

ANALISIS TINGKAT PELAYANAN PADA JARINGAN JALAN DI KECAMATAN BALIKPAPAN SELATAN MENGGUNAKAN APLIKASI PTV VISUM

Suryo Aji Pangestu¹⁾, Johannes E. Simangunsong²⁾, Muhammad Jazir Alkas³⁾

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Jl. Sambaliung No.9
Kampus Gunung Kelua, Samarinda

e-mail: suryoaji230700@gmail.com

²Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Jl. Sambaliung No.9
Kampus Gunung Kelua, Samarinda

e-mail: je.mangunsong@gmail.com

³Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Jl. Sambaliung No.9
Kampus Gunung Kelua, Samarinda

e-mail: mjalkaz@gmail.com

Abstrak

Sebagai kota yang letaknya strategis dan berbatasan langsung dengan proyek pemindahan Ibu Kota Negara (IKN) serta adanya proyek di kota Balikpapan menjadikan Balikpapan sebagai tempat transit dan menimbulkan permintaan transportasi yang besar. Analisis pada penelitian ini menggunakan pemodelan transportasi 4 tahap tipe I yaitu *Trip Generation-Moda Split*, *Trip Distribution* dan *Trip Assignment*. Metode yang digunakan untuk mendapatkan model bangkitan dan tarikan pergerakan adalah metode analisis langkah demi langkah (*stepwise*). Pengolahan data metode *equilibrium assignment* dilakukan dengan bantuan aplikasi PTV Visum. Hasil pemodelan akan divalidasi dan koreksi berdasarkan volume lalu lintas kondisi eksisting yang akan digunakan untuk menganalisis tingkat pelayanan. Dengan volume arus lalu lintas sebesar 284-1508 smp/jam tingkat pelayanan pada jaringan jalan kecamatan Balikpapan Selatan menunjukkan pada rentang tingkat klasifikasi "A" - "B" dan masih ada ruas jalan dengan indeks tingkat pelayanan "C". Dengan faktor pertumbuhan sebesar 6%, ramalan tingkat pelayanan dimasa mendatang terdapat satu ruas jalan yang menjadi perhatian dengan tingkat klasifikasi "D" yaitu pada ruas jalan Jl. Mulawarman arah Manggar. Untuk penanganan bisa diberikan rambu dilarang parkir disepanjang ruas jalan tersebut.

Kata Kunci: Balikpapan Selatan, Model 4 Tahap, Perangkat Lunak PTV Visum, Tingkat Pelayanan

Abstract

As a city that is strategically located and directly adjacent to the relocation project of the National Capital City or IKN and existence of projects in the city of Balikpapan makes Balikpapan a transit place and creates a large transportation demand. The analysis in this study uses 4 steps Model, namely Trip Generation-Mode Split, Trip Distribution and Trip Assignment. The method used to obtain the movement generation and attraction model is stepwise analysis method. Data processing of equilibrium assignment method is done with help of PTV Visum application. Modelling result will be validated and corrected based on existing traffic volumes that will be used to analyze the level of service. With traffic flow volume of 284-1508 smp/h the level of service on the road network of South Balikpapan District shows in the range of classification level "A" - "B" and there are still road sections with level of service index "C". With a growth factor of 6%, the forecast of future level of service there is one road section shows in the range of classification "D" Mulawarman street headed to the Manggar. For handling 'No Parking' signs can be provided along the road.

Keywords: South Balikpapan, 4-Step Modelling, PTV Visum Application, Level of Service.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beberapa masalah transportasi utama seperti kemacetan, kecelakaan, dan tundaan menjadi semakin serius seiring berjalannya waktu. Saat ini masalah transportasi semakin kompleks dan banyak. Hal ini disebabkan masalah transportasi semakin meluas dengan standar kualitas dan kuantitas yang semakin tinggi. Untuk menjawab permasalahan transportasi saat ini, perlu antara lain mempelajari dan memahami hubungan sebab akibat antara berbagai faktor yang menyebabkan berkembangnya permasalahan transportasi. Metode yang paling efektif dan efisien untuk menyelesaikan setiap faktor penyebab masalah transportasi adalah perencanaan dan pemodelan transportasi.

Pemodelan transportasi adalah suatu solusi awal yang tepat untuk mengatasi masalah-masalah yang terjadi. Dalam hal ini, daerah kajian disederhanakan menjadi suatu pemodelan transportasi yang lebih mudah untuk diteliti dan dianalisis (Praditya, 2017). Konsep perencanaan transportasi yang telah berkembang sampai saat ini yaitu Model Perencanaan Transportasi 4 Tahap diantaranya yaitu Bangkitan dan Tarikan Pergerakan (*Trip Generation*), Sebaran Pergerakan (*Trip Distribution*), Pemilihan Moda (*Moda Split*), dan Pemilihan Rute (*Trip Assignment*) (Yunus dkk., 2018).

Untuk mempermudah proses penelitian ini menggunakan bantuan aplikasi PTV Visum. PTV Visum merupakan perangkat lunak pemodelan transport dalam skala makroskopis yang dikembangkan oleh PTV AG di Karlsruhe, Jerman. Perangkat lunak ini menggabungkan transportasi pribadi dan transportasi publik menjadi satu model dan telah tersedia untuk penggunaan komersial sejak akhir tahun 90-an dan digunakan oleh perencana transportasi dan analis di seluruh dunia. (Heyken dkk., 2021).

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengestimasi volume lalu lintas pada jaringan jalan kecamatan Balikpapan Selatan dengan menggunakan aplikasi PTV Visum.
2. Dapat menganalisis tingkat pelayanan pemodelan dengan menggunakan hasil estimasi volume lalu lintas di masa yang akan datang pada jaringan jalan kecamatan Balikpapan Selatan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pemodelan

Pemodelan sebenarnya digunakan untuk menyederhanakan keadaan sebenarnya sehingga lebih mudah dimengerti dan dikuantifikasikan untuk permasalahan-permasalahan yang terjadi sebenarnya atau biasa disebut juga dengan permasalahan *real word*. Model itu sendiri merupakan representasi dari realita (secara sederhana, informatif dan mudah). Pada saat membuat sebuah model akan terjadi suatu proses penyederhanaan, pendekatan, dan asumsi-asumsi. (Sulistiyorini, 2014).

2.2. Konsep Perencanaan Transportasi

Ada beberapa prinsip terkait perencanaan transportasi. Konsep yang saat ini paling banyak digunakan adalah Model Perencanaan Transportasi Empat Tahap. Tahap-tahap tersebut meliputi:

1. Bangkitan dan tarikan pergerakan
2. Distribusi pergerakan
3. Pemilihan moda
4. Pembebanan jaringan jalan

2.3. Matriks Asal Tujuan

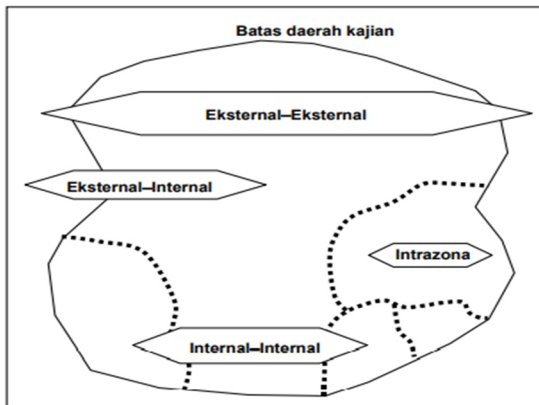
Pola pergerakan dalam sistem transportasi sering disebut dalam bentuk pergerakan arus (kendaraan, penumpang, dan barang) yang bergerak dari zona asal ke zona tujuan di dalam suatu daerah tertentu dan selama periode waktu tertentu. Matriks pergerakan atau matriks asal-tujuan sering digunakan oleh para perencana transportasi untuk mengilustrasikan pola pergerakan tersebut.

