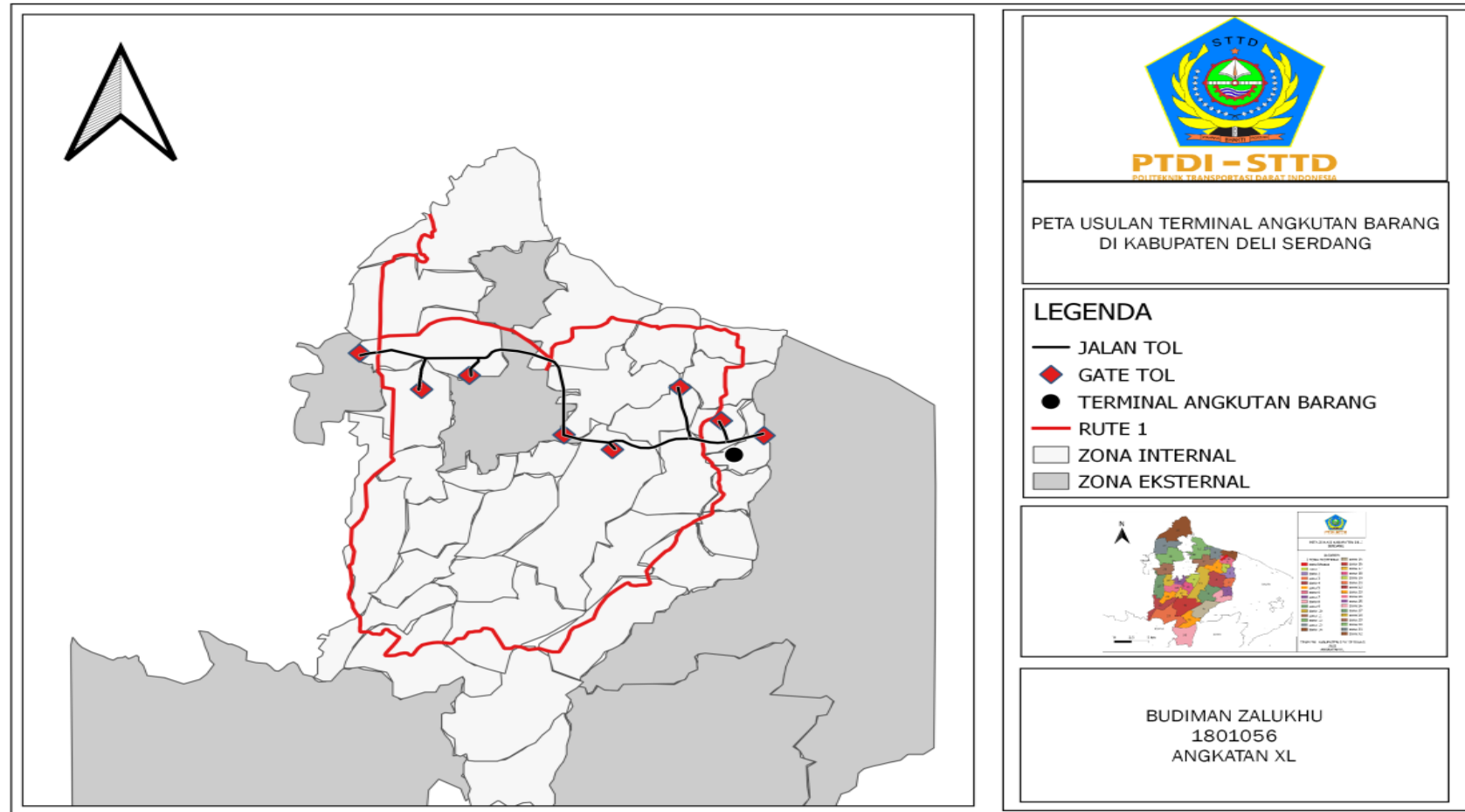
Selain itu juga dalam upaya peningkatan kinerja lalu lintas di Kabupaten Deli Serdang dengan pengaruh penetapan rute alternatif angkutan barang alangkah lebih baik jika diiringi dengan penetapan titik transit angkutan barang berupa penetapan terminal angkutan barang atau pun berupa pergudangan yang dapat digunakan sebagai tempat pemindahan muatan ke kendaraan yang lebih kecil maupun sebaliknya, terutama pada pergerakan internal – internal maupun dari internal - eksternal dan sebaliknya.

Berdasarkan Peraturan Menteri Nomor 102 Tahun 2018 Tentang Penyelenggaraan Terminal Angkutan Barang terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penetapan lokasi terminal barang antara lain tingkat aksesibilitas pengguna jasa angkutan, kesesuaian lahan dengan rencana tata ruang, kelas jalan, kesesuaian dengan rencana pengembangan dan/atau kinerja jaringan jalan, jaringan lintas dan pusat kegiatan, kesesuaian dengan sistem logistik nasional, permintaan angkutan barang, pola distribusi angkutan barang, kelayakan teknis, finansial, dan ekonomi, keamanan dan keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan dan/atau kelestarian fungsi lingkungan hidup. Sehingga dengan pertimbangan diatas maka dapat diusulkan lokasi terminal angkutan barang pada zona 2 dikarenakan zona 2 merupakan zona yang memiliki tata guna lahan kosong yang dapat dimanfaatkan sebagai lokasi terminal, selain itu juga zona 2 berdekatan dengan pusat kegiatan serta dilewati oleh rute rencana angkutan barang yang memiliki koneksi dengan pintu tol tebing - tinggi yang nantinya digunakan sebagai rute angkutan barang dari zona eksternal – internal dan

internal – internal terutama pada zona 10, zona 4 sebagai penghasil potensi angkutan barang terbesar.

Lokasi terminal angkutan barang usulan ini juga nantinya akan memiliki akses jalan atau dengan kata lain berada di Jalan Medan Lubuk Pakam yang merupakan jalan berstatus nasional, dengan tipe 4/2 D berfungsi arteri, memiliki lebar jalur 6 M dan lebar lajur efektif 3 M, yang merupakan jalan akses keluar masuk kendaraan angkutan barang dari terminal ke jalan raya maupun ke jalan Tol.

Berikut adalah titik usulan penetapan terminal angkutan barang di Kabupaten Deli Serdang.



