



## Analisis Pemanfaatan Manajemen Lalu Lintas Sistem Dua Arah Dan Satu Arah Terhadap Efektifitas Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus: Jalan Bethesda, Kec. Sario, Kota Manado)

Gerwin Wa' Bone<sup>#a</sup>, Audie L. E. Rumayar<sup>#b</sup>, Sisca V. Pandey<sup>#c</sup>

<sup>#</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

<sup>a</sup>gerwin.wabone99@gmail.com, <sup>b</sup>audie\_rumayar@unsrat.ac.id, <sup>c</sup>siscapandey@gmail.com

### Abstrak

Kemacetan adalah keadaan dimana arus lalu lintas terhenti yang disebabkan oleh banyaknya jumlah kendaraan melebihi kapasitas jalan. Manajemen lalu lintas dengan sistem satu arah maupun dua arah adalah salah satu cara untuk mengatasi kemacetan di jalan. Di Kota Manado salah satu jalan yang menerapkan manajemen lalu lintas satu arah dan dua arah adalah Jalan Bethesda. Dengan kondisi tersebut maka perlu dianalisis kinerja ruas pada masing – masing jalan Bethesda satu arah dan dua arah untuk mengetahui pemanfaatan manajemen lalu lintas terhadap kinerja ruas jalan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja ruas jalan pada sistem satu arah dan dua arah di jalan Bethesda, kemudian membandingkan ruas jalan mana yang efektif antara sistem satu arah dan dua arah berdasarkan tingkat pelayanan jalan dari hasil perhitungan kinerja ruas jalan. Data – data yang diperoleh dari survey lapangan yang dilakukan selama 3 hari diambil volume paling tinggi yaitu pada hari Kamis 15 September 2022 jam 12.00-13.00 WITA, kemudian diolah, lalu dianalisis menggunakan pemodelan simulasi PTV Vissim untuk mendapatkan hasil output. Penyesuaian data output dan eksisting dilakukan dengan mengkalibrasi dan validasi data. Data hasil validasi kemudian dianalisis menggunakan MKJI 1997 untuk mendapatkan kinerja ruas jalan. Berdasarkan hasil perhitungan dari analisis kinerja ruas jalan pada masing – masing jalan Bethesda satu arah dan dua arah dapat diketahui bahwa pada ruas jalan Bethesda dua arah, tingkat pelayanan jalan dikategorikan C sedangkan ruas jalan Bethesda satu arah, tingkat pelayanan jalan dikategorikan D sehingga dapat diambil kesimpulan kinerja ruas jalan Bethesda dua arah lebih baik dibandingkan dengan kinerja ruas jalan Bethesda satu arah.

*Kata kunci: kinerja ruas jalan, MKJI 1997, PTV Vissim, dua arah, satu arah*

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar belakang

Beragam kegiatan masyarakat yang terjadi di kota – kota besar, biasanya memerlukan waktu perjalanan yang efektif sehingga dapat memperlancar setiap kegiatan tersebut. Untuk mendapatkan waktu yang efektif dalam setiap aktivitas yang dilakukan, salah satunya diperlukan perjalanan tanpa pemasalahan kemacetan pada ruas jalan yang dilewati. Kemacetan banyak terjadi di kota-kota besar, terutamanya yang tidak mempunyai transportasi publik atau sistem lalu lintas yang tidak baik atau memadai ataupun juga tidak seimbangny kebutuhan jalan dengan kepadatan penduduk. Faktor penyebab kemacetan yang sering terjadi adalah arus kendaraan yang melewati jalan telah melampaui kapasitas jalan, kondisi jalan yang rusak, adanya perbaikan jalan, adanya kendaraan keluar-masuk jalan utama, adanya kendaraan berhenti sembarangan, dan adanya pedagang di pinggir jalan. Sistem manajemen lalu lintas satu arah maupun dua arah adalah salah satu upaya untuk mengatasi kemacetan dan kepadatan arus lalu lintas. Kota Manado, sebagai ibu kota provinsi Sulawesi Utara, mempunyai populasi penduduk sebanyak 453.182 jiwa pada tahun 2021. Jalan Bethesda adalah salah satu jalan yang berada di Kecamatan Sario, Kota Manado. Jalan ini menerapkan sistem manajemen lalu lintas dua arah dan satu arah. Manajemen

lalu lintas yang ada pada masing – masing ruas jalan perlu diketahui perilaku karakteristik lalu lintasnya dengan mengambil data dilapangan seperti volume dan kecepatan kendaraan. Data – data tersebut kemudian dianalisis sehingga dapat diperoleh kinerja dari ruas jalan. Dari hasil yang diperoleh inilah yang menjadi acuan, bagaimana pemanfaatan manajemen lalu lintas sistem dua arah dan satu arah terhadap kinerja ruas jalan yang ada di jalan Bethesda.