MAT merupakan matriks berdimensi dua yang menyatakan besarnya pergerakan antar zona pada wilayah tertentu. Baris dalam MAT menyatakan pergerakan dari zona asal ke zona tujuan sedangkan kolom dalam MAT menyatakan zona tujuan. Dalam hal ini, notasi T_{id} menyatakan besarnya pergerakan arus yang bergerak dari zona asal i ke zona tujuan d selama selang waktu tertentu.

Jumlah zona dan nilai setiap sel matriks adalah dua unsur penting dalam MAT karena jumlah zona menunjukkan banyaknya sel MAT yang harus didapatkan dan berisi informasi yang dibutuhkan untuk perencanaan transportasi. Setiap sel membutuhkan informasi jarak, waktu, biaya atau kombinasi ketiga informasi tersebut yang digunakan sebagai ukuran aksesibilitas..

2.4. Sistem Zona

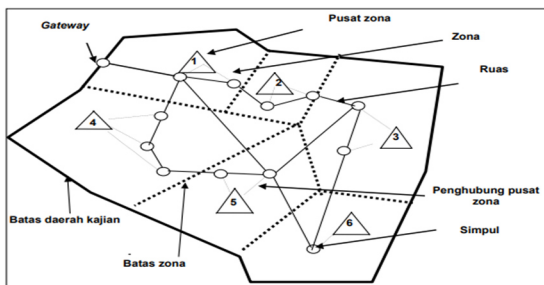
Sistem zona adalah suatu bentuk tata guna lahan tertentu dimana satu tata guna lahan dilaksanakan dengan cara membagi wilayah yang lebih besar menjadi zona-zona yang lebih kecil, yang masing-masing memiliki pembagian administratif seperti kelurahan, kecamatan, atau wilayah. Setiap zona akan diwakilkan oleh satu zona pusat. Pusat zona dianggap sebagai titik atau lokasi awal pergerakan lalu lintas dan akhir dari pergerakan lalu lintas yang menuju zona tersebut. Terdapat zona internal dan zona eksternal.



Gambar 2.1 Tipe pergerakan arus lalu lintas

2.5. Sistem Jaringan Transportasi

Sistem jaringan transportasi diilustrasikan dalam bentuk jalan dan simpul yang semuanya terhubung dengan zona pusat. Sistem transportasi juga dapat dilihat sebagai rangkaian jalan dan simpul. Ruas jalan bisa berupa potongan jalan raya atau kereta api, sedangkan simpul bisa berupa persimpangan atau stasiun. Setiap zona dan simpul diberi nomor, dan nomor ini digunakan untuk mengidentifikasi data yang berkaitan dengan ruas dan zona.



Gambar 2.2 Daerah kajian sederhana

2.6. Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan menyatakan layak atau tidaknya suatu kapasitas ruas jalan dalam menampung volume lalu lintas yang terjadi dalam standarisasi

menurut buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).

Tabel 2.1 Tingkat Pelayanan Jalan

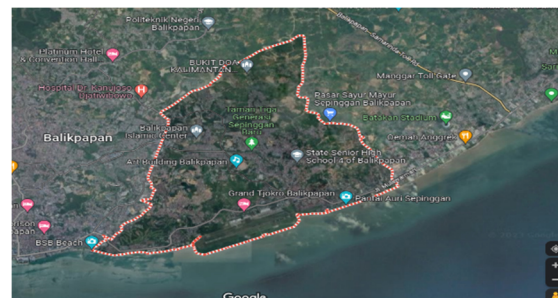
Tingkat Pelayanan	Kondisi Arus Lalu Lintas	V/C Rasio
A	Kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah	0-0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas	0,21-0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan	0,45-0,74
D	Arus mendekati stabil, kecepatan masih dapat dikendalikan. V/C masih dapat ditolerir	0,75-0,84
E	Arus tidak stabil kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas	0,85- 1,00
F	Arus dipaksakan, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, antrian panjang (macet)	>1

2.7. Pembebanan User Equilibrium

Pendekatan pembebanan *User Equilibrium* mengacu pada Prinsip Wardrop I yang dimana pada saat kondisi macet, pengendara akan memilih suatu rute sampai terjadi kondisi yang tidak memungkinkan dimana tidak seorangpun yang dapat mengurangi biaya perjalanannya dengan memakai rute yang lain. Apabila setiap pengendara memiliki persepsi yang sama tentang biaya maka akan dihasilkan kondisi keseimbangan, artinya semua rute yang digunakan antara dua titik tertentu akan mencapai biaya perjalanan yang sama, lalu untuk rute yang tidak digunakan akan mencapai biaya perjalanan yang sama atau lebih mahal.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian



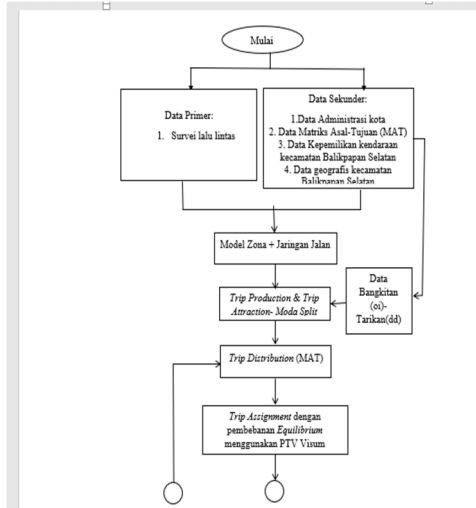
Gambar 3. 1 Lokasi penelitian (Google Maps, 2023)

Lokasi penelitian ini meliputi daerah kajian yang berupa seluruh kelurahan yang ada di kecamatan Balikpapan Selatan yaitu:

1. Kelurahan Damai Bahagia
2. Kelurahan Damai Baru
3. Kelurahan Sungai Nangka
4. Kelurahan Gunung Bahagia
5. Kelurahan Sepinggan
6. Kelurahan Sepinggan Baru

7. Kelurahan Sepinggan Raya
8. Kelurahan Manggar
9. Kelurahan Damai
10. Kelurahan Sumber Rejo

3.2. Diagram Alir Penelitian



dalam aplikasi PTV Visum dengan satuan yang digunakan yaitu smp/jam.

Tabel 4.1 MAT Kecamatan Balikpapan Selatan

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Oi
1	33	8	5	5	56	86	9	1	9	11	222
2	10	9	20	21	8	82	16	26	1	14	206
3	5	12	39	1	1	24	9	667	9	31	797
4	14	25	1	74	43	99	19	141	14	29	459
5	46	14	14	120	69	41	18	19	43	26	410
6	16	13	194	42	41	55	93	266	66	6	793
7	9	19	5	19	354	99	63	44	19	230	863
8	2	10	131	32	19	286	34	148	11	5	679
9	11	1	5	5	201	66	19	11	99	247	665
10	20	45	153	5	8	347	170	4	126	49	927
Dd	166	155	568	327	799	1183	451	1328	395	649	6020

4.2. Analisis Bangkitan dan Tarikan

Matriks Asal Tujuan (MAT) yang didapat dari data sekunder yaitu MAT pada tahun 2021, sedangkan untuk tahun penelitian data yang harus diperlukan yaitu MAT pada tahun 2023 oleh karena itu dilakukannya analisis bangkitan dan tarikan dari data MAT 2021 untuk mendapatkan Matriks Asal Tujuan (MAT) tahun 2023.