Gambar V. 9 Peta Usulan Terminal Angkutan Barang Di Kabupaten

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari analisis yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan:

1. Ruas jalan yang sering dilalui oleh angkutan barang terdiri dari 41 ruas jalan yang merupakan jalan yang melintasi pusat kota yang sering menyebabkan pencampuran antara kendaraan umum pribadi dengan kendaraan angkutan barang akibatnya menimbulkan kepadatan lalu lintas semakin tinggi dan dapat disimpulkan juga kinerja ruas jalan belum baik.
2. Rute alternatif I yang terpilih merupakan rute melingkar yang terdiri dari 20 ruas jalan antara lain Jl.Jamin Ginting 4, Jl.Pantai Labu, Jl.Sidoarjo II Ramunia, Jl.Batu VIII, Jl.Tanah Abang Baru, Jl.Galang Belakang, Jl.Bangun Purba, Jl.Kongsi VI, Jl.Pantai Labu Pekan, Jl.Penungkiran, Jl.Tanduk Benua, Jl.Batas Medan Johor, Jl.Percut Cinta Damai, Jl.Paluh Gelombang, Jl.Panen Martelu, Jl.Sei Glugur, Jl.Diski, Jl.Pasar VII, Jl.Kota Datar Baru Dan Jl.Kota Datar.
3. Rute terpilih merupakan perbandingan dari beberapa rute usulan alternatif yang memiliki kinerja yang lebih baik dari kinerja jalan eksisting karena lebih cepat, dan jarak tempuh yang dekat. Untuk kinerja ruas jalan eksisting jarak tempuh mencapai 165 Km dengan waktu tempuh 7 jam 53 menit 28 detik dengan setelah penetapan JLAB jarak tempuh menjadi 145 Km, dan waktu tempuh menjadi 3 jam 16 menit 30 detik dengan penerapan jalan lingkar yang mengarahkan kendaraan angkutan barang melewati ruas jalan yang mengelilingi Kabupaten Deli Serdang serta menggunakan jalur tol sebagai akses keluar masuk wilayah studi sehingga dapat meningkatkan kinerja ruas jalan yang dilintasi angkutan barang.

6.2 Saran

Dari beberapa kesimpulan diatas, dapat diberikan beberapa saran yang dapat diterapkan sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan pengawasan ketat di beberapa titik ruas jalan untuk mengawasi kendaraan – kendaraan melintas pada rutennya, terutama pada pergerakan eksternal – eksternal untuk melewati jalur tol.
2. Dalam penerapan jaringan lintas angkutan barang untuk mendukung kinerja lalu lintas di Kabupaten Deli Serdang, alangkah lebih baiknya melakukan peningkatan ruas jalan, baik dari kelas jalan, fungsi jalan serta melakukan upaya pelebaran jalan pada 20 ruas jalan terpilih yaitu ruas, Jl. Jamin Ginting 4, Jl. Pantai Labu, Jl. Sidoarjo II Ramunia, Jl. Batu VIII, Tanah Abang Baru, Jl. Galang Belakang, Jl. Bangun Purba, Jl. Kongsu VI, Jl. Pantai Labu Pekan, Jl. Penungkiran, Jl. Tanduk Benua, Jl. Batas Medan Johor, Jl. Percut Cinta Damai, Jl. Paluh Gelombang, Jl. Panen Martelu, Jl. Sei Glugur, Jl. Disku, Jl. Pasar VII, Jl. Kota Datar Baru Dan Jl. Kota Datar agar kinerja lalu lintas dapat meningkat, mengingat Kabupaten Deli Serdang merupakan kawasan industri.
3. Perlu diadakanya penambahan dan penataan fasilitas ruas jalan seperti rambu jalan, marka jalan, lampu jalan dan fasilitas pelengkap lainnya terutama pada rute baru yaitu jalur melingkar yang menjadi rute angkutan barang yang baru guna untuk keselamatan dan ketertiban lalu lintas di ruas jalan tersebut.
4. Dalam upaya peningkatan kinerja ruas jalan maka alangkah lebih baiknya juga di lakukan perencanaan terminal angkutan barang (sebagai tempat melakukan kegiatan bongkar muat barang maupun pemindahan barang dari satu kendaraan ke kendaraan lainnya yang lebih sesuai terutama untuk kendaraan yang masuk ke wilayah internal.
5. Melakukan kegiatan sosialisasi pemindahan jaringan lintas angkutan barang kepada perusahaan – perusahaan barang agar melewati rute yang telah ditetapkan sehingga angkutan barang tidak ada yang melewati ruas jalan dalam kota

DAFTAR PUSTAKA

- _____, 2009, Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan
- _____, 2015, Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas.
- _____, 2011, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tentang Manajemen Dan Rekayasa, Analisis Dampak Serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas.
- _____, 2013, peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 79 Tentang Jaringan Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan.
- _____, 1993, Peraturan Pemerintah Republik Indoneia Nomor 43 Tentang Prasarana Dan Lalu Lintas Presiden Republik Indonesia.
- _____, 2018, Peraturan Menteri Nomor 102 Tentang Penyelenggaraan Terminal Angkutan Barang
- Astutik, Fuji Herna & Anggi Hermawan, 2021, *Pola Pergerakan Angkutan Barang Di Kabupaten Klaten*. Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XVI Tahun 2021.
- Hutagalung, V. M, 2021, *Perencanaan Jaringan Lintas Angkutan Barang Di Kabupaten Karawang*. Bekasi.
- Rahmat Tisnawan, Fitria Ramdhani, Muhammad Rifky Ariansyah, 2021, *Perencanaan Rute Jaringan Lintas Angkutan Barang Di Kota pekanbaru Dengan Aplikasi PTV Vissum*. Jurnal RAB Contruction Research.
- Aditya Danang, 2021 "perencanaan Jaringan Lintas Angkutan Barang di Kabupaten Cilacap." 2021.
- Hanif, naufal, 2020, *Perencanaan Jaringan Lintas Angkutan Barang Di Kota Balikpapan*. Bekasi.

