

## PENGARUH U-TURN TERHADAP KINERJA LALU LINTAS JALAN PENGAYOMAN KOTA MAKASSAR

Lukman Dahlan<sup>1</sup>, Andi Sulfanita<sup>2</sup>, Andriyani<sup>3</sup>

[lukmandahlan20@gmail.com](mailto:lukmandahlan20@gmail.com)<sup>1</sup>, [andisulfanita@gmail.com](mailto:andisulfanita@gmail.com)<sup>2</sup>, [andriyani.aswin@gmail.com](mailto:andriyani.aswin@gmail.com)<sup>3</sup>

Universitas Muhammadiyah Parepare

### ABSTRAK

Untuk meminimalisir permasalahan pergerakan lalu lintas, khususnya terhadap kenyamanan dan keamanan pada ruas jalan dapat dilakukan dengan pembuatan median. Dalam perencanaan median disediakan pula bukaan median yang memungkinkan kendaraan merubah arah perjalanan berupa gerakan putar balik arah atau diistilahkan sebagai gerakan u-turn. Kendaraan saat melakukan gerak u-turn pada bukaan median membutuhkan lebih banyak waktu, sehingga berakibat tertundanya pengguna jalan baik yang searah maupun berlawanan arah. Kendaraan yang melewati ruas jalan ini mengalami kecepatan relatif rendah, sehingga memperburuk kondisi jalan, kendaraan akan melambat atau berhenti dan menimbulkan antrian kendaraan yang menyebabkan kemacetan lalu lintas. Oleh karena itu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kinerja u-turn, tingkat pelayanan jalan, waktu tempuh rata-rata, kecepatan, dan panjang antrian kendaraan yang melakukan aktifitas u-turn pada ruas jalan Pengayoman Kota Makassar. Dalam penelitian ini, metode analisis data yang digunakan adalah metode analisis kualitatif dan kuantitatif. Data yang dikumpulkan secara lengkap dan telah dicek keabsahannya selanjutnya dianalisis dengan data survei lapangan untuk mendapatkan nilai-nilai yang dibutuhkan untuk menghitung kinerja ruas jalan. Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa waktu tempuh rata-rata kendaraan yang terbesar saat melakukan u-turn 21,42 detik dengan kecepatan kendaraan sebesar 16,807 km/jam, dengan antrian saat melakukan u-turn sepanjang 24 meter dengan tingkat pelayanan yaitu level B, dimana kondisi arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas.

**Kata kunci:** U-Turn, Waktu Tempuh, Kecepatan, Antrian, Tingkat Pelayanan Jalan.

### ABSTRACT

*To minimize traffic movement problems, especially regarding comfort and safety on roads, medians can be created. In median planning, median openings are also provided which allow vehicles to change their direction of travel in the form of a U-turn movement or what is termed a U-turn movement. When a vehicle makes a U-turn at a median opening, it takes more time, resulting in delays for road users in both the same and opposite directions. Vehicles passing this section of the road experience relatively low speeds, thus worsening road conditions, vehicles will slow down or stop and create queues of vehicles which cause traffic jams. Therefore, research was conducted that aims to determine the performance of u-turns, the level of road service, average travel time, speed, and queue length of vehicles carrying out U-turn activities on Pengayoman Road in Makassar City. In this research, the data analysis methods used are qualitative and quantitative. The data that is collected completely and has been checked for validity is then analyzed with field survey data to obtain the values needed to calculate the performance of the road section. From the results of this research, it was found that the largest average vehicle travel time when making a U-turn was 21.42 seconds with a vehicle speed of 16.807 km/hour, with a queue when making a U-turn of 24 meters with a service level of level B, where flow conditions are stable, but operating speed begins to be limited by traffic conditions.*

**Keywords:** U-Turn, Travel Time, Speed, Queues, Road Service Level.

### PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana transportasi bagi manusia untuk melakukan berbagai aktivitas, namun permasalahan transportasi semakin hari semakin meningkat. Adapaun salah satu usaha yang dilakukan untuk meminimalisir permasalahan pergerakan lalu lintas, khususnya terhadap kenyamanan dan keamanan pada ruas jalan dapat dilakukan dengan

pembuatan median. Median sebagai bagian dari geometrik jalan adalah suatu pemisah fisik jalur lalu lintas yang berfungsi untuk menghilangkan konflik lalu lintas dari arah yang berlawanan, sehingga pada gilirannya akan meningkatkan keselamatan lalu lintas.