4.2.1. Bangkitan Pergerakan

Bangkitan pergerakan merupakan tahap pemodelan untuk memperkirakan jumlah atau banyaknya perjalanan yang bergerak atau meninggalkan suatu zona pada masa yang akan datang (tahun rencana) per satuan waktu.

Tabel 4.2 Matriks Korelasi Antar Peubah Bebas dan Tidak Bebas Bangkitan

No	Peubah	Y ₁	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	
1	Bangkitan	Y ₁	1						
2	Luas Wilayah	X ₁	0,406	1					
3	Jumlah Penduduk	X ₂	0,606	0,82	1				
4	Jumlah Kepemilikan Motor	X ₃	0,486	0,872	0,769	1			
5	Jumlah Kepemilikan Mobil	X ₄	0,120	0,795	0,584	0,804	1		
6	Kepadatan Penduduk	X ₅	0,171	-0,632	-0,379	-0,294	-0,437	1	
7	Jarak Ke Ibukota Kecamatan	X ₆	-0,797	-0,687	-0,811	-0,686	-0,457	0,286	1

Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Input Matriks Asal Tujuan

Matriks Asal Tujuan (MAT) didapat dari data sekunder instansi terkait Dinas Perhubungan Kota Balikpapan yaitu Masterplan Kota Balikpapan Tahun 2021 yang dapat dilihat pada Tabel 4.1. Lalu karena dari data sekunder merupakan data pada saat kondisi Covid-19 maka dilakukan analisis bangkitan dan tarikan guna mendapat Matriks Asal Tujuan (MAT) tahun 2023. Matriks Asal Tujuan (MAT) selanjutnya akan digunakan sebagai input di

Dilihat dari Tabel 4.2 X₂ dan X₃ memiliki koefisien relasi =0,8. Jadi berdasarkan persyaratan yang ada, hanya salah satu saja diantara kedua peubah bebas tersebut yang boleh digunakan pada model nantinya. Dilihat dari korelasi terhadap peubah tak bebasnya, nilai korelasi X₂ lebih tinggi dibanding nilai korelasi X₃ terhadap Y₁. Selanjutnya dilakukan perhitungan analisis regresi linear dengan cara analisis regresi linear berganda metode langkah demi langkah (stepwise) tipe 1.

Tabel 4.3 Model bangkitan metode Langkah demi Langkah (stepwise) tipe 1

No	Peubah	Tanda Yang Diharapkan	Parameter Model	Tahap Eliminasi Ke-					
				1	2	3	4	5	6
1	Intersep	+	C	653,645	-6,52	-153,8	193,791	271,446	261,904
2	Luas Wilayah	+	X ₁	0,254	0,251	0,187	-0,144	-	-
3	Jumlah Penduduk	+	X ₂	-0,003	0,010	0,014	0,018	0,014	0,014
4	Jumlah Kepemilikan Motor	+	X ₃	-0,019	0,000	-0,024	0,024	0,01	-
5	Jumlah Kepemilikan Mobil	+	X ₄	-0,107	-0,15	-	-	-	-
6	Kepadatan Penduduk	+	X ₅	0,072	0,069	0,075	-	-	-
7	Jarak Ke Ibukota Kecamatan	+	X ₆	-0,092	-	-	-	-	-
R ²				0,951	0,832	0,768	0,652	0,607	0,606

Dilihat dari Tabel 4.3 untuk tahap eliminasi pertama yaitu X₆ karena memiliki nilai korelasi yang paling kecil yaitu -0,797, maka pada tahap selanjutnya peubah bebas X₆ tidak lagi digunakan dan begitu pula seterusnya. Kemudian dilakukan analisis regresi linear dengan menggunakan program SPSS dengan tahap yang sama sampai tersisa satu peubah saja. Setelah tahap eliminasi hanya menyisakan satu peubah saja, selanjutnya dilihat model yang paling memungkinkan untuk dipilih menjadi persamaan bangkitan maka dipilihlah model tahap ke- 5 karena memiliki nilai konstanta regresi (intersep) yang positif, dan memiliki jumlah variabel yang banyak dibandingkan dengan tahap ke-6. Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, model bangkitan yang terbaik untuk memprediksi bangkitan pergerakan pada kecamatan Balikpapan Selatan tahun 2021 yaitu $(Y_1) = 271,446 + 0,014 X_2 + 0,01 X_3$, dengan faktor yang mempengaruhi bangkitan pergerakan di kecamatan Balikpapan selatan yaitu Jumlah Penduduk (X₂) dan Jumlah Kepemilikan Motor.

4.2.2. Tarikan Pergerakan

Tarikan merupakan tahap pemodelan untuk memperkirakan jumlah atau banyaknya perjalanan yang menuju suatu zona pada masa yang akan datang (tahun rencana).

Tabel 4.4 Matriks Korelasi Antar Peubah Bebas dan Tidak Bebas Tarikan

No	Peubah	Y _i	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	
1	Bangkitan	Y _i	1						
2	Luas Wilayah	X ₁	0,079	1					
3	Jumlah Penduduk	X ₂	0,552	0,82	1				
4	Jumlah Kepemilikan Motor	X ₃	0,056	0,872	0,769	1			
5	Jumlah Kepemilikan Mobil	X ₄	-0,030	0,795	0,584	0,804	1		
6	Kepadatan Penduduk	X ₅	0,002	-0,632	-0,379	-0,294	-0,437	1	
7	Jarak Ke Ibukota Kecamatan	X ₆	-0,489	-0,687	-0,811	-0,686	-0,457	0,286	1

Dilihat dari Tabel 4.14 X₂ dan X₃ memiliki koefisien relasi =0,8. Jadi berdasarkan persyaratan yang ada, hanya salah satu saja diantara kedua peubah bebas tersebut yang boleh digunakan pada model nantinya. Dilihat dari korelasi terhadap peubah tak bebasnya, nilai korelasi X₂ lebih tinggi dibanding nilai korelasi X₃ terhadap Y₁.

Tabel 4.5 Model Tarikan Metode Langkah Demi Langkah (Stepwise) Tipe 1

No	Peubah	Tanda Yang Diharapkan	Parameter Model	Tahap Eliminasi Ke-					
				1	2	3	4	5	6
1	Intersep	+	C	120,911	-	-	-	-	-
2	Luas Wilayah	+	X ₁	-0,494	-0,496	-0,468	-0,334	-0,452	-
3	Jumlah Penduduk	+	X ₂	0,053	0,060	0,058	0,056	0,054	0,020
4	Jumlah Kepemilikan Motor	+	X ₃	-0,041	-0,031	-0,020	-0,039	-	-
5	Jumlah Kepemilikan Mobil	+	X ₄	0,094	0,069	-	-	-	-
6	Kepadatan Penduduk	+	X ₅	-0,026	-0,028	-0,030	-	-	-
7	Jarak Ke Ibukota Kecamatan	+	X ₆	-0,052	-	-	-	-	-
R ²				0,904	0,888	0,883	0,876	0,854	0,552

Dilihat dari Tabel 4.14 untuk tahap eliminasi pertama yaitu X₆ karena memiliki nilai korelasi yang paling kecil yaitu -0,489, maka pada tahap selanjutnya peubah bebas X₆ tidak lagi digunakan dan begitu pula seterusnya. Kemudian dilakukan analisis regresi linear dengan menggunakan program SPSS dengan tahap yang sama sampai tersisa satu peubah saja. Setelah tahap eliminasi hanya menyisakan satu peubah saja, selanjutnya dilihat model yang paling memungkinkan untuk dipilih menjadi persamaan tarikan maka dipilihlah model tahap ke- 6 karena memiliki nilai konstanta regresi (intersep) yang positif dan juga tahap ke- 6 memiliki jumlah peubah bebas yang bernilai positif dibandingkan dengan tahap yang lainnya. Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, model tarikan yang terbaik untuk memprediksi tarikan pergerakan pada kecamatan Balikpapan Selatan tahun 2021 yaitu $(Y_1) = 129,154 + 0,020 X_2$, dengan faktor yang mempengaruhi tarikan pergerakan di kecamatan Balikpapan selatan yaitu Jumlah Penduduk (X₂).

