

# PERENCANAAN JARINGAN LINTAS ANGKUTAN LOGISTIK GUNA MENINGKATKAN KINERJA JARINGAN JALAN DI BULELENG

## PLANNING OF CROSS TRANSPORT LOGISTICS TO IMPROVE ROAD NETWORK PERFORMANCE IN BULELENG

**Resa Irena**

*Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat, Politeknik Transportasi Darat - STTD*  
[resairena12@gmail.com](mailto:resairena12@gmail.com)

**DR. I Made Arka Hermawan, ATD, MT.**

*Dosen Politeknik Transportasi Darat Indonesia - STTD*

**Yuanda Patria Tama, S.ST, MT.**

*Dosen Politeknik Transportasi Darat Indonesia - STTD*

### ABSTARCT

*Traffic performance became low due to the development of activity centers in Buleleng Regency, the arrangement and determination of selected routes related to special routes of freight transport in Buleleng Regency, Mixed Traffic of freight transport traffic with public transportation traffic on roads in Buleleng Regency, The purpose of research to analyze and identify traffic performance after the implementation of freight traffic network.*

*This research is more specifically directed to the use of observation methods in the field Proposed to improve the performance of short-term road networks in Buleleng Regency with effective application in terms of cost and travel time. After the implementation of the cross-freight network obtained better road network performance with a speed of 48.36 km / h, travel time of 2.36 hours, mileage 32.48 km, average fuel usage of 4,669 liters.*

*The addition of facilities at each intersection and section that regulates the cross-freight network such as the installation of signs and RPPJ. And do notice to the company or related introduction about the cross-network to be established. Support and cooperation between the Department of Transportation and the Public Works Office to facilitate the establishment of a network of selected freight transport, there are follow-up analysis such as road widening, road class improvement.*

**Keywords:** *Transportation, Freight Transport, Travel, Traffic Networking*

### ABSTRAK

*Kinerja lalu lintas menjadi rendah karena berkembangnya pusat kegiatan di Kabupaten Buleleng, pengaturan dan penetapan rute terpilih terkait rute khusus angkutan barang di Kabupaten Buleleng, Mixed Traffic lalu lintas angkutan barang dengan lalu lintas kendaraan umum pada ruas jalan di Kabupaten Buleleng, Tujuan penelitian untuk menganalisis dan mengidentifikasi kinerja lalu lintas setelah adanya penerapan jaringan lintas angkutan barang. Penelitian ini lebih spesifik lebih di arahkan kepada penggunaan metode Observasi di lapangan Diusulkan peningkatan kinerja jaringan jalan jangka pendek di Kabupaten Buleleng dengan penerapan efektif dari segi biaya dan waktu tempuh. Setelah penerapan jaringan lintas angkutan barang diperoleh kinerja jaringan jalan yang lebih baik dengan kecepatan 48.36 km/jam, waktu tempuh 2.36 jam, jarak tempuh 32.48 km, Penggunaan Bahan bakar rata rata 4.669 liter. Penambahan fasilitas pada setiap simpang dan ruas yang mengatur jaringan lintas angkutan barang seperti pemasangan rambu dan RPPJ. Dan melakukan pemberitahuan kepada perusahaan atau pengantar yang terkait mengenai jaringan lintas yang akan ditetapkan. Dukungan dan kerjasama antara Dinas Perhubungan dan Dinas Pekerjaan Umum guna melancarkan penetapan jaringan lintas angkutan barang terpilih, ada analisis lanjutan seperti pelebaran jalan, peningkatan kelas jalan.*

**Kata Kunci:** *Kendaraan, Angkutan Barang, Perjalanan, Jaringan Lintas*

### PENDAHULUAN

Kabupaten Buleleng merupakan salah satu Kabupaten yang terletak di Provinsi Bali dengan mengembangkan potensi unggulan daerah, Keunggulan tersebut berupa Komoditi sembako, makanan, kosmetik, perabotan, pakaian, sayur, buah, daging, ikan, air mineral, minyak urut, alat bangunan, batu

pasir, serta semen yang disebar di daerah sekitar Buleleng. Jumlah kendaraan dapat diketahui dari pergerakan angkutan barang terbesar yaitu dari eksternal ke internal dengan proporsi 50% proposi dari internal ke eksternal, eksternal ke internal dengan proporsi yang sama yaitu 25%.

Berdasarkan Dinas PU wilayah Kabupaten Buleleng merupakan daerah berbukit dan bergunung membentang di bagian Selatan yang menyebabkan ada beberapa jalan yang mempunyai alinyemen lebih dari 10%. Hal tersebut membuat angkutan barang bergerak lambat yang menimbulkan antrian di jalan Kabupaten Buleleng. Dari hasil survei yang telah di ekspansi, populasi jumlah penduduk diramalkan menggunakan tingkat pertumbuhan penduduk yang dihitung berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) 5 tahun terakhir bahwa Tingkat Pertumbuhan Penduduk Kabupaten Buleleng sebesar 3% per tahun dari tahun (2015 – 2019). Hal ini menyebabkan peningkatan permintaan konsumsi masyarakat yang akan berpengaruh terhadap kinerja jaringan jalan. Dengan bertambahnya volume lalu lintas pada ruas jalan maka akan memperburuk nilai V/C rasio maka diperlukan lintasan yang terbaik gunaantisipasi pada perkembangann angkutan barang yang menurunkan kinerja lalu lintas.

Dalam kasus kecelakaan (2018) pada bulan Januari hingga Juni menurut Kasubdit Pendidikan dan Rekayasa Ditlantas Polda Bali, AKBP Nyoman Sukasena, Mapolda Bali menyampaikan kasus kecelakaan yang didominasi angkutan barang yaitu sebesar 11 %. Bertambahnya konsumsi 3 masyarakat menyebabkan pergerakan dan distribusi barang membuat jalan yang diawasi oleh angkutan barang mengalami penambahan volume lalu lintas yang memperburuk nilai V/C rasio yaitu jalan Pemaron Tukad Mungga dengan VC rasio 0,79, Jalan A Yani dengan VC rasio 0,76 dan Jalan Ahmad Yani segmen 5 dengan VC rasio 0,76.