- Hadi, Robi. Y, 2019, *Perencanaan Jaringan Lintas Angkutan Barang Di Kota Madiun*. Bekasi.
- Darmansyah, Andri. 2019 "*perencanaan jaringan Lintas Angkutan Barang Di Kota Cirebon Dan Pengaruhnya Terhadap Efisiensi Waktu Dan Biaya*." Bekasi.
- Refiana, D, 2019, *Perencanaan Jaringan Lintas Angkutan Barang Guna Peningkatan Kinerja Lalu Lintas Di Provinsi Bali*. Bekasi.
- Tamin, O. Z, 2008, *Perencanaan, Pemodelan, & Rekayasa Transportasi*. Bandung.ITB.
- Direktorat Jendral Bina Marga,1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Dapartemen Pekerjaan Umum.Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Formulir Survei Pencacahan Lalu Lintas



Nama Ruas
Tipe Ruas :

REKAPITULASI SURVEI PENCACAHAN LALU LINTAS

(A)

(B)

TIME SLICE		KENDARAAN BERMOTOR												KENDARAAN TIDAK BERMOTOR
		ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN UMUM					ANGKUTAN BARANG					
Jam	Menit	Sepeda Motor	Mobil	Bentor	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Pick Up	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar	Kereta gandengan/ tempelan (HV)	Sepeda
06.00 - 07.00	06.00 - 06.15													
	06.15 - 06.30													
	06.30 - 06.45													
	06.45 - 07.00													
07.00 - 08.00	07.00 - 07.15													
	07.15 - 07.30													
	07.30 - 07.45													
	07.45 - 08.00													
08.00 - 09.00	08.00 - 08.15													
	08.15 - 08.30													
	08.30 - 08.45													
	08.45 - 09.00													
09.00 - 10.00	09.00 - 09.15													
	09.15 - 09.30													
	09.30 - 09.45													
	09.45 - 10.00													
10.00 - 11.00	10.00 - 10.15													
	10.15 - 10.30													
	10.30 - 10.45													
	10.45 - 11.00													
11.00 - 12.00	11.00 - 11.15													
	11.15 - 11.30													
	11.30 - 11.45													
	11.45 - 12.00													
12.00 - 13.00	12.00 - 12.15													
	12.15 - 12.30													
	12.30 - 12.45													
	12.45 - 13.00													
13.00 - 14.00	13.00 - 13.15													
	13.15 - 13.30													
	13.30 - 13.45													
	13.45 - 14.00													
14.00 - 15.00	14.00 - 14.15													
	14.15 - 14.30													
	14.30 - 14.45													
	14.45 - 15.00													
15.00 - 16.00	15.00 - 15.15													
	15.15 - 15.30													
	15.30 - 15.45													
	15.45 - 16.00													
16.00 - 17.00	16.00 - 16.15													
	16.15 - 16.30													
	16.30 - 16.45													
	16.45 - 17.00													
17.00 - 18.00	17.00 - 17.15													
	17.15 - 17.30													
	17.30 - 17.45													
	17.45 - 18.00													
18.00 - 19.00	18.00 - 18.15													
	18.15 - 18.30													
	18.30 - 18.45													
	18.45 - 19.00													
19.00 - 20.00	19.00 - 19.15													
	19.15 - 19.30													
	19.30 - 19.45													
	19.45 - 20.00													
20.00 - 21.00	20.00 - 20.15													
	20.15 - 20.30													
	20.30 - 20.45													
	20.45 - 21.00													
21.00 - 22.00	21.00 - 21.15													
	21.15 - 21.30													
	21.30 - 21.45													
	21.45 - 22.00													
TOTAL (Kendaraan)														

[illegible]

Lampiran 3 Formulir Survei Inventarisasi Ruas Jalan

		FORMULIR SURVEI INVENTARISASI RUAS JALAN TIM PKL KABUPATEN DELI SERDANG 2021 POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA - STTD			
Nama Ruas Jalan	Geometrik Jalan			GAMBAR PENAMPANG MELINTANG	
	Node	Awal			
		Akhir			
	Klasifikasi Jalan	Status			
		Fungsi			
	Tipe Jalan				
	Model Arus (Arah)				
	Panjang Jalan	(m)			
	Lebar Jalan Total	(m)			
	Jumlah	Lajur			
		Jalur			
	Lebar Jalur Efektif (Dua Arah)	(m)			
	Lebar Per Lajur	(m)			
	Median	(m)			
	Trotoar	Kiri	(m)		
		Kanan	(m)		
	Bahu Jalan	Kiri	(m)		
		Kanan	(m)		
	Drainase	Kiri	(m)		
		Kanan	(m)		
	Kondisi Jalan				
	Jenis Perkerasan				
	Hambatan Samping				
	Tata Guna Lahan	Kondisi			
	Jumlah Lampu Penerangan Jalan	Jumlah			
(m)					
Rambu	Jumlah				
	Kondisi				
Parkir on Street					
Marka	Kondisi				
				VISUALISASI RUAS JALAN	

Lampiran 4 Formulir Survei Potensi Angkutan Barang

	Formulir Survei Wawancara Perusahaan Tim PKL kabupaten Deli Serdang 2021	
Tanggal Survei :		
Lokasi Survei :		
1. <u>NAMA PERUSAHAAN :</u>		
2. <u>ALAMAT :</u>		
3. <u>JENIS BARANG :</u>		
a. <u>Padat :</u>		
b. <u>Cair :</u>		
4. <u>JUMLAH HASIL PRODUKSI:</u>		
Per Hari kg/liter/ton		
5. <u>LOKASI PENGAMBILAN BAHAN BAKU :</u>		
Perkebunan / Hutan / Lain-lain		
6. <u>LOKASI-LOKASI GUDANG :</u>		
Alamat Lengkap		
7. <u>LOKASI-LOKASI DISTRIBUSI BARANG :</u>		
Alamat Lengkap		
8. <u>MODA YANG DIGUNAKAN DAN JUMLAH ARMADA :</u>		
a. Pick Up : buah		
b. Truk Kecil : buah		
c. Truk Sedang : buah		
d. Truk Besar : buah		
e. Truk Tanki : buah		
f. Lain-lain		
9. <u>JADWAL OPERASIONAL ANGKUTAN BARANG :</u>		
Jadwal Pengambilan Bahan Baku dan Pengiriman Hasil Produksi.		
10. <u>JUMLAH MUATAN YANG DIANGKUT :</u>		
Per Hari masing-masing Armada dan Total keseluruhannya.		
11. <u>RUTE DISTRIBUSI BARANG :</u>		
Ruas-ruas Jalan yang Dilalui		
12. <u>WAKTU & PANJANG PERJALANAN</u>		
Dari atau Menuju Pengambilan Bahan Baku, Gudang, dan Lokasi Distribusi Barang.		
13. <u>BIAYA PERJALANAN</u>		
Dari atau Menuju Pengambilan Bahan Baku, Gudang, dan Lokasi Distribusi Barang.		