4.3. Matriks Asal Tujuan Tahun 2022 & 2023

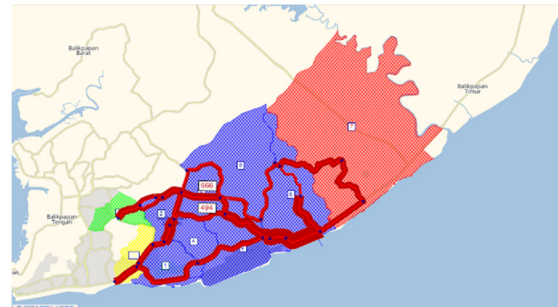
Tabel 4.6 Matriks Asal Tujuan Tahun 2022

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	oi	Oi	Ei
1	183	31	13	17	73	139	54	1	28	18	557	557	1,00
2	41	27	38	52	8	102	78	25	3	18	392	392	1,00
3	16	27	52	2	1	21	30	458	15	29	650	650	1,00
4	42	55	1	127	31	87	66	95	25	27	555	555	1,00
5	129	29	17	192	46	34	58	12	71	22	610	610	1,00
6	37	22	195	55	22	37	244	138	89	5	843	843	1,00
7	31	52	8	39	301	104	258	36	41	252	1121	1121	1,00
8	7	23	180	58	14	264	123	105	20	5	797	797	1,00
9	24	2	5	7	105	42	48	5	128	167	533	533	1,00
10	22	37	73	3	2	111	210	1	81	16	556	556	1,00
dd	531	304	583	551	603	942	1168	875	500	559	6614		
Dd	531	304	583	551	603	942	1168	875	500	559		6614	
Ed	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			

Tabel 4.7 Matriks Asal Tujuan Tahun 2023

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	oi	Oi	Ei
1	188	32	13	17	74	144	56	1	29	18	572	572	1,00
2	42	27	39	53	8	104	79	25	3	18	397	397	1,00
3	17	28	54	2	1	22	31	474	16	30	673	673	1,00
4	42	55	1	128	30	88	67	96	25	26	560	560	1,00
5	131	29	17	196	46	34	59	12	72	22	619	619	1,00
6	37	22	199	56	22	38	249	140	90	5	858	858	1,00
7	32	54	9	42	311	110	272	37	43	260	1169	1169	1,00
8	7	23	186	60	15	273	127	108	20	5	823	823	1,00
9	24	2	5	7	106	44	50	5	131	168	543	543	1,00
10	22	37	73	3	2	112	212	1	81	16	560	560	1,00
dd	543	309	597	564	615	968	1203	900	508	568	6774		
Dd	543	309	597	564	615	968	1203	900	508	568		6774	
Ed	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			

berasumsi bahwa biaya perjalanan sama dan akan cenderung memilih rute perjalanan terpendek.



Gambar 4.1 Garis Keinginan Trip Assignment

4.3.1. Nilai Pertumbuhan Total Pergerakan

Nilai pertumbuhan pergerakan didapat dengan mencari rata rata dari nilai pertumbuhan tahun 2021-2022 dan juga nilai pertumbuhan tahun 2022-2023. Faktor pertumbuhan digunakan untuk meramalkan nilai Matriks Asal Tujuan (MAT) dimasa yang akan datang dengan menggunakan metode seragam.

Dilihat dari Tabel 4.6 total pergerakan pada tahun 2021-2022 pada daerah kajian meningkat sebesar 10%, sedangkan untuk total pergerakan pada tahun 2022-2023 dapat dilihat pada Tabel 4.7 pada daerah kajian meningkat sebesar 2%.

Maka didapat faktor pertumbuhan rata-rata yaitu:

$$E = \frac{Ei \text{ tahun } 2022 + Ei \text{ Tahun } 2023}{2}$$

$$E = \frac{1,10 + 1,02}{2}$$

$$E = 1,06$$

Didapat nilai pertumbuhan rata-rata pada daerah kajian yaitu 1,06 atau sebesar 6%, nilai ini selanjutnya akan digunakan untuk perhitungan meramalkan Matriks Asal Tujuan (MAT) dimasa yang akan datang.

4.4. Trip Assignment menggunakan PTV Visum

Perhitungan Trip Assignment dilakukan setelah memodelkan area zona, jaringan jalan, dan menginput Matriks Asal Tujuan (MAT) kecamatan Balikpapan Selatan kedalam aplikasi PTV Visum. Metode yang digunakan dalam perhitungan adalah metode Equilibrium Assignment.

Equilibrium Assignment merupakan metode pemilihan rute perjalanan dimana pengguna jalan

Tabel 4.8 Trip Assignment Kecamatan Balikpapan Selatan

No Zona	Nama Zona	From Node	To Node	Nama Jalan	Volume Kend (smp/jam)
1	Damai Bahagia	10	36	Jl. Jenderal Sudirman	524
		36	10	Jl. Jenderal Sudirman	334
		8	6	Jl. MT Haryono	363
		6	8	Jl. MT Haryono	532
2	Damai Baru	6	37	Jl. MT Haryono	363
		37	6	Jl. MT Haryono	532
		37	17	Jl. MT Haryono	705
		17	37	Jl. MT Haryono	880
		17	35	Jl. MT Haryono	705
		35	17	Jl. MT Haryono	880
		35	4	Jl. MT Haryono	363
		4	35	Jl. MT Haryono	550
		15	4	Jl. Boulevard	621
		4	15	Jl. Boulevard	542
3	Sumber Rejo	1	2	Jl. Mayor TNI AD Imat Saili	621
		2	1	Jl. Mayor TNI AD Imat Saili	542
4	Sungai Nangka	36	33	Jl. Marsma R. Iswahyudi	524
		33	36	Jl. Marsma R. Iswahyudi	334
5	Gunung Bahagia	4	11	Jl. MT Haryono	115
		11	4	Jl. MT Haryono	395
		11	18	Jl. Syarifuddin Yoes	177
		18	11	Jl. Syarifuddin Yoes	454