Kabupaten Buleleng mempunyai terminal angkutan barang Singaraja yang berada di Jalan Jenderal Ahmad Yani Barat Singaraja, kondisi keamanan di terminal bongkar muat memperhatikan sehingga para sopir truk tidak berani meninggalkan truk ketika menunggu antrian bongkar muat barang, fasilitas untuk alat bongkar muat sangat minim. Dari hasil survey wawancara yang dilakukan oleh tim PKL Kabupaten Buleleng (2020) beberapa sopir menjadikan terminal barang sebagai tempat peristirahatan setelah pengantaran barang yang akan dilanjutkkn ke Denpasar, tidak hanya itu saja terminal barang ini jauh dari pusat kegiatan distribusi masyarakat buleleng dikarenakan biaya bahan bakar minyak yang dikeluarkan oleh sopir menjadi bertambah. Kegiatan bongkar muat barang saat ini dilakukan di ruas jalan pada wilayah pusat kegiatan seperti Pasar anyar, Pasar Banjar, Pasar Banyuasri, Pasar Buleleng, Pasar Seririt, Pabrik mineral Yeh Buleleng, Clandys, Toko Bangunan Jaya Raya, Hal tersebut menyebabkan penurunan pada kinerja jaringan jalan yang ada saat ini. Tujuan utama dari penelitian ini adalah melakukan penataan dan pengaturan lalu lintas angkutan barang di kabupaten Buleleng terhadap kinerja jalan yang akan ditimbulkan.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Perencanaan Transportasi**

Tamin (2000), model perencanaan empat tahap merupakan gabungan beberapa sub model yaitu:

1. Aksesibilitas  
Konsep yang menggabungkan sistem pengaturan tata guna lahan secara geografis dengan sistem jaringan yang menghubungkannya.
2. Bangkitan dan Tarikan Pergerakan  
Tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona.
3. Sebaran Pergerakan  
Pola sebaran arus lalu lintas antara zona asal I ke zona tujuan adalah hasil dari dua hal yang terjadi bersamaan yaitu lokasi dan identitas tata guna lahan yang akan menghasilkan arus lalu lintas dan pemisahan ruang.
4. Pemilihan Moda

Jika terjadi interaksi antara dua tata guna lahan maka akan terjadi pergerakan lalu lintas antara kedua tata guna lahan tersebut. Salah satu hal yang berpengaruh adalah pemilihan alat angkut (moda).

#### 5. Pemilihan Rute

Pemilihan rute juga tergantung pada moda transportasi. Pemilihan moda dan pemilihan rute dilakukan bersama dan tergantung alternative pendek, tercepat dan termurah. Empat langkah berurutan dalam model perencanaan yaitu bangkitan perjalanan, pemilihan moda, dan pemilihan rute, sering disebut sebagai model agregat karena menerangkan perjalanan dari kelompok orang atau barang.

### B. Jaringan Transportasi

Sistem jaringan jalan yang baik dapat menghasilkan pertumbuhan ekonomi, transformasi fisik dan peningkatan sistem koneksi transportasi. Taaffe (1973) yang dikutip oleh Noraini dan Zakaria (2010), Keterkaitan dan simpul adalah elemen struktural dasar dari jaringan. Menurut Lambert (1997), lalu lintas dan transportasi merupakan kegiatan logistik utama itu menyediakan pergerakan bahan dan barang dari titik asal ke titik konsumsi, dan mungkin ke titik pemberhentian akhir mereka.

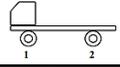
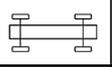
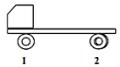
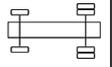
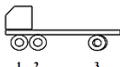
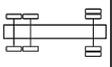
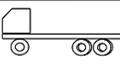
Kendaraan angkutan barang umum merupakan angkutan barang pada umumnya yang tidak berbahaya dan tidak memerlukan sarana khusus. Sedangkan, Angkutan barang khusus merupakan angkutan barang yang dirancang khusus sesuai dengan sifat dan bentuk barang yang diangkut. Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan adalah serangkaian Simpul dan/atau ruang kegiatan yang saling terhubung untuk penyelenggaraan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.

### C. Karakteristik Angkutan Barang

Angkutan Barang terbagi menjadi dua yaitu angkutan barang umum dan khusus. Angkutan barang khusus umum merupakan angkutan barang pada umumnya tidak berbahaya dan tidak memerlukan sarana khusus sedangkan angkutan barang khusus memiliki angkutannya tersendiri atau berbeda sesuai sifat dan jenis barang yang diangkut (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2014).

Jumlah berat yang diizinkan yang selanjutnya disebut JBI adalah berat maksimum Kendaraan Bermotor berikut muatannya yang diizinkan berdasarkan kelas jalan yang dilalui. Berikut klasifikasi kendaraan kajian berdasarkan JBI kelas jalan:

**Tabel 1**  
**Konfigurasi sumbu menurut kelas jalan**

No	KONFIGURASI SUMBU	GAMBAR KONFIGURASI SUMBU		KELAS JALAN	MST MAKSIMAL					JBI	
		SAMPING	ATAS		Sb I	Sb II	Sb III	Sb IV	Sb V	MAX	KETERANGAN
1	1.1			I II	6 T 5 T	6 T 5 T	-	-	-	12 T 10 T	MST < MST MAKSIMAL = KEKUATAN RANCANG SUMBU
2	1.2			I II	6 T 6 T	10 T 8 T	-	-	-	16 T 14 T	MST < MST MAKSIMAL = KEKUATAN RANCANG SUMBU
3	11.2			I II	5 T 5 T	6 T 6 T	10 T 8 T	-	-	21 T 19 T	MST < MST MAKSIMAL = KEKUATAN RANCANG SUMBU
4	1.2.2			I II	6 T 6 T	9 T 7.5 T	9 T 7.5 T	-	-	24 T 21 T	MST < MST MAKSIMAL = KEKUATAN RANCANG SUMBU