Lampiran 5 Matrik Asal Tujuan Sepeda Motor (Kendaraan/Hari)

OD MOTOR (KEND/HARI)																																							
OD	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	35	36	37	38	Jumlah
1	46.481	32.253	16.849	55.681	17.704	14.174	6.953	2.942	4.600	18.079	35.783	44.341	5.349	3.370	4.493	4.012	8.879	5.135	28.562	1.284	428	1.230	2.514	1.016	6.098	2.193	3.370	11.981	10.216	17.758	7.649	2.674	3.045	160	1.230	2.407	2.300	909	494.102
2	27.553	3.921	3.545	3.276	4.028	4.565	2.685	3.813	2.041	913	5.263	10.688	1.343	1.343	322	1.074	4.136	537	376	591	161	322	161	376	1.128	752	2.900	107	1.665	5.747	2.900	430	269	161	911	1.179	589	54	101.825
3	15.937	3.944	1.119	3.731	2.665	1.759	2.025	1.439	959	3.145	12.632	3.624	1.439	2.079	53	693	2.452	640	1.812	533	320	586	160	426	906	266	1.119	373	853	3.838	2.132	53	53	107	54	161	857	54	74.999
4	33.566	5.666	2.779	24.159	7.109	2.459	6.414	1.443	3.635	16.088	22.502	6.841	2.298	1.176	1.390	1.122	6.147	4.703	7.376	1.443	374	321	374	267	1.176	428	428	588	2.245	6.841	2.619	962	54	322	54	54	483	54	175.958
5	40.330	5.624	1.285	7.177	20.620	7.713	3.053	2.089	2.035	2.946	19.496	8.944	3.588	4.124	1.232	1.446	1.071	1.125	1.393	1.660	1.339	428	2.196	1.446	2.999	268	2.303	482	2.410	10.016	1.125	3.106	214	483	3.540	2.145	965	536	172.953
6	18.003	6.197	1.282	2.404	9.189	14.851	3.099	1.229	2.083	1.122	13.890	7.907	4.861	4.220	160	321	374	962	641	748	481	160	588	1.175	3.099	427	53	267	1.068	2.992	1.549	534	160	641	1.816	1.122	214	107	109.997
7	14.976	2.345	5.010	3.411	3.464	3.251	4.743	2.025	4.157	1.919	11.938	9.220	1.226	853	2.665	1.226	746	693	480	320	213	53	107	160	1.013	959	2.238	107	1.812	1.013	1.332	586	161	269	161	911	1.179	589	87.527
8	2.756	1.908	689	1.431	1.590	1.802	1.802	3.392	1.484	424	212	212	1.219	1.007	636	901	742	954	636	742	318	106	106	318	1.007	265	159	159	530	1.166	954	53	107	53	107	54	161	857	31.021
9	5.335	1.994	647	3.072	1.940	1.725	4.042	1.886	2.856	1.132	1.024	269	1.725	647	916	1.078	216	862	2.587	808	162	162	54	323	647	269	323	269	377	754	108	54	322	54	322	54	54	483	38.551
10	18.859	4.541	4.274	8.174	4.274	1.175	2.190	160	855	15.493	10.952	427	481	1.336	3.045	2.244	908	3.312	17.524	1.496	214	214	160	481	695	53	3.259	53	1.496	6.571	2.030	2.885	518	106	44	1.929	1.443	163	124.037
11	45.439	5.192	12.631	13.915	13.808	14.290	14.611	214	1.017	12.684	36.501	14.611	10.597	5.834	642	107	107	482	7.172	107	54	107	54	214	1.124	54	54	54	3.265	12.042	1.606	3.104	438	106	133	161	1.123	20	233.673
12	36.177	1.659	589	1.284	5.673	12.309	12.630	428	642	428	22.102	52.499	17.607	9.312	428	54	3.479	428	696	268	321	321	2.355	2.141	1.713	54	856	214	3.104	20.925	12.630	5.191	598	212	88	107	802	20	230.340
13	9.253	1.230	1.177	1.979	5.349	5.028	1.498	1.391	1.551	428	9.681	13.853	2.032	3.209	53	267	107	214	1.177	160	267	267	535	802	1.284	53	53	160	1.230	2.407	2.300	909	80	106	88	965	1.229	20	72.395
14	4.071	1.179	1.607	1.500	5.839	4.875	643	964	268	589	2.893	9.696	3.482	1.125	54	268	482	268	2.571	321	107	107	54	375	2.464	54	857	161	911	1.179	589	54	40	265	133	375	2.726	20	53.165
15	1.179	1.768	1.768	1.447	1.768	54	3.912	804	911	3.108	697	107	214	107	3.108	1.286	697	322	1.822	1.018	375	54	54	107	322	1.393	1.929	107	54	161	857	54	80	318	133	107	321	407	32.926
16	4.671	1.020	591	966	1.503	376	1.450	591	1.396	1.611	107	54	161	107	1.718	430	1.825	805	1.127	752	107	1.020	805	54	430	268	215	322	54	54	483	54	239	106	88	107	428	183	26.278
17	10.888	2.360	2.414	9.010	805	536	751	805	54	912	107	54	107	429	644	1.448	965	1.931	11.853	268	322	1.448	751	590	375	161	1.341	483	3.540	2.145	965	536	598	212	133	1.661	321	41	61.962
18	9.134	641	267	3.365	1.015	1.229	641	1.068	694	3.152	427	267	267	267	374	801	1.602	2.190	4.380	1.442	267	214	588	427	2.617	160	1.389	641	1.816	1.122	214	107	478	265	840	375	2.459	61	47.265
19	16.409	2.031	1.657	3.902	20.044	428	588	855	2.459	13.630	7.162	641	909	695	1.817	802	11.812	6.681	15.768	3.367	107	53	1.443	1.924	1.978	53	4.810	4.009	13.683	3.795	3.047	1.871	239	424	1.194	239	424	1.194	152.144
20	1.993	478	279	1.236	1.315	199	159	518	438	598	80	40	80	239	598	478	239	997	3.667	1.236	877	478	399	80	638	438	80	40	877	10.524	997	40	997	794	133	997	794	133	34.182
21	953	2.013	106	371	1.324	477	265	106	106	212	106	265	318	106	212	265	424	794	53	1.112	1.801	1.695	689	318	371	900	212	159	53	3.920	159	53	133	587	375	2.459	53	1.724	25.246
22	663	442	486	177	354	221	88	44	133	88	88	133	133	88	133	840	1.194	133	1.724	575	1.105	1.724	894	442	133	486	486	44	177	4.201	221	44	1.724	1.174	214	1.550	1.112	575	24.037
23	2.081	160	160	640	2.401	694	267	53	53	53	53	2.348	374	160	107	800	907	587	1.174	800	907	694	2.508	480	1.067	267	640	374	374	480	1.921	160	575	800	268	1.604	1.801	1.105	29.900
24	1.661	214	429	322	3.376	1.286	268	107	375	1.929	161	107	965	375	107	107	1.661	375	214	268	214	482	536	1.125	2.572	107	268	697	322	1.233	2.144	1.072	1.105	907	214	428	1.695	1.724	31.155
25	9.301	2.512	1.016	1.016	2.138	2.993	962	1.229	748	1.443	1.123	802	1.229	2.726	321	428	321	2.459	1.550	1.604	428	214	855	2.780	4.169	160	1.390	1.069	2.245	5.613	1.443	588	1.724	694	482	214	689	884	61.562
26	998	122	122	163	102	163	387	163	143	163	20	20	20	20	407	183	41	61	143	224	367	41	122	20	61	448	20	41	122	20	41	20	884	2.508	536	855	133	161	10.066
27	6.604	1.385	426	426	2.290	53	2.343	213	320	3.249	53	852	107	852	1.970	213	1.278	1.385	4.793	107	107	959	373	320	959	107	5.645	3.728	4.367	53	1.811	639	442	480	1.125	2.780	88	107	53.086
28	4.445	161	375	589	589	268	428	161	268	2.410	54	54	214	107	107	750	750	3.106	6.212	750	161	268	482	536	1.446	107	4.177	9.050	4.123	3.749	910	268	133	1.067	2.572	4.169	88	965	56.066
29	9.741	1.285	1.070	2.623	3.425	642	1.820	321	375	1.017	3.961	3.104	1.338	642	161	54	2.301	1.713	12.952	1.231	107	107	482	1.124	2.355	696	4.871	4.335	21.088	17.074	3.265	1.285	486	267	107	160	133	375	108.091
30	11.557	2.247	589	10.808	11.557	2.568	1.017	54	268	4.922	5.511	18.941	1.177	1.338	1.873																								