### 1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan, maka pokok permasalahan yang dapat dirumuskan yaitu bagaimana kinerja ruas jalan Bethesda pada sistem jalan satu arah dan bagaimana kinerja ruas jalan Bethesda pada sistem jalan dua arah.

### 1.3 Tujuan penelitian

Tujuan penelitian dalam karya tulis ini yaitu mengetahui kinerja ruas jalan pada satu arah dan dua arah di jalan Bethesda, Kecamatan Sario, Kota Manado, dan membandingkan ruas jalan mana yang efektif antara satu arah dan dua arah dengan melihat tingkat pelayanan jalan dari hasil perhitungan dari analisis kinerja ruas jalan.

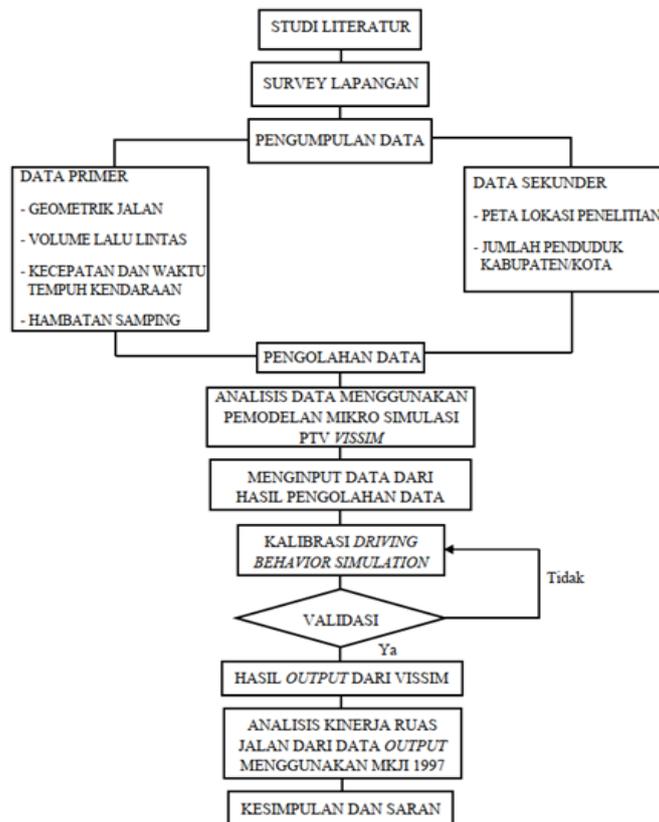


**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

## 2. Metode

Metode penelitian yang dilakukan berupa studi literatur, survey lapangan, pengumpulan data, serta pengolahan data. Studi literatur dilakukan untuk menelusuri dan mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan kasus yang ditemukan dari berbagai sumber tertulis baik dari buku-buku, jurnal, artikel, dan karya tulis yang ada. Informasi-informasi yang diperoleh dapat dijadikan dasar teori dalam melakukan penelitian ini. Survey lapangan dilakukan untuk melihat kondisi lapangan yang dijadikan studi kasus. Pada tahap pengumpulan data, data – data yang dikumpul pada saat survey yaitu geometrik jalan, volume lalu lintas, kecepatan kendaraan, dan hambatan samping. Survey dilakukan selama 3 hari, yaitu 2 hari kerja pada hari senin dan kamis, 1 hari libur pada hari sabtu. Survey dimulai pada pukul 07.00 WITA sampai pukul 19.00 WITA (periode 12 jam). Pada tahap pengolahan data, data volume, kecepatan kendaraan, dan hambatan samping yang telah diolah, diambil untuk dianalisis yaitu hanya pada jam sibuk (peak hour) dari 3 hari survey. Kemudian dianalisis ke dalam software PTV Vissim yang digunakan sebagai pemodelan dan simulasi pada ruas jalan yang nantinya akan menghasilkan output. Hasil output dari software PTV Vissim, divalidasi menggunakan metode rumus GEH untuk volume

kendaraan. Hasil dari validasi tersebut yang akan digunakan untuk menganalisis kinerja ruas jalan menggunakan perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997).



Gambar 2. Bagan Alir

### 3. Hasil dan Pembahasan.

#### 3.1 Geometrik Jalan

Pengambilan data geometrik jalan dilakukan pada masing – masing lengan persimpangan yang menghubungkan Jalan Bethesda dan Jalan Ahmad Yani. Pengukuran dilakukan pada malam hari, yaitu pada saat kendaraan yang beroperasi di jalan sedikit. Data yang diambil adalah data yang digunakan untuk analisis MKJI 1997 dan pemodelan aplikasi VISSIM.