**Tabel 2**  
**Konfigurasi Sumbu**

No	KONFIGURASI SUMBU	GAMBAR KONFIGURASI SUMBU		KELAS JALAN	MST MAKSIMAL					JBI	
		SAMPING	ATAS		Sb I	Sb II	Sb III	Sb IV	Sb V	MAX	KETERANGAN
5	1.1.222			I	6 T	6 T	9 T	9 T	-	30 T	Suspensi Biasa
					6 T	7 T	10 T	10 T	-	33 T	Sb 2,3,4: Air Bag Suspension
					6 T	7 T	9 T	9 T	-	31 T	Sb 2 : Air Bag Suspension
				II	6 T	6 T	7,5 T	7,5 T	-	27 T	Suspensi Biasa
					6 T	7 T	8 T	8 T	-	29 T	Sb 2,3,4: Air Bag Suspension
					6 T	7 T	7,5 T	7,5 T	-	28 T	Sb 2 : Air Bag Suspension
6	1.1.222			I	6 T	6 T	7 T	7 T	7 T	33 T	Suspensi Biasa
					6 T	7 T	8 T	8 T	8 T	37 T	Sb 2,3,4,5 = Air Bag Suspension
					6 T	7 T	7 T	7 T	7 T	34 T	Sb 2 : Air Bag Suspension
				II	6 T	6 T	6 T	6 T	6 T	30 T	Suspensi Biasa
					6 T	7 T	7 T	7 T	7 T	34 T	Sb 2, 3, 4, 5 = Air Bag Suspension
					6 T	7 T	6 T	6 T	6 T	31 T	Sb 2 : Air Bag Suspension
7	1.222			I	6 T	7 T	7 T	7 T	-	27 T	Suspensi Biasa
					6 T	8 T	8 T	8 T	-	30 T	Sb 2,3,4: Air Bag Suspension
					6 T	6 T	6 T	6 T	-	24 T	Suspensi Biasa
				II	6 T	6 T	6 T	6 T	-	24 T	Suspensi Biasa
					6 T	7 T	7 T	7 T	-	27 T	Sb 2,3,4: Air Bag Suspension
					6 T	7 T	7 T	7 T	-	27 T	Suspensi Biasa

D. Penentu Jaringan Lintas

**Tabel 3**  
Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (emp) pada Ruas Jalan

Tipe jalan	Lebar jalur (m)	Total arus dua arah (kend/jam)	Faktor emp	
			HV	MC
4/2 UD	<6	≥3700	1,2	0,25
		0	1,3	0,40
2/2 UD	>6	≥1800	1,2	0,35
		0	1,3	0,50
2/2 UD	>6	≥1800	1,2	0,25
		0	1,3	0,40
2/1	>6	≥1050	1,2	0,25
		0	1,3	0,40
4/2 D	>6	≥1050	1,2	0,25
		0	1,3	0,40
3/1	>6	≥1100	1,2	0,25
		0	1,3	0,40
6/2 D	>6	≥1100	1,2	0,25
		0	1,3	0,40

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun (1997)

**Tabel 4**  
Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (emp) pada Simpang

Jenis kendaraan	Faktor emp untuk tipe pendekat	
	Terlindung	Terlawan
LV	1,0	1,0
HV	1,3	1,3
MC	0,2	0,4

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun (1997)

E. Permodelan Transportasi

- Bangkitan perjalanan angkutan barang
- Distribusi Perjalanan angkutan barang

Konsep dasar distribusi perjalanan adalah mengestimasi volume perjalanann orang antar zona (Tid) berdasarkan produksi perjalanan dari tiap zona (i) dan daya tarik dari zona (d) serta kendala antar zona (Fid).

a. Model Konvensional

Model ini dikembangkan dengan menggunakan data hasil survey tujuan, misalnya wawancara di tepi jalan, pencatatan nomor kendaraan dan lain – lain. Hasil survey (sampling) diproses menjadi Matrik Asal Tujuan (MAT).

b. Model Analogi

Bentuk dasar dari model analogi ini adalah persamaan matematis yang menghubungkan beberapa variabel dan parameter bentukan dari suatu Matrik Asal Tujuan (MAT), yaitu 46 dengan mengekspansi Matrik Asal Tujuan (MAT) dasar (yang sebelumnya telah diketahui) dengan satu faktor pertumbuhan.

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

Keterangan:

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

$t_{id}$  = Pergerakan pada masa mendatang dari zona asal (i) ke zona tujuan (d)

$E$  = Tingkat Pertumbuhan

c. Metode Sintetis

Model sintetis menganalogikan bahwa fenomena sebaran perjalanan dengan hukum Gravitasi Newton yang berasumsi distribusi perjalanan antara zona asal i dan zona tujuan d berbanding lurus dengan jumlah bangkitan  $O_i$  dan tarikan  $D_d$  dan berbanding terbalik kuadratis terhadap biaya perjalanan ( $C_{id}$ ) atau diekspresikan dengan fungsi hambatan  $f(C_{id})$  antara kedua zona tersebut. Pada metode ini diasumsikan, jika jumlah pergerakan dari zona asal i meningkat sesuai dengan tingkat pertumbuhan  $E_i$ , pergerakan ini harus juga disebar ke zona d sebanding dengan  $E_d$  dibagi dengan tingkat pertumbuhan global ( $E$ ), yang secara umum dapat dinyatakan sebagai:

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

3. Proporsi penggunaan angkutan barang

Pemilihan moda ini nantinya akan dipakai untuk melakukan pembebanan perjalanan pada setiap ruas. Pembebanan perjalanan dilakukan dengan cara merubah satuan perjalanan orang per hari menjadi satuan kendaraan per hari, dengan rumus sebagai berikut:

$$Trip - i = \left\{ \frac{Trip \times \%MS - i}{Lf \times Kap - i} \right\} \times \% jam sibuk$$

Keterangan:

Trip - i = Jumlah perjalanan dari zona A ke zona T (kend/jam)

Trip = Jumlah perjalanan dari zona A ke zona T (org/jam)

% MS - i = Prosentase pemilihan moda

Lf - i = Faktor muat

Kap - i = Kapasitas kendaraan

% Jam sibuk = Prosentase jam sibuk (11%)

4. Pembebanan Perjalanan

Tujuan proses pembebanan ini untuk mengestimasi volume lalu lintas pada ruas - ruas jalan di dalam jaringan jalan dan persimpangan bila memungkinkan, untuk memperoleh estimasi biaya perjalanan antara asal perjalanan dan tujuan perjalanan yang digunakan pada model distribusi angkutan perjalanan dan pemilihan moda.