Dalam perencanaan median disediakan pula bukaan median yang memungkinkan kendaraan merubah arah perjalanan berupa gerakan putar balik arah atau diistilahkan sebagai gerakan u-turn. Gerakan u-turn jauh lebih rumit dengan gerakan belok kanan atau belok kiri, karena kemampuan manuver kendaraan umumnya dibatasi oleh lebar badan jalur, lebar median dan bukaannya, serta arus lalu lintas yang ada pada jalur yang searah maupun jalur berlawanan arah yang menjadi tujuan dari kendaraan u-turn.

Salah satu pengaruh ketika melakukan gerakan u-turn yaitu berdampak pada kecepatan kendaraan dimana kendaraan akan melambat atau berhenti. Perlambatan ini akan mempengaruhi arus lalu lintas pada arah yang sama. Pada kendaraan tertentu, untuk melakukan gerakan u-turn tidak bisa secara langsung melakukan perputaran dikarenakan kondisi kendaraan yang tidak memiliki radius perputaran yang cukup, sehingga akan menyebabkan kendaraan lain akan terganggu bahkan berhenti, baik dari arah yang sama maupun dari arah yang berlawanan yang akan dilalui.

Ruas Jalan Pengayoman di Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan, merupakan jalan kolektor primer yang menjadi pusat kota dan titik pertemuan arus pergerakan lalu lintas angkutan umum dan kendaraan pribadi, baik dari dalam maupun keluar Kota Makassar dan merupakan pusat perbelanjaan serta kegiatan lainnya, sehingga hal tersebut menimbulkan volume lalu lintas yang relatif tinggi. Dari masing – masing ruas jalan tersebut telah dilengkapi dengan median beserta bukaan median untuk mengakomodir gerakan u-turn. Ruas Jalan Pengayoman yang akan diteliti memiliki panjang 500 meter dengan 2 jalur yang memiliki bukaan median 1 (satu) u-turn. Berdasarkan observasi awal pada studi terlihat adanya kendaraan yang tidak dapat melakukan gerakan u-turn dengan lancar, dimana kendaraan harus melakukan manuver tambahan agar dapat menyesuaikan gerakan u-turn secara penuh. Kondisi tersebut dapat menimbulkan gangguan keamanan dan kendaraan u–turn yang lurus, Sehingga perlu dianalisa kembali pada ruas jalan tersebut.

Fasilitas u-turn tidak secara keseluruhan mengatasi konflik, sebab u-turn itu sendiri akan menimbulkan permasalahan konflik tersendiri dalam bentuk hambatan terhadap arus lalu lintas yang berlawanan arah dan juga arus lalu lintas yang searah. Salah satu pengaruh ketika melakukan u-turn yaitu terhadap kecepatan kendaraan dimana kendaraan akan memperlambat atau berhenti. Perlambatan ini akan mempengaruhi arus lalu lintas pada arah yang sama, pergerakan memutar arah ini akan menyebabkan tingginya volume arus lalu lintas, kecepatan kendaraan semakin rendah, dan kepadatan semakin tinggi di ruas Jalan Pengayoman Kota Makassar. Sehingga dengan dilakukan penelitian ini diharapkan dapat mampu memberikan solusi serta saran yang bermanfaat untuk dapat memperlancar arus lalu lintas yang berada di daerah tersebut.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yang merupakan metode penelitian yang menuntut penggunaan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya disertai gambar, tabel, grafik, atau tampilan lainnya. Kemudian data hasil penelitian dianalisis sesuai dengan data yang diperoleh. Strategi penelitian ini menggunakan strategi penelitian dengan pengumpulan data untuk mengetahui bagaimana kinerja lalu lintas jalan akibat adanya u-turn yang terjadi di lokasi penelitian.