Tabel 1. Data Geometrik Jalan (Hasil Penelitian, 2022)

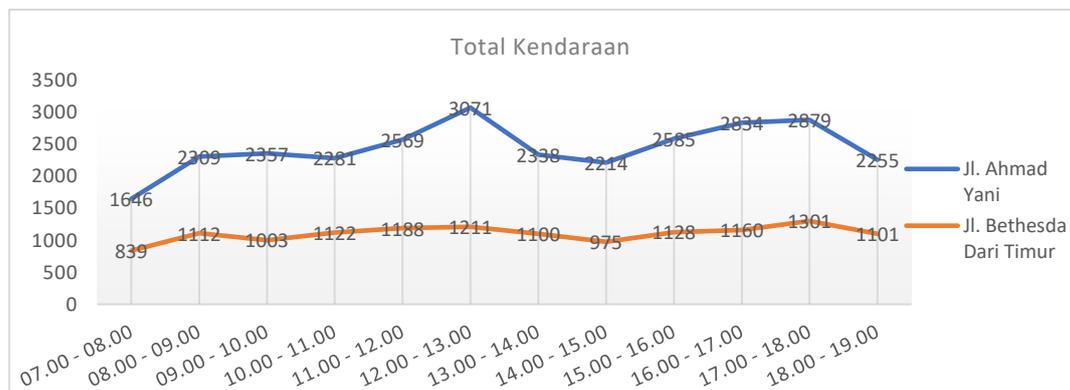
Nama Jalan	Lebar Perkerasan (m)	Panjang Perkerasan (m)	Lebar Jalur		Trotoar/Kereb		Tipe Ruas Jalan
			Kiri (m)	Kanan (m)	Kiri (m)	Kanan (m)	
Jalan Bethesda (Segmen Jl. Ahmad Yani - Jl. Santo Joseph)	10,6	212,04	5,3	5,3	2	2	2/2 UD
Jalan Bethesda (Segmen Jl. Ahmad Yani - Jl. Wolter Monginsidi)	9,5	297,4	4,75	4,75	1,77	1,77	2/1 UD
Jalan Ahmad Yani (Segmen Jl. Ahmad Yani 22 - Jl. Bethesda)	9,6	154,7	4,8	4,8	1,55	1,7	2/1 UD

3.2 Volume Lalu Lintas

Survey volume lalu lintas dilakukan dengan mengambil data di setiap lengan simpang, dimana dihitung yang belok kiri, lurus, dan belok kanan selama 12 jam, dengan interval waktu per 15 menit. Survey volume lalu lintas digolongkan berdasarkan tipe kendaraan dari MKJI 1997, yaitu Kendaraan Ringan (LV), Kendaraan Berat (HV), dan Sepeda Motor (MC). Survey volume lalu lintas yang dilakukan selama 3 hari, periode jam puncak tertinggi terjadi pada pukul 12.00 – 13.00 WITA, pada hari Kamis, 15 September 2022 dengan total kendaraan sebesar 4282 kendaraan/jam.

Tabel 2. Volume Lalu Lintas Hari Kamis (Hasil Penelitian, 2022)

Jalan Pendekat	Rentang Waktu	Jenis Kendaraan									Total Kendaraan
		LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	
		Belok Kanan			Lurus			Belok Kiri			
Jl. Ahmad Yani	07.00 - 08.00	399	3	537	-	-	-	315	6	386	1646
	08.00 - 09.00	523	17	730	-	-	-	423	19	597	2309
	09.00 - 10.00	671	4	713	-	-	-	429	14	526	2357
	10.00 - 11.00	525	20	630	-	-	-	498	14	594	2281
	11.00 - 12.00	600	15	803	-	-	-	522	24	605	2569
	12.00 - 13.00	1156	13	803	-	-	-	505	22	572	3071
	13.00 - 14.00	646	21	642	-	-	-	460	10	559	2338
	14.00 - 15.00	498	15	707	-	-	-	460	9	525	2214
	15.00 - 16.00	726	26	747	-	-	-	580	17	489	2585
	16.00 - 17.00	800	12	906	-	-	-	520	24	572	2834
	17.00 - 18.00	773	-16	911	-	-	-	545	24	642	2879
18.00 - 19.00	484	-4	719	-	-	-	507	9	540	2255	
Jl. Bethesda Dari Timur	07.00 - 08.00	-	-	-	387	4	448	-	-	-	839
	08.00 - 09.00	-	-	-	519	22	571	-	-	-	1112
	09.00 - 10.00	-	-	-	443	17	543	-	-	-	1003
	10.00 - 11.00	-	-	-	534	14	574	-	-	-	1122
	11.00 - 12.00	-	-	-	541	19	628	-	-	-	1188
	12.00 - 13.00	-	-	-	586	24	601	-	-	-	1211
	13.00 - 14.00	-	-	-	529	16	555	-	-	-	1100
	14.00 - 15.00	-	-	-	466	14	495	-	-	-	975
	15.00 - 16.00	-	-	-	576	16	536	-	-	-	1128
	16.00 - 17.00	-	-	-	542	12	606	-	-	-	1160
	17.00 - 18.00	-	-	-	604	28	669	-	-	-	1301
18.00 - 19.00	-	-	-	518	14	569	-	-	-	1101	