5. Indikator Kinerja Lalu Lintas

Di bawah ini adalah parameter-parameter yang digunakan untuk menentukan kinerja ruas jalan:

a. Kapasitas Ruas Jalan

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

Keterangan

$C$  = Kapasitas (smp/jam)

$C_o$  = Kapasitas dasar

$FC_w$  = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

$FC_{sp}$  = Faktor penyesuaian pemisah arah

$FC_{sf}$  = Faktor penyesuaian hambatan samping

$FC_{cs}$  = Faktor penyesuaian ukuran kota

b. Kecepatan

Kecepatan tempuh adalah kecepatan kendaraan atau kecepatan rata-rata arus lalu lintas dihitung dari panjang jalan dibagi waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melalui ruas jalan (biasanya km/jam atau m/s). Persamaan kecepatan tempuh adalah:

$$V = \frac{L}{TT}$$

Keterangan:

- V = Kecepatan ruang rata-rata (km/jam)  
L = Panjang segmen (km)  
TT = Waktu tempuh rata-rata dari kendaraan ringan sepanjang segmen jalan (jam)

c. Kepadatan

Jumlah kendaraan per satuan panjang per satuan waktu merupakan kepadatan, semakin tinggi kepadatan maka kinerja ruas semakin buruk. Berikut cara menghitung kepadatan:

$$\text{Kepadatan} = \frac{\text{Waktu Perjalanan} \times \text{Volume Jam Tersibuk}}{\text{Panjang Ruas Jalan}}$$

d. Volume

Volume Lalu Lintas adalah jumlah kendaraan (atau satuan mobil penumpang) yang melalui satu titik tiap satuan waktu dengan rumus perhitungan/SMP yaitu:

$$Q = \frac{N}{T}$$

Keterangan:

- Q = Volume lalu lintas yang melalui suatu titik  
N = Jumlah kendaraan yang melewati titik tersebut dalam interval waktu T  
T = Interval waktu pengamatan

e. V/C Rasio

Rasio Volume per Kapasitas (VCR) adalah perbandingan antara Volume yang melintas dengan kapasitas pada suatu ruas tertentu.

$$VCR = \frac{V}{C}$$

Keterangan:

- VCR = Volume Capacity Ratio  
V = Volume Lalu Lintas (smp/Jam)  
C = Kapasitas jalan (smp/jam)

## METODOLOGI PENELITIAN

### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian diambil dari permasalahan yang diteliti di wilayah Kabupaten Buleleng. Waktu penelitian dilaksanakan selama 3 (tiga) bulan dimulai dari Bulan Oktober 2020 sampai dengan Desember 2020.

### B. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer didapat langsung di lapangan melalui survei lalu lintas dan angkutan, seperti: Survei Inventaris Jalan, Survei Pencacahan Lalu Lintas, Survei Wawancara Angkutan Barang, Survei Wawancara Tepi Jalan, Survei Kendaraan bergerak MCO dan FCO. Beberapa data sekunder diperoleh dari beberapa instansi terkait meliputi: data rencana tata ruang wilayah Kabupaten Buleleng, data kependudukan, data kelas jalan, data geometri jalan.

### C. Metode Analisis

#### 1. Analisis Model Lalu Lintas Saat Ini (Tahun Dasar)

Data yang telah terkumpul atau dihimpun, kemudian dilakukan kodifikasi, distrukturisasi, serta dibentuk sesuai dengan format yang sudah ditentukan oleh software VISUM. Dalam pengembangan jaringan 66 (network), diperlukan data-data mengenai zona, node dan ruas jalan (link) yaitu sebagai berikut :

- a. Pembagian Zona Lalu Lintas
- b. Lokasi dan Kodefikasi Node (simpul)
- c. Kondisi Ruas Jalan (Link)
- d. Input Data
- e. Proses dan keluaran

Sebelum melakukan validasi, perlu diuji secara statistik antara hasil model dengan hasil survei dengan uji statistik Chi-Square ( $\chi^2$ ). Uji statistik ini digunakan untuk menguji apakah hasil simulasi yang dihasilkan mempunyai perbedaan yang cukup signifikan atau tidak. Apabila tidak terdapat perbedaan yang cukup signifikan, maka hasil simulasi dapat diterima dan tidak perlu dilakukan validasi, karena hasil model relatif sama dengan hasil survei. Harinaldi (2005), menyatakan rumus umum Chi-square adalah sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^k \left[ \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \right]$$

Keterangan :

$\chi^2$  = Chi-square

$O_i$  = data hasil observasi

$E_i$  = data hasil model

Nilai diperoleh dari hasil pengujian hipotesis dengan prosedur berikut:

- 1) Menyatakan hipotesis nol dan hipotesis skenario  
 $H_0$  : hasil survei ( $O_i$ ) = hasil model ( $E_i$ )  
 $H_1$  : hasil survei ( $O_j$ )  $\neq$  hasil model ( $E_i$ )
- 2) Menentukan tingkat signifikan dengan derajat keyakinan 95% atau  $\alpha = 0,05$
- 3) Menentukan uji statistik Chi-square dengan derajat kebebasan  $df = k-1$ , dengan  $k$  = jumlah baris
- 4) Menentukan kriteria uji :  $H_0$  diterima jika :  $\chi^2$  hasil hitungan  $\leq \chi^2$  hasil tabel Chi-square  
 $H_1$  ditolak jika :  $\chi^2$  hasil hitungan  $> \chi^2$  hasil tabel Chi-square
- 5) Menarik kesimpulan.