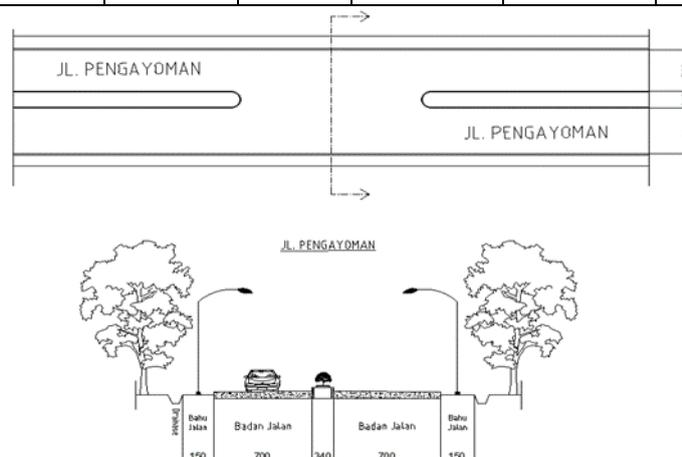
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data Geometrik Jalan

Data geometrik jalan merupakan data yang menunjukkan bagian bagian simpang atau profil seperti dimensi jalan, lajur dan bahu jalan. Berdasarkan hasil survei geometrik yang dilaksanakan pada jalan pengayoman depan toko Bintang, didapatkan data lebar jalur dan bahu jalan. Adapun hasil dari survey geometrik dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Kondisi geometrik jalan Pengayoman (sumber: survei lapangan tahun 2022)

Nama Jalan	Tipe Jalan	Jalur Kanan (m)	Jalur Kiri (m)	Median (m)	Bahu Jalan	Lebar Bukaannya	Pemisah Arah
Jalan Pengayoman	4/2 D	7	7	3,4	1,2	30,2	50-50



Gambar 1 Gambar jalan pengayoman  
Sumber: Survei lapangan tahun 2022

### Volume Lalu Lintas

Kondisi arus lalu lintas didapat dari survey volume kendaraan. Pengamatan kendaraan dilakukan pada jam 06:00 sampai dengan jam 20:00 yaitu pada hari sabtu, ahad dan senin. Kendaraan yang diamati adalah kendaraan ringan / Light Vehicle (LV), kendaraan berat / Heavy Vehicle (HV) dan sepeda motor / Motorcycle (MC).

Dari hasil pengamatan yang ditetapkan, maka diambil data yang paling tinggi tingkat volume lalu lintasnya yaitu pada hari senin, 5 Desember 2022. Volume kendaraan tersebut kemudian dikonversikan dalam satuan smp/jam. Hasil perhitungan arus lalu lintas dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 2 Data volume lalu lintas ruas jalan Pengayoman hari senin, 5 Desember 2022 (sumber : survei lapangan tahun 2022)

Waktu (WITA)	Barat – Timur			Timur - Barat		
	(LV)	(HV)	(MC)	(LV)	(HV)	(MC)
06.00-07.00	127	2	189	149	0	435
07.00-08.00	184	4	258	325	4	647
08.00-09.00	225	6	265	445	9	904
09.00-10.00	238	6	265	435	6	847
10.00-11.00	176	7	392	439	4	686
11.00-12.00	171	3	308	378	3	569
12.00-13.00	155	4	260	328	4	461

13.00-14.00	233	6	295	402	4	553
14.00-15.00	227	5	298	496	5	684
15.00-16.00	277	4	266	592	5	884
16.00-17.00	350	3	325	670	1	994
17.00-18.00	406	8	481	677	3	1127
18.00-19.00	315	3	380	495	2	924
19.00-20.00	272	4	387	364	2	683

Tabel 3 Data volume lalu lintas ruas jalan Pengayoman hari sabtu, 3 Desember 2022 (sumber : survei lapangan tahun 2022)