Gambar 3. Grafik Volume Lalu Lintas Hari Kamis (Hasil Penelitian, 2022)

### 3.3 Kecepatan Kendaraan

Survey kecepatan dilakukan dengan mengambil data waktu tempuh kendaraan di setiap lengan simpang selama 12 jam. Untuk pengambilan data, diambil 10 sampel kendaraan per 15 menit, dengan jarak pengamatan sejauh 50 meter. Sampel yang diambil terdiri dari 5 Sepeda Motor (MC), 4 Kendaraan Ringan (LV), dan 1 Kendaraan Berat (HV). Hasil survey waktu tempuh kendaraan kemudian dibagi dengan jarak pengamatan untuk mendapatkan kecepatan kendaraan. Lalu kecepatan dibuat dalam bentuk distribusi kumulatif kecepatan kendaraan untuk diinput ke dalam VISSIM.

**Tabel 3.** Kecepatan Kendaraan Pendekat Jalan Ahmad Yani Hari Kamis (Hasil Penelitian, 2022)

Rentang Waktu	Jarak (m)	Kecepatan Rata – Rata (km/jam)		
		LV	HV	MC
07.00 – 08.00	50	28	24	33
08.00 – 09.00	50	27	21	27
09.00 – 10.00	50	26	23	32
10.00 – 11.00	50	24	19	25
11.00 – 12.00	50	22	14	22
12.00 – 13.00	50	17	14	19
13.00 – 14.00	50	22	17	22
14.00 – 15.00	50	18	19	25
15.00 – 16.00	50	18	18	22
16.00 – 17.00	50	18	17	20
17.00 – 18.00	50	17	15	19
18.00 – 19.00	50	20	18	26

**Tabel 4.** Kecepatan Kendaraan Pendekat Jalan Bethesda Dari Timur Hari Kamis (Hasil Penelitian, 2022)

Rentang Waktu	Jarak (m)	Kecepatan Rata - Rata (km/jam)		
		LV	HV	MC
07.00 - 08.00	50	27	20	32
08.00 - 09.00	50	24	21	32
09.00 - 10.00	50	22	19	34
10.00 - 11.00	50	24	19	30
11.00 - 12.00	50	22	20	31
12.00 - 13.00	50	25	18	31
13.00 - 14.00	50	22	18	32
14.00 - 15.00	50	25	19	30
15.00 - 16.00	50	23	20	29
16.00 - 17.00	50	26	17	30
17.00 - 18.00	50	23	18	28
18.00 - 19.00	50	25	17	29

### 3.4 Hambatan Samping

Survey hambatan samping dilakukan dengan mengambil data kejadian yang terjadi pada sisi ruas jalan Bethesda satu arah dan dua arah, yang digolongkan berdasarkan tipe kejadian dari MKJI 1997, yaitu pejalan kaki (menyebrang jalan), kendaraan berhenti atau parkir di sisi jalan, kendaraan masuk dan keluar, kemudian dikalikan dengan masing-masing faktor bobot dari tipe kejadian. Pada jalan Bethesda dua arah, kejadian hambatan samping yang tertinggi terjadi pada hari Kamis, dengan nilai total sebesar 2123,3 kejadian, termasuk dalam tipe hambatan samping sangat tinggi (VH), karena nilai total dari frekuensi kejadian dalam 1 hari lebih besar dari 900. Sedangkan, untuk jalan Bethesda satu arah, kejadian hambatan samping yang tertinggi terjadi

pada hari Senin, dengan nilai total sebesar 2446,3 kejadian, termasuk dalam tipe hambatan samping sangat tinggi (VH), karena nilai total dari frekuensi kejadian dalam 1 hari lebih besar dari 900.