#### 2. Evaluasi Penanganan (Do Something)

Pada ruas jalan dan persimpangan yang mempunyai tingkat pelayanan buruk akan dilakukan evaluasi terhadap kinerja jaringan jalan untuk kemudian dilakukan skenario penanganan terhadap kinerja lalu lintas agar mencapai tingkat pelayanan yang lebih baik. Adapun skenario penanganan masalah adalah pengalihan lalu lintas angkutan barang ke jalur yang lebih baik. Setelah itu dilakukan analisis tahun rencana pada tahun 2025 dan adanya usulan penanganan alternatif terkait adanya pengalihan arus lalu lintas kendaraan angkutan barang tersebut. Analisis skenario rencana dilakukan dengan melakukan pembebanan dengan kondisi masing - masing skenario yang diusulkan menggunakan perangkat lunak tersebut.

#### 3. Analisis Penanganan pada Tahun Dasar

Dilakukan dengan penanganan lalu lintas angkutan barang dengan pengalihan arus kendaraan tersebut supaya tidak terpusat pada jalan Kota Singaraja

#### 4. Evaluasi Usulan Simulasi pada Tahun Rencana

Analisis ini dilakukan dengan melakukan usulan penanganan untuk peningkatan kinerja ruas jalan terkait dengan pertumbuhan perjalanan yang terjadi. Pada tahap ini dilakukan juga pengecekan pengendalian kinerja jaringan jalan pada keadaan saat itu.

## 5. Kesimpulan dan saran

## HASIL DAN PEMBAHAAN

### Kinerja Ruas Jalan Eksisting

#### 1. Kapasitas

Mengalikan kapasitas dasar ( $C_0$ ) merupakan penentuan kapasitas jalan. Ada beberapa faktor penyesuaian untuk kapasitas yaitu factor penyesuaian lebar jalur lalu lintas ( $FC_w$ ), faktor hambatan samping ( $FC_{sf}$ ), Faktor penyesuaian Ukuran Kota ( $FC_c$ ), Faktor penyesuaian pemisah arah ( $FC_{sp}$ ) dapat ditentukan dengan persamaan.

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_c \text{ (smp/jam)}$$

##### a. Kapasitas Dasar ( $C_0$ )

Untuk mengetahui tipe jalan sangat dibutuhkan untuk penentuan nilai kapasitas jalan. Jalan Ahmad Yani 1 dengan tipe jalan 2/2 UD  $C_0 = 2900$  (smp/jam).

##### b. Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas ( $FC_w$ )

Lebar jalur pada jalan Ahmad Yani 1 yaitu 7m dengan tipe jalan 2/2 UD total dua arah sehingga  $FC_w = 1,25$

##### c. Faktor Penyesuaian Pemisah Arah ( $FC_{sp}$ )

Pada ruas jalan Ahmad Yani 1 dengan tipe jalan 2/2 UD dengan nilai  $FC_w = 1,00$  maka pemisah arah SP %- % yaitu 50-50.

##### d. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $FC_c$ )

Berdasarkan data Kependudukan dan Pencatatan Sipil 2020, jumlah penduduk Kabupaten Buleleng sebanyak 825.860 jiwa. Dengan 0,5- 1,0 ukuran Kota (Juta Penduduk) dan 0,94 untuk faktor penyesuaian ukuran kota.

##### e. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping ( $FC_{sf}$ )

Tipe jalan 2/2 UD memiliki nilai kelas hambatan samping dan lebar bahu efektif 0.3 m maka  $FC_{sf}$  bernilai 0,86. Dari hasil di atas maka Kapasitas Jalan Ahmad Yani 1 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_c \times FC_{sf} \\ &= 2900 \times 1,25 \times 1 \times 0,94 \times 0,86 \\ &= 2930,45 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

#### 2. V/C Ratio

Pada Jalan Ahmad Yani 1 memiliki volume lalu lintas 1764.2 smp/jam. Dengan kapasitas jalan 2930,45 smp/jam dengan kapasitas 2930,45 smp/jam. Maka V/C Ratio Jalan Ahmad Yani 1 adalah sebagai berikut:

$$V/C \text{ Ratio} = \text{volume/kapasitas} = 1764.2/2930.45 = 0.60$$

#### 3. Kecepatan

Kecepatan rata rata arus lalu lintas dihitung dari panjang jalan dibagi waktu tempuh rata rata kendaraan yang dilalui ruas jalan.

$$V = L/TT = 1,500 \text{ Km}/0,03 \text{ Jam} = 50 \text{ km/jam}$$

### Analisis Distribusi Perjalanan

Persentase proporsi pergerakan angkutan barang di Kabupaten Buleleng di dominasi oleh pergerakan di dalam wilayah Kabupaten itu sendiri sebanyak 51%, untuk pergerakan dari luar wilayah Kabupaten Buleleng persentase pergerakannya sebanyak 32%, sedangkan pergerakan dari dalam Kabupaten Buleleng ke luar wilayah tersebut sebanyak 14 %, dan untuk perjalanan dalam tujuan perlintasan saja sebanyak 3% dari luar wilayah Kabupaten Buleleng.



**Gambar 1**  
Proporsi Pola Pergerakan

### Analisis Pemilihan Moda

- Pemilihan Moda Arah Masuk Kab. Buleleng**  
Moda yang digunakan adalah pick up untuk mengangkut barang ke Kabupaten Buleleng dengan persentase sebesar 44 %. Sedangkan untuk persentase terendah yakni truk besar yang tidak ada pergerakan, dan untuk pergerakan kecil dengan truk kecil sebesar 2%
- Pemilihan Moda Arah Keluar Kab. Buleleng**  
Moda yang digunakan adalah Truk Sedang untuk mengangkut barang keluar Kabupaten Buleleng adalah dengan persentase sebesar 40 %. Sedangkan untuk persentase terendah yakni truk kecil sebesar 5%
- Jenis Barang yang diangkut**  
Jenis barang yang diangkut adalah hasil pertanian dengan persentase 30 %. Sedangkan untuk persentase jenis barang yang diangkut terendah merupakan jenis pakaian sebesar 3%.
- Maksud perjalanan**  
Persentase maksud perjalanan merupakan pengantaran barang dengan persentase 86%, dan Maksud Perjalanan dengan persentasi terendah yaitu berpulang dalam perjalanan sebesar 3%.