Lampiran 6 Matrik Asal Tujuan Mobil (Kendaraan/Hari)

OD MOBIL (kendaraan/hari)																																							
OD	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	35	36	37	38	Jumlah
1	21.375	14.832	7.748	25.606	8.142	6.518	3.198	1.353	2.115	8.314	16.456	20.391	2.460	1.550	2.066	1.845	4.083	2.361	13.135	590	197	566	1.156	467	2.804	1.008	1.550	5.510	4.698	8.166	3.517	1.230	2.137	1.267	1.631	1.500	98	43	201.685
2	12.671	1.803	1.630	1.507	1.852	2.099	1.235	1.754	939	420	2.421	4.915	617	617	148	494	1.902	247	173	272	74	148	74	173	519	346	1.334	49	766	2.643	1.334	198	1.483	1.803	1.814	2.605	49	24	53.151
3	7.329	1.814	515	1.716	1.226	809	991	662	441	1.446	5.809	1.667	662	956	25	319	1.128	294	833	245	147	270	74	196	417	123	515	172	392	1.765	980	25	7.748	1.630	515	1.278	512	35	45.616
4	15.436	2.605	1.278	11.110	3.269	1.131	2.950	664	1.671	7.398	10.348	3.146	1.057	541	639	516	2.827	2.163	3.392	664	172	147	172	123	541	197	197	270	1.032	3.146	1.204	442	2.560	1.507	1.716	11.110	264	60	97.666
5	18.547	2.586	591	3.300	9.483	3.547	1.404	961	936	1.355	8.965	4.113	1.650	1.897	566	665	493	517	640	764	616	197	1.010	665	1.379	123	1.059	222	1.108	4.606	517	1.429	8.142	1.852	1.226	3.269	321	30	90.751
6	8.279	2.850	590	1.106	4.226	6.830	1.425	565	958	516	6.388	3.636	2.236	1.941	74	147	172	442	295	344	221	74	270	540	1.425	197	25	123	491	1.376	712	246	6.518	2.099	809	1.131	351	40	99.666
7	6.887	1.078	2.304	1.569	1.593	1.495	2.181	931	1.912	882	5.490	4.240	564	392	1.225	564	343	319	221	147	98	25	49	74	466	441	1.029	49	833	466	613	270	3.198	1.235	931	2.950	234	60	47.355
8	1.267	877	317	658	731	829	829	1.560	682	195	97	97	561	463	292	414	341	439	292	341	146	49	49	146	463	122	73	73	244	536	439	24	247	565	197	92	219	102	15.070
9	2.454	917	297	1.413	882	793	1.859	867	1.314	520	471	124	793	297	421	496	99	397	1.190	372	74	74	25	149	297	124	149	124	173	347	50	25	345	295	270	73	122	41	18.742
10	8.673	2.088	1.966	3.759	1.966	541	1.007	74	393	7.125	5.037	197	221	614	1.400	1.032	418	1.523	8.059	688	98	98	74	221	319	25	1.499	25	688	3.022	934	1.327	370	491	393	238	49	20	56.670
11	20.896	2.387	5.809	6.399	6.350	6.572	6.719	98	468	5.833	16.786	6.719	4.873	2.683	295	49	49	222	3.298	49	25	49	25	98	517	25	25	25	1.501	5.538	738	1.428	25	319	1.131	202	49	61	108.335
12	16.637	763	271	591	2.609	5.660	5.808	197	295	197	10.164	24.143	8.097	4.282	197	25	1.600	197	320	123	148	148	1.083	984	788	25	394	98	1.427	9.623	5.808	2.387	419	1.449	6.288	275	97	41	113.636
13	4.255	566	541	910	2.460	2.312	689	640	713	197	4.452	6.371	955	1.476	25	123	49	98	541	74	123	123	246	369	590	25	25	74	566	1.107	1.058	418	49	197	3.294	37	49	41	35.814
14	1.872	542	739	690	2.685	2.242	296	443	123	271	1.330	4.469	1.601	517	25	123	222	123	1.183	148	49	49	25	172	1.133	25	394	74	419	542	271	25	25	123	295	18	122	61	23.456
15	542	813	813	665	813	25	1.799	370	419	1.429	320	49	99	49	1.429	591	320	148	838	468	172	25	25	49	148	641	887	49	25	74	394	25	49	123	418	37	146	61	15.348
16	2.148	469	272	444	691	173	667	272	642	741	49	25	74	49	790	198	839	370	518	346	49	469	370	25	198	123	99	148	25	25	222	25	197	123	320	110	49	41	12.394
17	5.007	1.085	1.110	4.144	370	247	345	370	25	419	49	25	49	197	296	666	444	888	5.451	123	148	666	345	271	173	74	617	222	1.628	987	444	247	24	793	540	99	518	19	29.124
18	4.201	295	123	1.548	467	565	295	491	319	1.449	197	123	123	123	172	368	737	1.007	2.014	663	123	98	270	197	1.204	74	639	295	835	516	98	49	512	264	368	123	346	56	21.345
19	7.546	934	762	1.794	9.218	197	270	393	1.131	6.268	3.294	295	418	320	836	369	5.432	3.073	7.251	1.549	49	25	664	885	909	25	2.212	1.844	6.293	1.745	1.401	860	828	508	417	99	49	9	70.170
20	917	220	128	568	605	92	73	238	202	275	37	18	37	110	275	220	110	458	1.686	568	403	220	183	37	293	202	37	18	403	4.840	458	18	779	793	319	222	469	28	16.561
21	438	926	49	171	609	219	122	49	49	97	49	122	146	49	97	122	195	365	24	512	828	779	317	146	171	414	97	73	24	1.802	73	24	317	407	1.153	246	370	9	11.661
22	305	203	224	81	163	102	41	20	61	41	41	61	61	41	61	386	549	61	793	264	508	793	407	203	61	224	224	20	81	1.932	102	20	146	203	221	518	25	19	9.265
23	957	74	74	294	1.104	319	123	25	25	25	25	1.080	172	74	49	368	417	270	540	368	417	319	1.153	221	491	123	294	172	172	221	883	74	171	61	491	1.183	198	56	13.079
24	764	99	197	148	1.553	592	123	49	173	887	74	49	444	173	49	49	764	173	99	123	99	222	246	518	1.183	49	123	320	148	567	986	493	414	224	123	49	123	9	12.477
25	4.277	1.155	467	467	983	1.377	442	565	344	664	516	369	565	1.254	147	197	147	1.131	713	737	197	98	393	1.278	1.917	74	639	492	1.032	2.581	664	270	97	224	294	123	98	19	27.011
26	459	56	56	75	47	75	178	75	66	75	9	9	9	9	187	84	19	28	66	103	169	19	56	9	28	206	9	19	56	9	19	9	73	20	172	320	49	9	2.938
27	3.037	637	196	196	1.053	24	1.078	98	147	1.494	24	392	49	392	906	98	588	637	2.204	49	49	441	171	147	441	49	2.596	1.714	2.008	24	833	294	24	81	172	148	512	73	23.076
28	2.044	74	172	271	271	123	197	74	123	1.108	25	25	99	49	49	345	345	1.428	2.857	345	74	123	222	246	665	49	1.921	4.162	1.896	1.724	419	123	1.802	1.932	221	567	264	43	26.476
29	4.480	591	492	1.206	1.575	295	837	148	172	468	1.821	1.428	615	295	74	25	1.058	788	5.956	566	49	49	222	517	1.083	320	2.240	1.994	9.698	7.852	1.501	591	73	102	883	986	223	24	51.296
30	5.315	1.033	271	4.970	5.315	1.181	468	25	123	2.264	2.534	8.710	541	615	861	25	418	98	1.821	5.782	2.953	1.870	49	566	3.543	25	25	787	6.496	24.162	6.668	7.111	24	20	74	493	136	35	97.407
31	3.820	1.208	1.060	715	320	1.158	690	173	123	173	739	5.841	1.134	394	567	222	296	197	1.725	690	123	1.158	1.080	1.084	690	49	887	419	1.577	9.562	11.090	2.859	164	245	98	146	74	60	52.589
32	2.530	418	246	1.130	2.653	614	27																																