**Tabel 5.** Total Hambatan Samping di Jalan Bethesda Dua Arah (Hasil Penelitian, 2022)

Rentang Waktu	Senin	Kamis	Sabtu
07.00 – 08.00	118.7	123	75.1
08.00 – 09.00	154	134.5	99.9
09.00 – 10.00	154.9	178.6	122.1
10.00 – 11.00	139.5	190.9	137.2
11.00 – 12.00	183.5	152.9	162.1
12.00 – 13.00	199.1	207.6	136.2
13.00 – 14.00	151.1	163.6	77.5
14.00 – 15.00	181.5	178	89.7
15.00 – 16.00	129	282.5	122.2
16.00 – 17.00	185.9	231.3	69.3
17.00 – 18.00	174.8	155.7	170.9
18.00 – 19.00	139.3	124.7	194.2
<b>Total</b>	<b>1911.3</b>	<b>2123.3</b>	<b>1456.4</b>

**Tabel 6.** Total Hambatan Samping di Jalan Bethesda Satu Arah (Hasil Penelitian, 2022)

Rentang Waktu	Senin	Kamis	Sabtu
07.00 - 08.00	129.8	146.4	109.5
08.00 - 09.00	196.7	183.6	108.6
09.00 - 10.00	137.4	185.4	124.2
10.00 - 11.00	184.6	194.7	180
11.00 - 12.00	282.5	246.5	157.1
12.00 - 13.00	259.3	177.5	164.5
13.00 - 14.00	190.8	171.4	128.2
14.00 - 15.00	267.5	191.5	123.5
15.00 - 16.00	170	205.8	166.7
16.00 - 17.00	256.2	262.8	244.7
17.00 - 18.00	187.7	214	234.6
18.00 - 19.00	183.8	159.4	214.3
<b>Total</b>	<b>2446.3</b>	<b>2339</b>	<b>1955.9</b>

### 3.5. PTV Vissim

Hasil dari pengolahan data volume lalu lintas, kecepatan kendaraan, dan hambatan samping selama 3 hari diambil hanya pada jam sibuk (volume tertinggi), yaitu pada hari Kamis pukul 12.00 – 13.00 WITA. Kemudian data diinput ke dalam aplikasi PTV Vissim, dikalibrasi, kemudian divalidasi volume lalu lintas menggunakan rumus GEH untuk menguji tingkat keakuratan data dengan membandingkan selisih perbedaan data hasil dari simulasi Vissim dengan data kondisi eksisting tidak lebih dari 5

$$GEH = \sqrt{\frac{(q_{simulated} - q_{observed})^2}{0,5 \times (q_{simulated} + q_{observed})}} \quad (1)$$

**Tabel 7.** Hasil Uji GEH Sebelum Kalibrasi (Hasil Analisis Data, 2022)

Jalan Pendekat	Arah	<i>Observed</i>	<i>Simulated</i>	<i>GEH</i>	Ket.
Jalan Ahmad Yani	Belok Kanan	1972	1093	22.45	DITOLAK
	Belok Kiri	1099	588	17.59	DITOLAK
Jalan Bethesda Dari Timur	Lurus	1211	744	14.94	DITOLAK

Hasil pengujian GEH sebelum dikalibrasi (default) menunjukkan selisih yang besar antara volume lalu lintas yang disurvei dengan volume lalu lintas hasil simulasi dengan nilai GEH lebih besar dari 10 di setiap pendekat, sehingga hasil simulasi ditolak. Maka dari perlu dilakukan kalibrasi.

**Tabel 8.** Perubahan Parameter Kalibrasi Pada *Driving Behavior* (Hasil Analisis Data, 2022)

Parameter		<i>Default</i>	Kalibrasi
<i>Car Following Model</i>	<i>Average standstill distance</i>	2 m	0,78 m
	<i>Additive start of safety distance</i>	2 m	1 m
	<i>Multiplic part of safety distance</i>	3 m	2 m
<i>Lane Change</i>	<i>Waiting time before diffusion</i>	60 s	600 s
<i>Lateral</i>	<i>Desired position at free flow</i>	<i>Middle of lane</i>	<i>Any</i>
	<i>Overtake of same lane (left)</i>	<i>Off</i>	<i>On</i>
	<i>Overtaek of same lane (right)</i>	<i>Off</i>	<i>On</i>
	<i>Lateral distance standing</i>	0,2 m	0,25 m
	<i>Lateral distance driving</i>	1 m	0,75 m

**Tabel 9.** Hasil Uji GEH Sesudah Kalibrasi (Hasil Analisis Data, 2022)

Jalan Pendekat	Arah	<i>Observed</i>	<i>Simulated</i>	<i>GEH</i>	Ket.
Jalan Ahmad Yani	Belok Kanan	1972	1963	0.20	DITERIMA
	Belok Kiri	1099	1065	1.03	DITERIMA
Jalan Bethesda Dari Timur	Lurus	1211	1165	1.33	DITERIMA

Hasil pengujian GEH sesudah dikalibrasi menunjukkan pengurangan selisih yang signifikan antara volume lalu lintas yang disurvei dengan volume lalu lintas hasil simulasi dibandingkan dengan hasil simulasi sebelum dikalibrasi dengan nilai GEH lebih kecil dari 5 di setiap pendekat, sehingga hasil simulasi diterima.