### Analisis Keakuratan Data Ruas Jalan

Menguji perbedaan volume lalu lintas model dengan volume lalu lintas hasil dari pengamatan dengan validasi model, dilakukan dengan analisis statistik Uji Chi Kuadrat. Langkah-langkah dalam uji statistik Chi-kuadrat adalah sebagai berikut:

- Menentukan H0 dan H1  
H0: Tidak ada perbedaan antara volume model dengan volume observasi  
H1: Ada perbedaan antara volume model dengan volume observasi
- Tingkat kepentingan (Level of Significance). Tingkat kepentingan yang digunakan adalah 0,05.
- Menentukan derajat kebebasan  $df = v = k - 1$  Dimana: k = jumlah outcome/observasi yang mungkin dalam sample maka,  $df = v = 62 - 1 = 61$
- Menentukan daerah kritis Dari tabel X2 untuk  $\alpha = 0,05$  ;  $df = v = 61$  ; diperoleh X2 tabel= 80.23
- Pernyataan aturan keputusan H0 diterima jika X2 hitung < 80.23 H1 diterima jika X2 hitung > 80,2

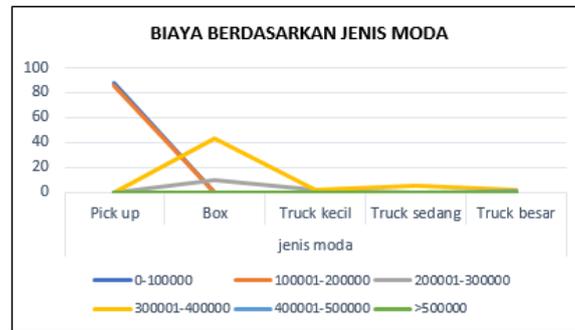
Berdasarkan hasil analisis keakuratan data rua jalan dengan menggunakan analisis uji chi kuadrat dapat disimpulkan bahwa distribusi frekuensi diatas distribusi normal, maka H0 diterima.

### Analisis Rencana Jaringan Lintas Logistik

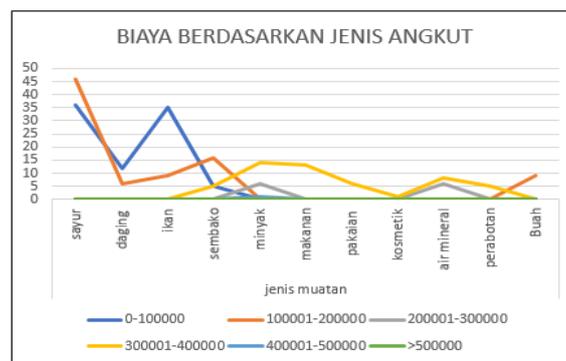
- Kriteria Penentuan Rute Angkutan Barang dengan Analisis General Cost**

General Cost atau biaya umum pada angkutan barang dengan biaya tidak tetap (Variabel Cost, VC) yang dalam pengeluarannya sangat tergantung pada volume produksi yang dihasilkan. Biaya variabel ini dapat dikelompokkan menggunakan komponen biaya nilai waktu dari pergerakan zona berdasarkan biaya bahan bakar pertalite sebesar Rp. 7.650 dan nilai biaya awak beserta Rp. 50.000- Rp. 300.000, biaya parkir sebesar Rp.2000, retribusi sebesar Rp. 3.750, pada perjalanan

dari zona ke zona lain. General cost ini berfungsi untuk mengetahui kinerja angkutan barang pada pergerakan zona satu ke zona lain dengan nilai biaya dan jenis moda.



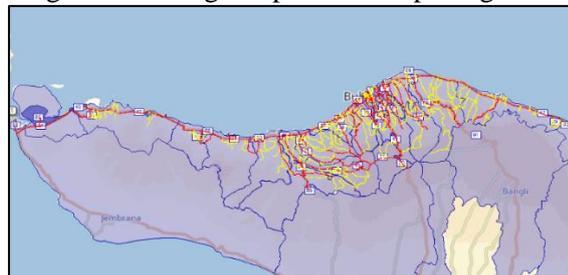
**Gambar 2**  
Biaya Berdasarkan Jenis Moda



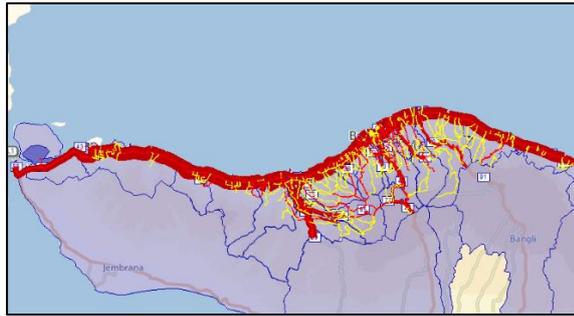
**Gambar 3**  
Biaya Berdasarkan Jenis Angkut

#### 5. Kinerja Angkutan Barang Tanpa Jaringan Lintas

Perencanaan jaringan lintas sangat di Kabupaten Buleleng belum memenuhi aturan bagi jaringan lintas angkutan barang sebagai contoh dimana kondisi jalan di Kabupaten Buleleng mengalami kerusakan pada jalan lokal dikarenakan banyaknya angkutan barang yang melintas masih melewati jalan lokal yang seharusnya tidak boleh dilewati, hal ini jika di diamkan akan berlanjut merusak fasilitas jalan yang telah tersedia. Solusi untuk mengurangi kerusakan yang ada yaitu menetapkan jaringan lintas angkutan barang yang layak dilewati oleh angkutan barang tersebut. Hasil pembebanan Angkutan Barang Tanpa JLAB dapat digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 4**  
Ruas jalan tanpa Jaringan lintas



**Gambar 5**  
Hasil Pembebanan Angkutan Barang Tanpa JLAB

**Tabel 5**  
Nilai Parameter Kinerja Jalan

No	Parameter	Kinerja Rute Tanpa Jaringan Lintas
1	Kecepatan (Km/Jam)	51,40
2	Kepadatan (Smp/Km)	24,85
3	Waktu Tempuh (Jam)	6,27
4	Jarak Tempuh (Km)	52,37
5	Penggunaan BBM (Liter)	6,481