6	Sepinggang	18	34	Jl. Syarifuddin Yoes	437
		34	18	Jl. Syarifuddin Yoes	477
		4	18	Jl. Ruhui Rahayu	666
		18	4	Jl. Ruhui Rahayu	494
		35	34	Jl. Letkol Pol H.M. Asnawi Arbain	476
		34	35	Jl. Letkol Pol H.M. Asnawi Arbain	375
7	Manggar	24	25	Jl. Marsma R. Iswahyudi	1285
		25	24	Jl. Marsma R. Iswahyudi	1002
		25	31	Jl. Mulawarman	1285
8	Sepinggang Baru	31	25	Jl. Mulawarman	1002
		28	31	Jl. Mulawarman	431
9	Sepinggang Raya	31	28	Jl. Mulawarman	464
		18	23	Jl. Ruhui Rahayu I	217
		23	18	Jl. Ruhui Rahayu I	357
		23	22	Jl. Sepinggang Baru	217
10	Damai	22	23	Jl. Sepinggang Baru	357
		36	33	Jl. Marsma R. Iswahyudi	524
		33	36	Jl. Marsma R. Iswahyudi	334
		33	34	Jl. Syarifuddin Yoes	668
		34	33	Jl. Syarifuddin Yoes	761
10	Damai	9	10	Jl. Jenderal Sudirman	543
		10	9	Jl. Jenderal Sudirman	552

Tanda berwarna merah pada gambar merupakan jumlah perjalanan yang dilakukan pada ruas jalan tersebut. Semakin tebal atau lebar maka jumlah perjalanan yang dilakukan di ruas jalan tersebut

semakin banyak, **Tabel 4.8** menunjukkan jumlah perjalanan yang telah dihitung dari aplikasi PTV Visum, Dalam tabel tersebut dapat dilihat bahwa Jl. Mulawarman (arah Manggar) dan Jl. Marsma R. Iswahyudi (arah Manggar) memiliki jumlah perjalanan tertinggi yaitu sebesar 1285 smp/jam sedangkan Jl. MT Haryono (arah Jl. Syarifuddin Yoes) memiliki jumlah perjalan terendah yaitu sebesar 115 smp/jam.

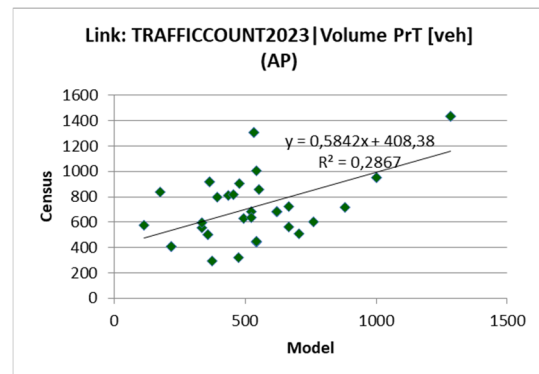
4.5. Validasi Model

Validasi model dilakukan dengan membandingkan hasil pemodelan *trip assignment* dari PTV Visum dengan hasil TC (*Traffic Count*) yaitu kondisi lalu lintas eksisting dari hasil survei. Hasil dari GEH tersebut divisualisasikan dalam label warna merah yang menunjukkan bahwa hasil tersebut tidak memenuhi persyaratan, lalu warna kuning menunjukkan perhatian dan perlu adanya investigasi lanjut, dan warna hijau menunjukkan bahwa kondisi terpenuhi dan tidak ada masalah.

Tabel 4.9 Hasil Validasi Model

No	Link		Label Name	Census Tc_2023	Model Volume PrT	Evaluation %-Deviation	GEH
	From Node	To Node					
3	1	2	Jl. Mayor TNI AD Imat Sali	680	621	-9%	2,3
3	2	1	Jl. Mayor TNI AD Imat Sali	441	542	19%	4,6
5	14	3	Jl. Boulevard	682	621	-9%	2,4
9	4	11	Jl.MT Haryono	575	115	-80%	24,8
9	11	14	Jl.MT Haryono	800	395	-51%	16,6
12	4	15	Jl. Boulevard	449	542	17%	4,2
12	15	4	Jl. Boulevard	682	621	-9%	2,4
13	3	15	Jl. Boulevard	682	621	-9%	2,4
13	15	3	Jl. Boulevard	449	542	17%	4,2
15	6	8	Jl.MT Haryono	1305	532	-59%	25,5
15	8	6	Jl.MT Haryono	919	363	-61%	22
16	8	10	Jl.MT Haryono	1305	532	-59%	25,5
16	10	8	Jl.MT Haryono	919	363	-61%	22
20	9	10	Jl. Jenderal Sudirman	1008	543	-46%	16,7
20	10	9	Jl. Jenderal Sudirman	855	552	-35%	11,4

23	4	18	Jl. Ruhui Rahayu	720	666	-7%	2,1
23	18	4	Jl. Ruhui Rahayu	626	494	-21%	5,6
27	18	23	Jl. Ruhui Rahayu I	604	217	-46%	10,6
27	23	18	Jl. Ruhui Rahayu I	502	357	-29%	7
36	24	25	Jl. Marsma R. Iswahyudi	1432	1285	-10%	4
36	25	24	Jl. Marsma R. Iswahyudi	948	1002	5%	1,7
44	22	23	Jl. Sepinggan Baru	502	357	-29%	7
44	23	22	Jl. Sepinggan Baru	604	217	-46%	10,6
45	24	33	Jl. Marsma R. Iswahyudi	948	1002	5%	1,7
45	33	24	Jl. Marsma R. Iswahyudi	1432	1285	-10%	4
46	33	34	Jl. Syarifuddin Yoes	560	668	16%	4,4
46	34	33	Jl. Syarifuddin Yoes	600	761	21%	6,2
47	18	34	Jl. Syarifuddin Yoes	809	437	-46%	14,9
47	34	18	Jl. Syarifuddin Yoes	904	477	-47%	16,2
48	34	35	Jl. Letkol Pol. H.M. Asnawi Arbain	294	375	22%	4,4
48	35	34	Jl. Letkol Pol. H.M. Asnawi Arbain	317	476	33%	8
50	17	35	Jl. MT Haryono	505	705	28%	8,1
50	35	17	Jl. MT Haryono	714	880	19%	5,9
54	10	36	Jl. Jenderal Sudirman	684	524	-23%	6,5
54	36	10	Jl. Jenderal Sudirman	552	334	-39%	10,4
55	33	36	Jl. Marsma R. Iswahyudi	593	334	-44%	12
55	36	33	Jl. Marsma R. Iswahyudi	636	524	-18%	4,7
56	11	18	Jl. Syarifuddin Yoes	838	177	-79%	29,3
56	18	11	Jl. Syarifuddin Yoes	819	454	-45%	14,5



Gambar 4.2 Grafik Koefisien Determinasi (R²)

didapat nilai koefisien determinasi (R²) sebesar 0,2867 yang dimana nilai ini tidak valid karena masih jauh dari nilai 1 dan juga GEH < 5,0 berjumlah 38%, oleh karena itu model dari hasil perhitungan aplikasi PTV Visum dilakukan validasi ulang dengan melakukan matriks koreksi untuk mendapatkan nilai MAT (Matriks Asal-Tujuan) yang dapat digunakan untuk melakukan analisis tingkat pelayanan pada jaringan jalan kecamatan Balikpapan Selatan.

4.6. MAT & Trip Assignment Koreksi

Karena hasil validasi model tidak valid maka dibutuhkan MAT untuk data permintaan perjalanan yang baru agar dapat disesuaikan dengan hasil *traffic count* yang dilakukan di lapangan. Untuk proses perhitungan MAT yang baru dibantu oleh aplikasi PTV Visum dengan metode *Least Squares*.