### 3.6. MKJI 1997

Data output dari hasil simulasi yang telah dikalibrasi dan divalidasi kemudian digunakan untuk analisis kinerja ruas jalan di Jalan Bethesda. *Data Collection Points* dari simulasi Vissim yang dipasang pada ruas jalan satu arah dan dua arah Jalan Bethesda, menampilkan volume dan kecepatan dari masing – masing tipe kendaraan yang berasal dari lengan simpang menuju ke ruas Jalan Bethesda satu arah dan Jalan Bethesda dua arah yang akan dianalisis menggunakan MKJI 1997 yang meliputi arus lalu lintas, kecepatan arus bebas, kapasitas jalan, derajat kejenuhan, dan tingkat pelayanan jalan.

### 3.7. Arus Lalu Lintas ( $Q$ )

Hasil simulasi dari Vissim menggunakan satuan kendaraan per waktu untuk volume lalu lintas. Dalam MKJI 1997, satuan untuk volume lalu lintas yaitu satuan mobil penumpang per waktu (smp/waktu). Untuk membuat satuan volume lalu lintas dari kendaraan/waktu menjadi satuan mobil penumpang per waktu (smp/waktu), dikalikan dengan ekivalensi mobil penumpang (emp) pada masing - masing tipe kendaraan. Jalan Bethesda satu arah memiliki arus lalu lintas sebesar 2006,8 smp/jam. Sedangkan Jalan Bethesda dua arah memiliki arus lalu lintas sebesar 1431,85 smp/jam.

### 3.8. Kecepatan Arus Bebas ( $FV$ )

Jalan Bethesda satu arah memiliki kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan (LV) 57 km/jam, kendaraan berat (HV) 50 km/jam, sepeda motor (MC) 47 km/jam, dan rata - rata kendaraan 42,25 km/jam. Sedangkan jalan Bethesda dua arah memiliki kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan (LV) 44 km/jam, kendaraan berat (HV) 40 km/jam, sepeda motor (MC) 40 km/jam, dan rata - rata kendaraan 36,6 km/jam.

### 3.9. Kapasitas Jalan ( $C$ )

Hasil dari perhitungan kapasitas, didapatkan untuk jalan Bethesda satu arah, kapasitas jalan sebesar 2469,85 smp/jam. Sedangkan untuk jalan Bethesda dua arah, kapasitas jalan sebesar 2760, 86 smp/jam (total dua arah).

### 3.10. Derajat Kejenuhan ( $D_s$ )

Derajat Kejenuhan merupakan perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas jalan. Untuk jalan Bethesda satu arah, derajat kejenuhannya sebesar 0,813. Sedangkan jalan Bethesda dua derajat kejenuhannya sebesar 0,519. Dalam MKJI 1997, nilai derajat kejenuhan pada suatu ruas jalan harus dibawah dari 0,75 ( $D_s < 0,75$ ). Pada ruas jalan Bethesda dua arah, nilai dari Derajat Kejenuhannya lebih kecil dari 0,75. Sedangkan pada ruas jalan Bethesda satu arah, nilai dari Derajat Kejenuhannya melewati batas syarat dari MKJI 1997 yaitu  $D_s > 0,75$ . Kondisi di jalan Bethesda satu arah sudah mendekati lewat jenuh yang menyebabkan kinerja jalan tidak maksimal.

### 3.11. Tingkat Pelayanan ( $LOS$ )

Pada jalan Bethesda satu arah, nilai derajat Kejenuhan ( $D_s$ ) dari Jalan Bethesda satu arah memiliki nilai 0,813, maka untuk Tingkat Pelayanannya berada pada tingkat D, dimana arus mulai tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda - beda, volume mendekati kapasitas. Sedangkan untuk jalan Bethesda dua arah nilai derajat Kejenuhan ( $D_s$ ) dari Jalan Bethesda dua arah memiliki nilai 0,519, maka untuk Tingkat Pelayanannya berada pada tingkat C, dimana arus stabil, kecepatan dapat dikontrol lalu lintas.