Lampiran 7 Matrik Asal Tujuan angkutan umum (Kendaraan/Hari)

OD MPU (kendaraan/hari)																																							
OD	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	35	36	37	38	Jumlah
1	1.838	1.275	666	2.201	700	560	275	116	182	715	1.415	1.753	211	133	178	159	351	203	1.129	51	17	49	99	40	241	87	133	474	404	702	302	106	1.430	366	161	47	366	161	19.294
2	1.089	155	140	130	159	180	106	151	81	36	208	423	53	53	13	42	163	21	15	23	6	13	6	15	45	30	115	4	66	227	115	17	66	49	47	70	49	47	4.226
3	630	156	44	147	105	70	80	57	38	124	499	143	57	82	2	27	97	25	72	21	13	23	6	17	36	11	44	15	34	152	84	2	23	47	64	70	47	64	3.227
4	1.327	224	110	955	281	97	254	57	144	636	890	270	91	46	55	44	243	186	292	57	15	13	15	11	46	17	17	23	89	270	104	38	51	78	59	57	78	59	7.299
5	1.594	222	51	284	815	305	121	83	80	116	771	354	142	163	49	57	42	44	55	66	53	17	87	57	119	11	91	19	95	396	44	123	224	211	231	70	211	231	7.704
6	712	245	51	95	363	587	122	49	82	44	549	313	192	167	6	13	15	38	25	30	19	6	23	46	122	17	2	11	42	118	61	21	487	199	193	2	199	193	5.460
7	592	93	198	135	137	129	188	80	164	76	472	364	48	34	105	48	29	27	19	13	8	2	4	6	40	38	88	4	72	40	53	23	499	59	25	155	59	25	4.154
8	109	75	27	57	63	71	71	134	59	17	8	8	48	40	25	36	29	38	25	29	13	4	4	13	40	10	6	6	21	46	38	2	17	55	38	32	55	38	1.408
9	211	79	26	121	77	68	160	75	113	45	40	11	68	26	36	43	9	34	102	32	6	6	2	13	26	11	13	11	15	30	4	2	25	61	11	36	61	11	1.718
10	746	180	169	323	169	46	87	6	34	612	433	17	19	53	120	89	36	131	693	59	8	8	6	19	27	2	129	2	59	260	80	114	17	17	23	123	17	23	4.958
11	1.796	205	499	550	546	565	578	8	40	501	1.443	578	419	231	25	4	4	19	284	4	2	4	2	8	44	2	2	2	129	476	63	123	374	383	114	28	383	114	10.555
12	1.430	66	23	51	224	487	499	17	25	17	874	2.075	696	368	17	2	138	17	28	11	13	13	93	85	68	2	34	8	123	827	499	205	275	548	383	4	548	383	11.175
13	366	49	47	78	211	199	59	55	61	17	383	548	80	127	2	11	4	8	47	6	11	11	21	32	51	2	2	6	49	95	91	36	696	80	138	8	80	138	3.904
14	161	47	64	59	231	193	25	38	11	23	114	383	138	44	2	11	19	11	102	13	4	4	2	15	97	2	34	6	36	47	23	2	368	127	44	4	127	44	2.676
15	47	70	70	57	70	2	155	32	36	123	28	4	8	4	123	51	28	13	72	40	15	2	2	4	13	55	76	4	2	6	34	2	17	2	2	123	2	2	1.396
16	185	40	23	38	59	15	57	23	55	64	4	2	6	4	68	17	72	32	45	30	4	40	32	2	17	11	8	13	2	2	19	2	2	11	11	51	11	11	1.089
17	430	93	95	356	32	21	30	32	2	36	4	2	4	17	25	57	38	76	469	11	13	57	30	23	15	6	53	19	140	85	38	21	138	4	19	28	4	19	2.544
18	361	25	11	133	40	49	25	42	27	125	17	11	11	11	15	32	63	87	173	57	11	8	23	17	103	6	55	25	72	44	8	4	17	8	11	13	8	11	1.759
19	649	80	66	154	792	17	23	34	97	539	283	25	36	27	72	32	467	264	623	133	4	2	57	76	78	2	190	158	541	150	120	74	28	47	102	72	47	102	6.264
20	79	19	11	49	52	8	6	20	17	24	3	2	3	9	24	19	9	39	145	49	35	19	16	3	25	17	3	2	35	416	39	2	11	6	13	40	6	13	1.288
21	38	80	4	15	52	19	10	4	4	8	4	10	13	4	8	10	17	31	2	44	71	67	27	13	15	36	8	6	2	155	6	2	13	11	4	15	11	4	844
22	26	17	19	7	14	9	3	2	5	3	3	5	5	3	5	33	47	5	68	23	44	68	35	17	5	19	19	2	7	166	9	2	13	11	4	2	11	4	744
23	82	6	6	25	95	27	11	2	2	2	2	93	15	6	4	32	36	23	46	32	36	27	99	19	42	11	25	15	15	19	76	6	93	21	2	2	21	2	1.080
24	66	8	17	13	133	51	11	4	15	76	6	4	38	15	4	4	66	15	8	11	8	19	21	44	102	4	11	28	13	49	85	42	85	32	15	4	32	15	1.173
25	368	99	40	40	85	118	38	49	30	57	44	32	49	108	13	17	13	97	61	63	17	8	34	110	165	6	55	42	89	222	57	23	68	51	97	13	51	97	2.625