Tabel 4.10 MAT Tahun 2023 Hasil Koreksi

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	oi
1	280	13	0	182	206	151	52	1	6	9	900
2	18	40	1	0	153	128	102	62	1	3	509
3	2	9	80	0	34	113	8	460	56	2	764
4	321	0	0	190	12	0	0	2	0	261	787
5	291	226	41	77	68	279	132	125	276	127	1643
6	93	26	183	0	143	57	371	228	44	11	1155
7	86	62	3	0	346	164	405	27	15	280	1388
8	47	132	152	1	34	210	65	161	66	19	888
9	36	9	69	0	286	85	93	98	195	150	1021
10	68	56	7	198	143	171	267	8	82	24	1024
dd	1242	573	536	649	1426	1358	1495	1173	741	887	10080

Karena hasil pemodelan sebelumnya tidak valid maka dilakukan permintaan perjalan yang baru dengan Matriks Asal Tujuan (MAT) yang baru juga berdasarkan hasil *traffic count*. Setelah itu dilakukan kembali *trip assignment* pada ruas jalan kecamatan Balikpapan Selatan.

Tabel 4.11 Trip Assignment Koreksi

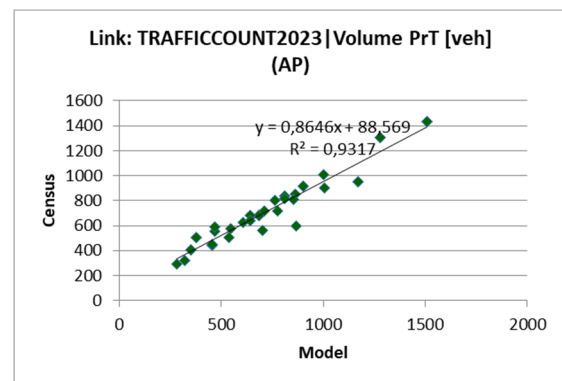
No Zona	Nama Zona	From Node	To Node	Nama Jalan	Volume Kend (smp/jam)
1	Damai Bahagia	10	36	Jl. Jenderal Sudirman	641
		36	10	Jl. Jenderal Sudirman	470
		8	6	Jl. MT Haryono	903
		6	8	Jl. MT Haryono	1278
2	Damai Baru	6	37	Jl. MT Haryono	903
		37	6	Jl. MT Haryono	1278
		37	17	Jl. MT Haryono	539
		17	37	Jl. MT Haryono	775
		17	35	Jl. MT Haryono	539
		35	17	Jl. MT Haryono	775
		35	4	Jl. MT Haryono	596
		4	35	Jl. MT Haryono	933
		15	4	Jl. Boulevard	684
		4	15	Jl. Boulevard	456
		14	3	Jl. Boulevard	684
		3	2	Jl. Boulevard	456
3	Sumber Rejo	1	2	Jl. Mayor TNI AD Imat Sali	684
		2	1	Jl. Mayor TNI AD Imat Sali	456
4	Sungai Nangka	36	33	Jl. Marsma R. Iswahyudi	641
		33	36	Jl. Marsma R. Iswahyudi	470
5	Gunung Bahagia	4	11	Jl. MT Haryono	548
		11	4	Jl. MT Haryono	762
		11	18	Jl. Syarifuddin Yoes	812
		18	11	Jl. Syarifuddin Yoes	810
		18	34	Jl. Syarifuddin Yoes	856
		34	18	Jl. Syarifuddin Yoes	1007
		4	18	Jl. Ruhui Rahayu	711
		18	4	Jl. Ruhui Rahayu	606
		35	34	Jl. Letkol Pol H.M. Asnawi Arbain	321
		34	35	Jl. Letkol Pol H.M. Asnawi Arbain	284

6	Sepinggang	24	25	Jl. Marsma R. Iswahyudi	1508
		25	24	Jl. Marsma R. Iswahyudi	1171
		25	31	Jl. Mulawarman	1508
7	Manggar	31	25	Jl. Mulawarman	1171
		28	31	Jl. Mulawarman	443
		31	28	Jl. Mulawarman	514
8	Sepinggang Baru	18	23	Jl. Ruhui Rahayu I	350
		23	18	Jl. Ruhui Rahayu I	376
		23	22	Jl. Sepinggang Baru	350
		22	23	Jl. Sepinggang Baru	376
9	Sepinggang Raya	36	33	Jl. Marsma R. Iswahyudi	641
		33	36	Jl. Marsma R. Iswahyudi	470
		33	34	Jl. Syarifuddin Yoes	701
		34	33	Jl. Syarifuddin Yoes	867
10	Damai	9	10	Jl. Jenderal Sudirman	1001
		10	9	Jl. Jenderal Sudirman	863

Tabel 4.11 menunjukkan jumlah perjalanan yang telah dihitung dari aplikasi PTV Visum, Dalam tabel tersebut dapat dilihat bahwa Jl. Mulawarman (arah Manggar) dan Jl. Marsma R. Iswahyudi (arah Manggar) memiliki jumlah perjalanan tertinggi yaitu sebesar 1508 smp/jam, sedangkan Jl. Letkol Pol H. M. Asnawi Arbain memiliki jumlah perjalanan terkecil yaitu sebesar 284 smp/jam.

4.7. Validasi Ulang

Validasi model dilakukan dengan membandingkan hasil pemodelan dengan hasil TC (Traffic Count) yaitu kondisi lalu lintas eksisting. Hasil dari GEH tersebut divisualisasikan dalam label warna merah yang menunjukkan bahwa hasil tersebut tidak memenuhi persyaratan, lalu warna kuning menunjukkan perhatian dan perlu adanya investigasi lanjut, dan warna hijau menunjukkan bahwa kondisi terpenuhi dan tidak ada masalah. Validasi ulang menggunakan hasil trip assignment yang baru, untuk pembandingan tetap menggunakan hasil survei lapangan.



Gambar 4.3 Koefisien Determinasi Hasil Koreksi

Tabel 4.12 Validasi Ulang

No	Link		Label Name	Census Tc_2023	Model Volume PrT	Evaluation	
	From Node	To Node				%- Deviation	GEH
3	1	2	Jl. Mayor TNI AD Imat Saili	680	684	1%	0,2
3	2	1	Jl. Mayor TNI AD Imat Saili	441	456	3%	0,7
5	14	3	Jl. Boulevard	682	684	0%	0,1
9	4	11	Jl.MT Haryono	575	548	-5%	1,1
9	11	4	Jl.MT Haryono	800	762	-5%	1,3
12	4	15	Jl. Boulevard	449	456	1%	0,3
12	15	4	Jl. Boulevard	682	684	0%	0,1
13	3	15	Jl. Boulevard	682	684	0%	0,1
13	15	3	Jl. Boulevard	449	456	1%	0,3
15	6	8	Jl.MT Haryono	1305	1278	-2%	0,8
15	8	6	Jl.MT Haryono	919	903	-2%	0,5
16	8	10	Jl.MT Haryono	1305	1278	-2%	0,8
16	10	8	Jl.MT Haryono	919	903	-2%	0,5
20	9	10	Jl. Jenderal Sudirman	1008	1001	-1%	0,2
20	10	9	Jl. Jenderal Sudirman	855	863	1%	0,3
23	4	18	Jl. Ruhui Rahayu	720	711	-1%	0,3
23	18	4	Jl. Ruhui Rahayu	626	606	-3%	0,8
27	18	23	Jl. Ruhui Rahayu I	404	350	-13%	2,8
27	23	18	Jl. Ruhui Rahayu I	502	376	-25%	6
36	24	25	Jl. Marsma R. Iswahyudi	1432	1508	5%	2
36	25	24	Jl. Marsma R. Iswahyudi	948	1171	19%	6,9
44	22	23	Jl. Sepinggan Baru	502	376	-25%	6
44	23	22	Jl. Sepinggan Baru	404	350	-13%	2,8
45	24	33	Jl. Marsma R. Iswahyudi	948	1171	19%	6,9