6. Perencanaan Lintas dengan Demand Angkutan Barang

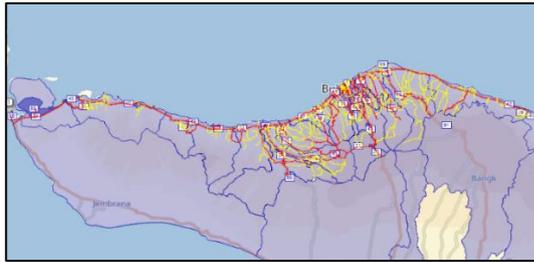
Pembebanan angkutan barang di Kabupaten Buleleng sambil melihat frekuensi angkutan barang yang melintasi masing-masing zona yaitu:

- a. Dari zona 29 Tejakula menuju zona 88 Kabupaten Jemberana dengan pergerakan angkutan barang 100 ton/hari 123
- b. Dari zona 92 Kabupaten Karangasem menuju zona 9 kampung baru dengan pergerakan angkutan barang 100 ton/hari
- c. Dari zona 88 Kabupaten Jemberana menuju zona 92 Karangasem menuju zona 92 Kabupaten Karangasem dengan pergerakan angkutan barang 3 ton/hari
- d. Dari zona 84 Kawasan Sekumpul menuju zona 2 Banjar Bali dengan pergerakan angkutan barang 60 ton/ hari

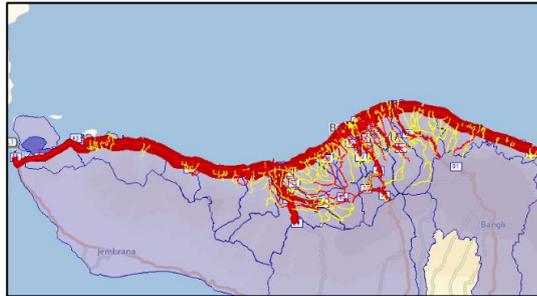
Dilihat dari data diatas, dalam rencana rute ini akan merencanakan fixed route untuk angkutan barang dengan pergerakan terbesar pada OD matrik angkutan barang.

7. Simulasi Ruas Jalan 1

Perencanaan jaringan lintas ini dilakukan dengan memberikan batasan kendaraan angkutan barang melewati ruas jalan lokal dengan menetapkan ruas jalan utama yang akan dibebankan pada Jalan Ahmad Yani, Gajah Mada, dan Mayor Metra. Berikut merupakan perencanaan rute angkutan barang. Garis merah tersebut merupakan jalur yang akan diajukan sebagai penetapan jalur angkutan barang.



**Gambar 6**  
Ruas jalan dengan JLAB 1



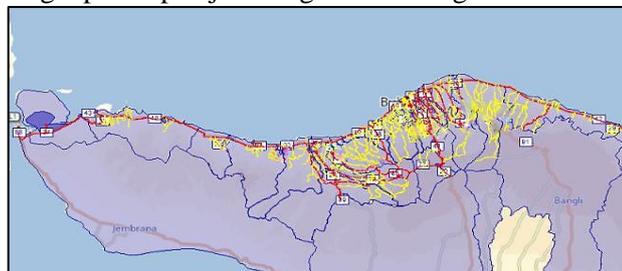
**Gambar 7**  
Hasil Pembebanan Angkutan

**Tabel 6**  
Nilai Parameter Kinerja Jalan

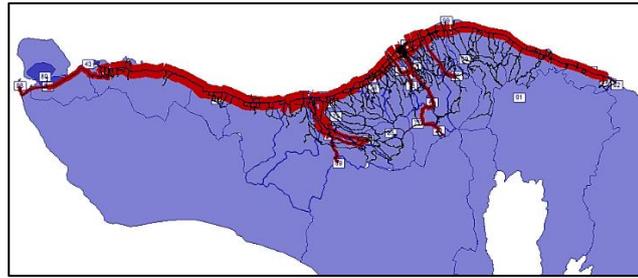
No	Parameter	Kinerja Rute Tanpa Jaringan Jalan tanpa Jaringan Lintas
1	Kecepatan (Km/Jam)	48,36
2	Kepadatan (Smp/Km)	32,72
3	Waktu Tempuh (Jam)	2,36
4	Jarak Tempuh (Km)	32,48
5	Penggunaan BBM (Liter)	4,669

8. Simulasi Ruas Jalan 2

Perencanaan jaringan lintas simulasi 2 ini dilakukan dengan memberikan batasan kendaraan angkutan barang melewati ruas jalan lokal. Hal ini bisa direkomendasikan dengan penjadwalan pergerakan angkutan barang pada saat malam hari dimana ruas jalan tersebut jauh dari kegiatan pergerakan orang yang sebagian besar melakukan perjalanan dengan tujuan bekerja. Berikut merupakan perencanaan rute angkutan barang. Garis merah tersebut merupakan jalur yang akan diajukan sebagai penetapan jalur angkutan barang.



**Gambar 8**  
Ruas jalan dengan JLAB 2



**Gambar 9**  
Pembebanan Simulasi 2

**Tabel 7**  
Kinerja Jalan Tanpa Jaringan Lintas

No	Parameter	Kinerja Rute Tanpa Jaringan Jalan tanpa Jaringan Lintas
1	Kecepatan (Km/Jam)	48,73
2	Kepadatan (Smp/Km)	33,15
3	Waktu Tempuh (Jam)	2,59
4	Jarak Tempuh (Km)	32,75
5	Penggunaan BBM (Liter)	5,071

### Perbandingan Jaringan Lintas Baru

Pada kondisi sebelum diterapkan nya memiliki kepadatan signifikan dengan tingkat 24,85 smp/jam sedangkan setelah ditetapkannya jaringan lintas untuk simulasi 1 memiliki nilai 32,72 hal tersebut berpengaruh sehingga untuk kedepannya bisa memberikan rekomendasi untuk pelebaran jalan.