## 4. Kesimpulan

Hasil perhitungan kinerja ruas jalan berdasarkan MKJI 1997 pada masing - masing segmen Jalan Bethesda satu arah dan Jalan Bethesda dua arah yaitu, untuk Jalan Bethesda satu arah memiliki Arus lalu lintas dengan volume total kendaraan 2006,8 smp/jam, dengan perincian kendaraan ringan (LV) sebanyak 1591 smp/jam, kendaraan berat (HV) sebanyak 46,8 smp/jam, dan sepeda motor (MC) sebanyak 369 smp/jam. Kecepatan arus bebasnya ( $FV$ ) untuk kendaraan ringan (LV) sebesar 43,68 km/jam, kendaraan berat (HV) sebesar 38,67 km/jam, sepeda motor (MC) sebesar 36,52 km/jam, semua kendaraan (rata - rata) sebesar 42,25 km/jam. Kapasitas Jalan Bethesda satu arah sebesar 2469,85 smp/jam. Derajat Kejenuhan pada Jalan Bethesda satu arah sebesar 0,813. Untuk Jalan Bethesda dua arah memiliki Arus lalu lintas dengan volume total kendaraan 1431,85 smp/jam, dengan perincian kendaraan ringan (LV) sebanyak 1124 smp/jam, kendaraan berat (HV) sebanyak 39,6 smp/jam, dan sepeda motor (MC) sebanyak 268,25 smp/jam. Kecepatan arus bebasnya ( $FV$ ) untuk kendaraan ringan (LV) sebesar 38,13 km/jam, kendaraan

berat (HV) sebesar 35,08 km/jam, sepeda motor (MC) sebesar 35,08 km/jam, semua kendaraan (rata – rata) sebesar 36,6 km/jam. Kapasitas Jalan Bethesda dua arah sebesar 2760,86 smp/jam. Derajat Kejenuhan pada Jalan Bethesda satu arah sebesar 0,813. Pada ruas Jalan Bethesda dua arah, tingkat pelayanan jalan berdasarkan nilai dari perhitungan Derajat Kejenuhan, dikategorikan dalam tingkat C, dimana arus lalu lintas stabil, kecepatan dapat dikontrol lalu lintas. Sedangkan untuk ruas Jalan Bethesda satu arah, tingkat pelayanan jalan berdasarkan nilai dari perhitungan Derajat Kejenuhan, dikategorikan dalam tingkat D, dimana arus lalu lintas mulai tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda – beda, volume mendekati kapasitas. Dengan hasil diatas maka kinerja ruas jalan dua arah lebih baik dibandingkan dengan kinerja ruas jalan satu arah pada Jalan Bethesda, Kecamatan Sario, Kota Manado. Saran yang dapat diberikan yaitu, setiap bangunan yang didirikan di sekitar ruas jalan dengan tujuan sebagai tempat usaha, hendaknya menyediakan area parkir yang memadai sesuai kapasitas bangunan tersebut, sehingga fungsi ruas jalan sebagai jalan, bukan tempat parkir, terutama pada di sekitar area ruas satu arah Jalan Bethesda. Volume lalu lintas yang tinggi merupakan hal yang paling utama memadati ruas jalan, merubah geometrik pada ruas jalan merupakan salah satu saran yang dipertimbangkan untuk di masa mendatang.