45	33	24	Jl. Marsma R. Iswahyudi	1432	1508	5%	2
46	33	34	Jl. Syarifuddin Yoes	560	701	20%	5,6
46	34	33	Jl. Syarifuddin Yoes	600	867	31%	9,9
47	18	34	Jl. Syarifuddin Yoes	809	856	6%	1,6
47	34	18	Jl. Syarifuddin Yoes	904	1007	10%	3,3
48	34	35	Jl. Letkol Pol. H.M. Asnawi Arbain	294	284	-4%	0,6
48	35	34	Jl. Letkol Pol. H.M. Asnawi Arbain	317	321	1%	0,2
50	17	35	Jl. MT Haryono	505	539	6%	1,5
50	35	17	Jl. MT Haryono	714	775	8%	2,2
54	10	36	Jl. Jenderal Sudirman	684	641	-6%	1,7
54	36	10	Jl. Jenderal Sudirman	552	470	-15%	3,6
55	33	36	Jl. Marsma R. Iswahyudi	593	470	-21%	5,3
55	36	33	Jl. Marsma R. Iswahyudi	636	641	1%	0,2
56	11	18	Jl. Syarifuddin Yoes	838	812	-3%	0,9
56	18	11	Jl. Syarifuddin Yoes	819	810	-1%	0,3

dapat dilihat bahwa hasil validasi pada model dapat dikatakan valid, karena sebagian besar ruas jalan GEH menunjukkan warna hijau hanya ada beberapa ruas jalan yang menunjukkan nilai GEH >5 yaitu pada ruas jalan Jl. Ruhui Rahayu I & Jl. Sepinggan Baru (Arah menuju simpang Korpri) dengan nilai

GEH 6, Jl. Marsma R. Iswahyudi (Arah menuju simpang Tugu KB) dengan nilai GEH 6,9, Jl. Syarifuddin Yoes (simpang Tugu KB) dengan nilai GEH 5,6 dan 9,9 dan Jl. Marsma R. Iswahyudi (simpang Tugu KB arah Jl. Jenderal Sudirman arah) dengan nilai GEH 5,3. Model dikatakan valid apabila jumlah nilai GEH <5,0 terdapat lebih dari 50%. Pada Tabel 4.12 dapat dilihat bahwa jumlah nilai GEH <5,0 terdapat 82% yang artinya hasil validasi model dapat dikatakan valid.

4.8. Tingkat Pelayanan Pada Jaringan Jalan di Kecamatan Balikpapan Selatan

Setelah melakukan perhitungan model serta validasi model, selanjutnya akan dilakukan analisis tingkat pelayanan pada jaringan jalan kecamatan Balikpapan Selatan. Analisis tingkat pelayanan dihitung dengan cara perbandingan antara volume kendaraan (smp/jam) dengan kapasitas ruas jalan. Setelah didapat nilai perbandingan antara volume kendaraan dengan kapasitas ruas jalan maka dapat ditentukan Indeks Tingkat Pelayanan (ITP). Untuk Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) dibagi dari tingkat pelayanan “A” sampai dengan tingkat pelayanan “F” (macet, tidak dapat bergerak).

Tabel 4.13 Tingkat Pelayan di Kecamatan Balikpapan Selatan

No Zona	Nama Zona	From Node	To Node	Nama Jalan	Volume Kend (smp/jam)	V/C Ratio	ITP
1	Damai Bahagia	10	36	Jl. Jenderal Sudirman	641	0,22	B
		36	10	Jl. Jenderal Sudirman	470	0,16	A
		8	6	Jl. MT Haryono	903	0,36	B
		6	8	Jl. MT Haryono	1278	0,51	C
2	Damai Baru	6	37	Jl. MT Haryono	903	0,32	B
		37	6	Jl. MT Haryono	1278	0,45	C
		37	17	Jl. MT Haryono	539	0,10	A
		17	37	Jl. MT Haryono	775	0,14	A
		17	35	Jl. MT Haryono	539	0,10	A
		35	17	Jl. MT Haryono	775	0,14	A
		35	4	Jl. MT Haryono	596	0,21	B
		4	35	Jl. MT Haryono	933	0,33	B
		15	4	Jl. Boulevard	684	0,26	B
		4	15	Jl. Boulevard	456	0,17	A
		14	3	Jl. Boulevard	684	0,26	B
3	Sumber Rejo	3	2	Jl. Boulevard	456	0,17	A
		1	2	Jl. Mayor TNI AD Imat Saili	684	0,27	B
		2	1	Jl. Mayor TNI AD Imat Saili	456	0,18	A

4	Sungai Nangka	36	33	Jl. Marsma R. Iswahyudi	641	0,22	B
		33	36	Jl. Marsma R. Iswahyudi	470	0,16	A
5	Gunung Bahagia	4	11	Jl. MT Haryono	548	0,19	A
		11	4	Jl. MT Haryono	762	0,27	B
		11	18	Jl. Syarifuddin Yoes	812	0,26	B
		18	11	Jl. Syarifuddin Yoes	810	0,26	B
		18	34	Jl. Syarifuddin Yoes	856	0,27	B
		34	18	Jl. Syarifuddin Yoes	1007	0,32	B
		4	18	Jl. Ruhui Rahayu	711	0,26	B
		18	4	Jl. Ruhui Rahayu	606	0,22	B
		35	34	Jl. Letkol Pol H.M. Asnawi Arbain	321	0,11	A
		34	35	Jl. Letkol Pol H.M. Asnawi Arbain	284	0,09	A
6	Sepinggan	24	25	Jl. Marsma R. Iswahyudi	1508	0,53	C
		25	24	Jl. Marsma R. Iswahyudi	1171	0,41	B
		25	31	Jl. Mulawarman	1508	0,68	C
		31	25	Jl. Mulawarman	1171	0,53	C
7	Manggar	28	31	Jl. Mulawarman	443	0,20	A
		31	28	Jl. Mulawarman	514	0,23	B
8	Sepinggan Baru	18	23	Jl. Ruhui Rahayu I	350	0,12	A
		23	18	Jl. Ruhui Rahayu I	376	0,13	A
		23	22	Jl. Sepinggan Baru	350	0,07	A
		22	23	Jl. Sepinggan Baru	376	0,08	A
9	Sepinggan Raya	36	33	Jl. Marsma R. Iswahyudi	641	0,22	B
		33	36	Jl. Marsma R. Iswahyudi	470	0,16	A
		33	34	Jl. Syarifuddin Yoes	701	0,22	B
		34	33	Jl. Syarifuddin Yoes	867	0,28	B
10	Damai	9	10	Jl. Jenderal Sudirman	1001	0,34	B
		10	9	Jl. Jenderal Sudirman	863	0,29	B

bahwa tingkat pelayanan pada jaringan jalan kecamatan Balikpapan Selatan menunjukkan pada rentang tingkat klasifikasi “A” yang berarti kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah dan tingkat klasifikasi “B” yang berarti arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas namun masih ada beberapa ruas jalan pada tingkat klasifikasi “C” yang berarti arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan antara lain yaitu pada ruas jalan Jl MT Haryono (arah simpang damai), Jl. Marsma R. Iswahyudi (arah Manggar) dan Jl. Mulawarman (arah Manggar).