**Tabel 8**  
Perbandingan Perbedaan Kinerja Jaringan Jalan

No	Parameter	Kinerja Rute Tanpa Jaringan Jalan tanpa Jaringan Lintas	Kinerja Rute Dengan Rencana Jaringan Lintas 1	Kinerja Rute Dengan Rencana Jaringan Lintas 2
1	Kecepatan (Km/Jam)	51,40	48,36	48,73
2	Kepadatan (Smp/Km)	24,85	32,72	33,15
3	Waktu Tempuh (Jam)	6,27	2,36	2,59
4	Jarak Tempuh (Km)	52,37	32,48	32,75
5	Penggunaan BBM (Liter)	6,481	4,669	5,071

Hasil pembebanan pada kinerja simulasi pada ruas jaringan yang akan ditetapkan jaringan terbaik jika ditinjau dari Kecepatan lebih unggul pada kinerja simulasi 1 dengan kecepatan 48,36 km/jam, Waktu tempuh unggul pada simulasi rencana satu 2,36 jam, jarak tempuh lebih unggul pada simulasi pertama sebesar 32,48 km, dan segi biaya bahan bakar per liter adalah indikator biaya penentu rute terbaik dengan kinerja simulasi rencana pertama yaitu 4,6 liter. Angkutan barang tersebut memiliki nilai yang lebih kecil dari kinerja tanpa jaringan lintas

### KESIMPULAN

Menerapkan jaringan lintasan angkutan barang guna efektifitas dari segi biaya dan waktu tempuh pada perjalanan angkutan barang, perencanaan ini berpengaruh untuk menjaga fasilitas jalan yang ada dikarenakan ruas jalan di kabupaten yang berstatus lokal masih banyak dilalui oleh angkutan barang yang memuat barang, mempengaruhi pada kelayakan jalan yang ada. Kinerja jaringan jalan setelah diterapkannya jaringan lintas angkutan barang menjadi lebih baik yaitu dengan kecepatan 48.36 km/jam, waktu tempuh 2.36 jam, jarak tempuh 32.48 km, Penggunaan Bahan bakar rata rata 4.669 liter.

## **SARAN**

Guna memecahkan permasalahan penulis dapat mengajukan beberapa saran sebagai berikut: 1) Untuk memberikan kenyamanan dan keselamatan pengendara hendaknya melakukan perbaikan konstruksi jalan Jalan Surapati, JL. Gajah Mada, JL. WR Supratman, JL. Ahmad Yani Seririt, JL. Ahmad Yani, JL. Seririt Singaraja, Ngurahrai. Juga melarang kendaraan angkutan barang melewati ruas jalan pusat kota. 2) Penambahan fasilitas pada setiap simpang dan ruas yang mengatur jaringan lintas angkutan barang seperti pemasangan rambu dan RPPJ. Dan melakukan pemberitahuan kepada perusahaan atau pengantar yang terkait mengenai jaringan lintas yang akan ditetapkan. 3) Dukungan dan kerjasama antara Dinas Perhubungan dan Dinas Pekerjaan Umum diperlukan dalam membantu melancarkan penetapan jaringan lintas angkutan barang terpilih yang akan diterapkan yaitu mengenai usulan lintasan angkutan barang. 4) Disarankan untuk adanya analisis lanjutan seperti pelebaran jalan yang dibutuhkan dan peningkatan kelas jalan pada ruas jalan yang memiliki kinerja yang kurang baik, dampak lingkungan dari segi sosial, karena penulis hanya menganalisis dari aspek kinerja jaringan jalannya saja.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini, yaitu: Ketua STTD, Komisi Pembimbing Disertasi, Dinas Perhubungan Kabupaten Buleleng dan dinas terkait lain, Tim PKL STTD Kabupaten Buleleng Tahun 2020.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Peraturan Menteri Perhubungan (2015). Peraturan Menteri Perhubungan No 96 Tahun 2015 Tentang Tingkat pelayanan jalan.
- Peraturan Pemerintah (2013). Jakarta. Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2013 Tentang Jaringan Lalu Lintas Angkutan Jalan.
- Direktorat Jendral Bina Marga Indonesia-Departemen Pekerjaan Umum. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Jakarta.
- Kelompok PKL Kabupaten Buleleng. (2020). Laporan Umum Transportasi darat Kabupaten Buleleng. Angk.XXXIX. STTD. Bekasi: PTDI-STTD
- Litman, T. (2003). Sustainable transportation indicators. Victoria Transport Policy Institute
- NN. (2002). Definition And Vision Of Sustainable Transportation. Canada: The centre for sustainable transport NN. 2007. Sustainable Urban transport in Asia. Cina: ICIA
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Buleleng (2020). Kabupaten Buleleng Dalam Angka.
- Pratama, Dicky. (2018). Kalimantan Tengah. Perencanaan jaringan lintas angkutan barang di Kawasan perkotaan sampit.
- Sukarno, Bambang. (2006). Jawa Timur. Analisis penerapan jaringan lintas angkutan barang di Karisidenan Bojonegoro.
- Yatmar, H., Ramli, M. I., & Pasra, M. (2019). Sosialisasi Aplikasi Program Visum dalam Estimasi Kebutuhan Perjalanan bagi Pemangku Kepentingan Perencanaan Transportasi di Kota Makassar. JURNAL TEPAT: Applied Technology Journal for Community Engagement and Services, 105-111.
- Mahmudah, N., Malkhamah, S., Parikesit, D., & Priyanto, S. (2011). Pengembangan Metodologi Perencanaan Transportasi Barang Regional. Jurnal Transportasi.
- Schliessler, A., & Bull, A. (1993). Roads: A New Approach for Road Network Management and Conservation (No. LC/L. 693).
- Anor, N., Ahmad, Z., Abdullah, J., & Hafizah, R. N. (2012). Road network system in Port Klang, Malaysia and impacts to travel patterns. Procedia-social and behavioral sciences, 35, 629-636.
- Rahmadani, F., & Jurusan Perencanaan, M. (2015, April). Analisa Permodelan Bangkitan Pergerakan Lalu Lintas pada Tata Guna Lahan Smp di Kota Padang. In Simposium International Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi (FSTPT) XVIII.