## Referensi

- Adji, R. A. 2019. Analisis Kinerja Ruas Jalan Raja Eyato di Kota Gorontalo. *Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi* vol. 2 no. 2. STITEK Bina Taruna Gorontalo
- Almaut, N. E. 2016. Analisa Kapasitas Dan Kinerja Ruas Jalan Perintis Kemerdekaan Pontianak. *Jurnal elektronik Laut, Sipil, Tambang* vol. 3 no. 3. Universitas Tanjungpura, Pontianak
- Amsuardiman. 2012. Analisis Kinerja Ruas Jalan Ngumban Surbakti Sebagai Jalan Lingkar Luar (Outer Ring Road) [Skripsi]. Universitas Sumatera Utara, Medan
- Alves, J. 2017. Analisis Pemanfaatan Manajemen Lalu Lintas Sistem Dua Jalur dan Satu Jalur Terhadap Efektifitas Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus Jl. Jendral Ahmad Yani, Cicadas, Bandung) [Skripsi]. Universitas Komputer Indonesia, Bandung
- Departemen Pekerjaan Umum, 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Direktorat Jendral Bina Marga , Jakarta.
- Dewi, P. A., Syarifudin, Riyanto, B. 2019. Analisis Kinerja Jalan Satu Arah di Kecamatan Semarang Tengah, Kota Semarang. *Warta Penelitian Perhubungan*. Universitas Diponegoro, Semarang
- Efendi, S. 2020. Analisa Kinerja Ruas Jalan Akibat Aktivitas Pasar (Studi Kasus: Pasar Keru-Narmada Lombok Barat) [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah, Mataram
- Fadillah, R. 2013. Pengaruh Penerapan Jalan Satu Arah Terhadap Jalan Kolektor Sekunder (Studi Kasus Pada Jl. Abdul Hamid dan Jl. KH. Abdurrahman Siddik Kota Pangkalpinang). *Jurnal Fropil* vol. 1 no. 2. Universitas Bangka Belitung
- Halim, H., Mustari, I., Zakariah, A. 2019. Analisis Kinerja Operasional Ruas Jalan Satu Arah dengan Menggunakan Mikrosimulasi Vissim (Studi Kasus : Jalan Masjid Raya di Kota Makassar). *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas* vol. 3, no. 2. Politeknik Negeri Ujung Pandang
- Hikmana, A. A. 2014. Evaluasi Efektifitas Implementasi Lajur Sepeda Motor (Studi kasus Jalan Raya Darmo Kota Surabaya). *Jurnal Rekayasa Sipil* vol. 8 no. 3. Universitas Brawijaya, Malang
- Kermite, B. A. 2015. Analisis Kerja Ruas Jalan S. Tubun. *Jurnal Sipil Statik* vol. 3 no. 10. Universitas Sam Ratulangi, Manado
- Kurniati, E., Dharmawansyah, E. 2019. Efektivitas Penerapan Jalur Satu Arah Pada Kawasan Pemerintahan dan Perdagangan Di Kota Bima – NTB. *Jurnal JINTEKS* vol. 1 no. 2. Universitas Teknologi Sumbawa
- Laleno, H. R. 2015. Analisa Kapasitas Ruas Jalan Sam Ratulangi Dengan Metode MKJI 1997 dan PKJI 2014. *Jurnal Sipil Statik* vol. 3 no. 11. Universitas Sam Ratulangi, Manado
- Megahmi, N., Isya, M., Anggraini, R. 2012. Evaluasi Kinerja Jalan di Banda Aceh dan Penerapan Manajemen Lalu Lintas. *Jurnal Teknik Sipil* vol. 1 no. 1. Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh
- Merentek, S. G. T. 2016. Evaluasi Perhitungan Kapasitas Menurut Metode MKJI 1997 dan Metode Perhitungan Kapasitas dengan Menggunakan Analisis Perilaku Karakteristik Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Antar Kota (Studi Kasus Manado-Bitung). *Jurnal Sipil Statik* vol.4 no. 3. Universitas Sam Ratulangi, Manado
- Pradana, F. M., Bethary. T. R., Permana. E. T. 2016. Analisis Kinerja Tiga Ruas Jalan Utama Kota Cilegon. *Jurnal Fondasi* vol. 5 no. 1. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten
- Pramanasari, R. 2014. Penerapan Manajemen Lalu Lintas Satu Arah Pada Ruas Jalan Sultan Agung – Sisingamangaraja – Dr. Wahidin Kota Semarang Untuk Pemerataan Sebaran Beban Lalu Lintas. *Jurnal Karya Teknik Sipil* vol. 3 no. 1. Universitas Diponegoro, Semarang
- PTV VISION. PTV VISSIM 10 User Manual. PTV AG, Karlsruhe, Germany, 2014.

- Rahman, A. 2015. Analisis Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus : Jalan Waturenggong di Kota Denpasar) [Skripsi]. Universitas Warmadewa, Denpasar
- Rudyansah, M. G. 2020. Analisa Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Efektivitas Pengguna Jalan Kota Tegal (Studi Kasus Ruas Jalan Letjen Suprpto Kota Tegal) [Skripsi]. Universitas Pancasakti, Tegal
- Romadhona, J. P., Daulay, H. R. M. 2018. Estimasi Kinerja Ruas Jalan Dengan Pengaturan Lalu Lintas Satu Arah Pada Kawasan Jetis, Yogyakarta. Jurnal Teknisia vol. 23 no.1. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
- Septiansyah, M. V. M., Wulansari, N. D. 2018. Analisa Kinerja Ruas Jalan Medan Merdeka Barat, DKI Jakarta. Jurnal Kajian Teknik Sipil vol. 3 no. 2. Universitas 17 Agustus 1945, Jakarta
- Slamet, A., Putra, D. B. 2019. Evaluasi Kapasitas dan Kinerja Ruas Jalan Studi Kasus Jalan Abdulah Silondae Kec. Mandonga. Jurnal Manajemen Rekayasa vol. 1 no. 1. Universitas Halu Oleo, Kendari
- Syukarman, A., Fuad, S. I., Sriwahyuni, M. 2017. Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Parkir Pada Badan Jalan (Studi Kasus : Jalan Indragiri Depan Supermarket Pagar Alam Square). Jurnal Teknik Sipil vol. 7 no. 2. Universitas Palembang
- Titirlolobi, I. A. 2016. Analisa Kinerja Ruas Jalan Hasanuddin Kota Manado. Jurnal Sipil Statik vol. 4 no. 7. Universitas Sam Ratulangi, Manado