Selanjutnya akan dilakukan prediksi tingkat pelayanan pada jaringan jalan kecamatan Balikpapan Selatan pada masa yang akan datang yaitu dalam periode 5 tahun yang akan datang. Prediksi dilakukan untuk mengetahui ruas jalan mana saja yang akan mengalami perubahan indeks tingkat pelayanan jalan. Faktor nilai pertumbuhan di Kota Balikpapan sebesar 6% per tahun.

pada tahun ke-5 bahwa tingkat pelayanan pada jaringan jalan kecamatan Balikpapan Selatan menunjukkan pada rentang tingkat klasifikasi “A” yang berarti kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah dan tingkat klasifikasi “B” yang berarti arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas namun masih ada beberapa ruas jalan pada tingkat klasifikasi “C” yang berarti arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan antara lain yaitu pada ruas jalan Jl MT Haryono (arah simpang damai), Jl. Marsma R. Iswahyudi (arah Manggar) dan Jl. Mulawarman (arah simpang Tugu KB). Namun ada yang menjadi perhatian yaitu pada ruas jalan Jl. Mulawarman (arah Manggar) yaitu berada pada klasifikasi “D” yang berarti arus mendekati stabil, kecepatan masih dapat dikendalikan. V/C masih dapat ditolerir. Untuk penanganan ruas jalan Jl. Mulawarman (Arah Manggar) bisa diberikan rambu dilarang parkir sepanjang ruas jalan tersebut dan perlu diperhatikan hambatan samping dikarenakan lokasi tersebut merupakan tempat wisata yang dimana banyak sekali pedagang kaki lima dibahu jalan dan juga kendaraan yang parkir di badan jalan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Jumlah arus lalu lintas yang terjadi pada ruas jalan kecamatan Balikpapan Selatan berada pada nilai volume 284-1508 smp/jam, dengan detail pada ruas Jl. Mulawarman dan Jl. Marsma R. Iswahyudi yang menuju ke arah Manggar dengan volume paling besar yaitu 1508 smp/jam, dan ruas Jl. Letkol Pol H.M. Asnawi Arbain dengan volume paling kecil yaitu 284 smp/jam.
2. Tingkat pelayanan pada jaringan jalan kecamatan Balikpapan Selatan menunjukkan pada rentang tingkat klasifikasi “A” yang berarti

kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah dan tingkat klasifikasi “B” yang berarti arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas namun masih ada beberapa ruas jalan pada tingkat klasifikasi “C” yang berarti arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan antara lain yaitu pada ruas jalan Jl MT Haryono (arah simpang damai), Jl. Marsma R. Iswahyudi (arah Manggar) dan Jl. Mulawarman (arah Manggar). Lalu dengan faktor tingkat pertumbuhan sebesar 6% pertahun. Prediksi tingkat pelayanan pada tahun ke-5 daerah kajian kecamatan Balikpapan Selatan bahwa tingkat pelayanan pada jaringan jalan kecamatan Balikpapan Selatan menunjukkan pada rentang tingkat klasifikasi “A” yang berarti kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah dan tingkat klasifikasi “B” yang berarti arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas namun masih ada beberapa ruas jalan pada tingkat klasifikasi “C” yang berarti arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan antara lain yaitu pada ruas jalan Jl MT Haryono (arah simpang damai), Jl. Marsma R. Iswahyudi (arah Manggar) dan Jl. Mulawarman (arah simpang Tugu KB). Namun ada yang menjadi perhatian yaitu pada ruas jalan Jl. Mulawarman (arah Manggar) yaitu berada pada klasifikasi “D” yang berarti arus mendekati stabil, kecepatan masih dapat dikendalikan V/C masih dapat ditolerir. Untuk penanganan ruas jalan Jl. Mulawarman (arah Manggar) bisa diberikan rambu dilarang parkir sepanjang ruas jalan tersebut dan perlu diperhatikan hambatan samping dikarenakan lokasi tersebut merupakan tempat wisata yang dimana banyak sekali pedagang kaki lima dibahu jalan dan juga kendaraan yang parkir di badan jalan.

5.2. Saran

Adapun saran yang didapat berdasarkan penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Untuk penelitian berikutnya dapat memperluas lingkup zona yang lebih besar.
2. Untuk penelitian berikutnya dapat menambah waktu pada saat melakukan survei lapangan karena akan mempengaruhi Tingkat ketelitian agar selisih dengan data lapangan tidak terlampau jauh
3. Untuk penelitian berikutnya dapat menggunakan aplikasi yang berlisensi profesional karena jumlah input zona, link, dan node dapat digunakan untuk skala yang lebih besar.

6. DAFTAR PUSTAKA

1. Agung. 2021. *Analisis Kinerja Lalu Lintas Pada Jaringan Jalan Di Kabupaten Gowa Menggunakan Aplikasi Visum*. Gowa.
2. Badan Pendapatan Daerah Provinsi Kalimantan Timur. 2023. *Data Kepemilikan Kendaraan Bermotor*. <http://simpator.kaltimprov.go.id/webrep/cekprog.php>. Diakses pada tanggal 10 Januari 2024 pukul 10.15 WITA.
3. Badan Pusat Statistik Kota Balikpapan. 2022. *Kecamatan Balikpapan Kota Dalam Angka Tahun 2022*. Balikpapan.
4. Badan Pusat Statistik Kota Balikpapan. 2022. *Kecamatan Balikpapan Tengah Dalam Angka Tahun 2022*. Balikpapan.
5. Badan Pusat Statistik Kota Balikpapan. 2022. *Kecamatan Balikpapan Timur Dalam Angka Tahun 2022*. Balikpapan.
6. Badan Pusat Statistik Kota Balikpapan. 2022. *Kecamatan Balikpapan Selatan Dalam Angka Tahun 2022*. Balikpapan.
7. Departemen Pekerjaan Umum. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Direktorat Jenderal Bina Marga dan Departemen Pekerjaan Umum Jakarta.
8. Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kementrian Dalam Negeri. 2023. *Visualisasi Data Kependudukan*. <https://gis.dukcapil.kemendagri.go.id/peta/>. Diakses pada tanggal 30 Januari 2024 pukul 15.00 WITA.
9. Draper, N.R. & Smith, H. 1992. *Analisis Regresi Terapan*. Gramedia. Jakarta.
10. Ghina, Herman, Andrian. 2018. *Pemodelan Transportasi Pada Jalan Trans Bangka Menggunakan Aplikasi PTV Visum*. Raka Racana. vol.4 No.2, Bandung.
11. Morlok, Edward K. 1991. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Erlangga. Jakarta.

12. Pemerintah Pusat. 2004. *Undang Undang No. 38 Tahun 2004 tentang jalan*, Jakarta.
13. Sulistyorini, Rahayu. 2014. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
14. Setiawan. 2019. *Analisa Kinerja Ruas dan Tingkat Pelayanan Pada Ruas Jalan Soekarno Hatta STA 00+000 – 02+000 Loa Janan Ilir Samarinda*. Universitas 17 Agustus 1945. Samarinda.
15. Tamin, Ofyar Z., 2000. *Perencanaan & Pemodelan Transportasi*, Institut Teknologi Bandung. Bandung.