26	39	5	5	6	4	6	15	6	6	6	1	1	1	1	16	7	2	2	6	9	14	2	5	1	2	18	1	2	5	1	2	1	2	2	2	55	2	2	263
27	261	55	17	17	91	2	93	8	13	128	2	34	4	34	78	8	51	55	189	4	4	38	15	13	38	4	223	147	173	2	72	25	34	2	34	76	2	34	2.079
28	176	6	15	23	23	11	17	6	11	95	2	2	8	4	4	30	30	123	246	30	6	11	19	21	57	4	165	338	163	148	36	11	8	6	6	4	6	6	1.899
29	385	51	42	104	135	25	72	13	15	40	157	123	53	25	6	2	91	68	512	49	4	4	19	44	93	28	193	171	834	675	129	51	123	49	36	2	49	36	4.507
30	457	89	23	427	457	102	40	2	11	195	218	749	47	53	74	2	36	8	157	497	254	161	4	49	305	2	2	68	558	2.077	573	611	827	95	47	6	95	47	9.423
31	328	104	91	61	28	100	59	15	11	15	64	502	97	34	49	19	25	17	148	59	11	100	91	93	59	4	76	36	136	822	953	246	499	91	23	34	91	23	5.215
32	218	36	21	97	228	53	23	2	21	196	194	291	84	34	2	2	32	15	118	36	23	15	19	46	82	2	21	99	152	724	435	103	205	36	2	2	36	2	3.671
33	1.430	66	23	51	224	487	499	17	25	17	874	2.075	696	368	17	2	138	17	28	11	13	13	93	85	68	2	34	8	123	827	499	205	2	34	76	11	6	13	9.176
34	366	49	47	78	211	199	59	55	61	17	383	548	80	127	2	11	4	8	47	6	11	11	21	32	51	2	2	6	49	95	91	36	6	6	4	13	11	4	2.808
35	161	47	64	59	231	193	25	38	11	23	114	383	138	44	2	11	19	11	102	13	4	4	2	15	97	2	34	6	36	47	23	2	49	36	2	13	11	4	2.075
36	47	70	70	57	70	2	155	32	36	123	28	4	8	4	123	51	28	13	72	40	15	2	2	4	13	55	76	4	2	6	34	2	95	47	6	95	44	2	1.537
37	366	49	47	78	211	199	59	55	61	17	383	548	80	127	2	11	4	8	47	6	11	11	21	32	51	2	2	6	49	95	91	36	91	23	34	91	1	6	3.010
38	161	47	64	59	231	193	25	38	11	23	114	383</																											

Nama : Budiman Zalukhu Notar : 18.01.056 Prodi : Sarjana Terapan Transportasi Darat Judul Skripsi : Perencanaan Jaringan Lintas Angkutan Barang Di Kabupaten Deli Serdang	Dosen Pembimbing : Yuanda Patria Tama, MT
---	--

81

		kurang terstruktur. 2. Belum adanya perbandingan dengan literatur yang digunakan dan penelitian sebelumnya. 3. Belum menyantumkan hipotesis penelitian Bab IV Metodologi Penelitian 1. Alur pikir penelian tidak dengan bagan alir. 2. Bagan alur penelitian disesuaikan dengan bab I. 3. Teknik pengumpulan dan analisa data disesuaikan dan dijelaskan.	kinerjanya dalam tabel dan narasi. 2. Menggambarkan kondisi wilayah kajian terutama potensi angkutan barang. 3. Penambahan visualisasi permasalahan transportasi yang terjadi. Bab III Kajian Pustaka 1. kajian pustaka di susun terstruktur dari pembahasan makro ke mikro. 2. Menambahkan tabel keaslian penelitian. 3. Menambahkan sub bab hipotesis penelitian dan penjelasannya. Bab IV Metodologi Penelitian 1. Bagan alur pikir peneliti dijelaskan dengan narasi yang terdiri dari beberapa point. 2. Bagan alur disesuaikan dengan tujuan penelitian dari bab 1. 3. Teknik pengumpulan data dijelaskan dan dipisahkan antara data sekunder dan data primer. 4. Analisa data yang dilakukan disesuaikan dengan tahapan bagan alur dan penjelasannya.
2	Rabu, 1 Juni 2022	Kondisi wilayah kajian angkutan barang	Penambahan OD matrik perjalanan angkutan barang
3	kamis, 2 Juni 2022	Detail gambaran umum, matriks dan desireline	Revisi diterima
4	Selasa 14 Juni 2022	Perjelas kondisi eksisting	Menambahkan penjelasan gambaran 4 step model eksisting
5	Selasa 21 Juni 2022	Detail Keakuratan data validasi, dengan pembebanan	Menyajikan daftar tabel validasi uji chi- kuadrat, beserta output vissum.
6	Selasa, 12 Juli 2022	Detail hasil validasi, Detail rute rencana	Menambahkan analisis data validasi ruas jalan beserta dengan perhitungan uji chi kuadrat.

			Menambahkan rute alternatif rencana beserta dengan spesifikasinya.
7	kamis, 14 Juli 2022	Detail alternatif rute, visualisasi beserta dengan rekomendasi rute terpilih.	Penambahan peta ruas jalan alternatif dan Mendeskripsikan geometri ruas jalan beserta dengan rekomendasi rute terpilih.
8	Jumat, 15 Juli 2022	Detail Data OD matrik kendaraan	Penambahan OD kendaraan pada lampiran.
9	kamis, 17 Juli 2022	Penyesuaian kaidah dan tata naskah penulisan.	Revisi diterima

Dosen Pembimbing



YUANDA PATRIA TAMA, MT

NIP: 198711032010121005

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Budiman Zalukhu Notar : 18.01.056 Prodi : Sarjana Terapan Transportasi Darat Judul Skripsi : Perencanaan Jaringan Lintas Angkutan Barang Di Kabupaten Deli Serdang		Dosen Pembimbing : Feri Wisudawanto, S.T., MT	
Asistensi ke -	Hari/Tanggal	Evaluasi	Revisi
1	Kamis/ 19 Mei 2022	Bab I Pendahuluan 1. Latar belakang kurang objektif dan data kurang kuantitatif. 2. Belum menjelaskan gambaran umum potensi angkutan barang, serta permasalahan kinerja jaringan jalan eksisting. 3. Rumusan masalah tidak berhubungan dengan tujuan penelitian, (point 1 dijelaskan di gambaran umum). 4. Batasan masalah dimasukkan dalam ruang lingkup penelitian. Bab II gambaran umum 1. Gambaran kondisi transportasi dan wilayah kajian kurang mendetail. 2. Gambaran umum belum menggambarkan permasalahan yang terjadi di wilayah studi. Bab III Kajian pustaka 1. Penyusunan kajian teori kurang terstruktur. 2. Belum adanya perbandingan dengan literatur yang	Telah dirubah dengan: Bab I Pendahuluan 1. Penambahan data kuantitatif berdasarkan data sekunder yang diperoleh. 2. Menjelaskan permasalahan penelitian pada latar belakang secara rinci dengan disertai data dukung yang diperoleh. 3. Rumusan masalah disesuaikan dengan tujuan penelitian. 4. Batasan masalah diganti menjadi ruang lingkup, dengan pembatasan ruang lingkup wilayah kajian dan analisis yang dilakukan sampai pada analisis kinerja jaringan dengan indikatornya. Bab II Gambaran Umum 1. Menggambarkan kondisi transportasi yang bermasalah, jaringan lintas atau rute yang sering dilalui angkutan barang beserta kinerjanya dalam tabel dan narasi. 2. Menggambarkan kondisi wilayah kajian terutama potensi angkutan barang. 3. Penambahan visualisasi permasalahan transportasi yang

		digunakan dan penelitian sebelumnya. 3. Belum menyantumkan hipotesis penelitian Bab IV Metodologi Penelitian 1. Alur pikir penelian tidak dengan bagan alir. 2. Bagan alur penelitian disesuaikan dengan bab I. 3. Teknik pengumpulan dan analisa data disesuaikan dan dijelaskan.	terjadi. Bab III Kajian Pustaka 1. kajian pustaka di susun terstruktur dari pembahasan makro ke mikro. 2. Menambahkan tabel keaslian penelitian. 3. Menambahkan sub bab hipotesis penelitian dan penjelasannya. Bab IV Metodologi Penelitian 1. Bagan alur pikir peneliti dijelaskan dengan narasi yang terdiri dari beberapa point. 2. Bagan alur disesuaikan dengan tujuan penelitian dari bab 1. 3. Teknik pengumpulan data dijelaskan dan dipisahkan antara data sekunder dan data primer. 4. Analisa data yang dilakukan disesuaikan dengan tahapan bagan alur dan penjelasannya.
2	Jumat 27 mei 2022	Perbaiki bagian metodologi penelitian. Tambahkan data sekunder pada alur metodologi	Memperbaiki dan menyesuaikan metodologi penelian dengan penambahan data dan sumber data sekunder yang dibutuhkan, beserta teknik pengumpulan data
3	Senin 30 Mei 2022	Identifikasi masalah dan rumusan masalah harus sejalan. Pada rumusan masalah perlu ditambahkan kondisi eksisting kinerja jaringan studi.	Penambahan poin (bagaimana kondisi jaringan jalan yang dilewati angkutan barang di kabupaten Deli Serdang pada tahun dasar?) pada rumusan masalah yang disesuaikan dengan identifikasi masalah dan tujuan penelitian. Revisi diterima
4	Selasa 14 Juni 2022	Perjelas kondisi eksisting	Menambahkan penjelasan gambaran 4 step model eksisting
5	Kamis, 16 Juni 2022	Detail Keakuratan data validasi, dengan pembebanan	Menyajikan daftar tabel validasi uji chi- kuadrat, beserta output vissum.
6	Jumat 17 Juni 2022	Detail hasil validasi, Detail rute rencana	Menambahkan analisis data validasi ruas jalan beserta dengan perhitungan uji chi kuadrat. Menambahkan rute alternatif rencana beserta dengan spesifikasinya.
7	Selasa 12 Juli 2022	Detail alternatif rute, visualisasi beserta dengan rekomendasi rute terpilih.	Penambahan peta ruas jalan alternatif dan Mendeskripsikan geometri ruas jalan beserta dengan rekomendasi rute terpilih.

8	kamis, 14 Juli 2022	Detail Data OD matrik kendaraan	Penambahan OD kendaraan pada lampiran.
9	Jumat 15 Juli 2022	Penyesuaian kaidah dan tata naskah penulisan.	Penambahan kesimpulan dan saran pada bab VI. Revisi diterima

Dosen Pembimbing



FERI WISUDAWANTO, S.T., MT

NIP:196703141998031003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Budiman Zalukhu

Notar : 18.01.056

Kelas : TD 4.8

Prodi : Sarjana Terapan Transportasi Darat

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa draft akhir yang saya susun telah mendapatkan persetujuan dari dosen pembimbing dan dosen penguji. Dosen pembimbing bersedia memberikan tanda tangan secara scan atau elektronik. Apabila pernyataan ini tidak dapat dibuktikan kebenarannya, maka saya bersedia untuk kelulusan saya dicabut.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan untuk dijadikan perhatian. Atas perhatiannya, saya ucapkan terima kasih.

Bekasi, 04 Agustus 2022

Yang menyatakan



BUDIMAN ZALUKHU