Waktu (WITA)	Barat - Timur			Timur - Barat		
	(LV)	(HV)	(MC)	(LV)	(HV)	(MC)
06.00-07.00	101	1	143	135	0	263
07.00-08.00	102	4	213	265	3	489
08.00-09.00	119	7	392	375	5	755
09.00-10.00	191	12	371	473	4	781
10.00-11.00	272	8	352	519	3	628
11.00-12.00	212	5	318	404	2	460
12.00-13.00	336	4	402	364	1	500
13.00-14.00	441	2	498	530	5	646
14.00-15.00	424	8	516	425	6	604
15.00-16.00	350	8	478	401	8	538
16.00-17.00	279	6	344	409	3	564
17.00-18.00	342	4	359	413	3	614
18.00-19.00	395	3	399	491	4	736
19.00-20.00	456	2	538	530	5	856

1. Perhitungan volume kendaraan dari kend/jam menjadi smp/jam

Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik atau garis tertentu pada suatu penampang melintang jalan. Data pencacahan volume lalu lintas adalah informasi yang diperlukan untuk fase perencanaan, desain, manajemen sampai pengoperasian jalan.

Untuk mempermudah perhitungan, maka hanya diambil dua sampel data volume pada lokasi penelitian, yaitu data volume hari libur dan hari kerja yang tersusun dari 15 menit tersibuk selama 1 jam. Didapatkan volume terbesar Jalan Pengayoman dari arah Barat-Timur pada hari senin, jam 17:00-18:00 WITA, volume terbesar Jalan Pengayoman dari Timur-barat pada hari senin, jam 17:00-18:00 WITA, sedangkan pada hari sabtu didapatkan volume terbesar Jalan Pengayoman dari arah Barat-Timur, jam 19:00-20:00 WITA, volume terbesar Jalan dari Timur-Barat 19:00-20:00 WITA.

a. Jalan Pengayoman (dari Barat-Timur) senin, 17:00-18:00 WITA.

$$MC = (481 \times 0,25) = 120,25$$

$$LV = (406 \times 1) = 406$$

$$HV = (8 \times 1,2) = 9,6$$

$$\text{Jumlah} = 535,85 \text{ smp/jam}$$

b. Jalan Pengayoman (dari Timur-Barat) senin, 17:00-18:00 WITA.

$$MC = (1127 \times 0,25) = 281,75$$

$$\begin{aligned} LV &= (677 \times 1) && = 677 \\ HV &= (3 \times 1,2) && = 3,6 \\ \text{Jumlah} &&& = 962,35 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

c. Jalan Pengayoman (dari Barat-Timur) sabtu, 19:00-20:00 WITA.

$$\begin{aligned} MC &= (538 \times 0,25) && = 134,5 \\ LV &= (456 \times 1) && = 456 \\ HV &= (2 \times 1,2) && = 2,4 \\ \text{Jumlah} &&& = 592,9 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

d. Jalan Pengayoman (dari Barat-Timur) sabtu, 19:00-20:00 WITA.

$$\begin{aligned} MC &= (856 \times 0,25) && = 214 \\ LV &= (530 \times 1) && = 406 \\ HV &= (5 \times 1,2) && = 6 \\ \text{Jumlah} &&& = 750 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

### Hambatan Samping

Tabel 4 Data Hambatan samping hari kerja (sumber : survei lapangan tahun 2022)

Waktu (WITA)	Jalan Pengayoman Kota Makassar			
	Pejalan kaki (PED)	Kendaraan parkir/berhenti (PSV)	Kendaraan keluar/masuk (EEV)	Kendaraan lambat (SMV)
Senin, 5 Desember 2022				
06.00-07.00	16	11	9	2
07.00-08.00	38	13	13	7
08.00-09.00	42	10	16	5
09.00-10.00	39	16	19	5
10.00-11.00	42	14	22	7
11.00-12.00	49	13	22	4
12.00-13.00	54	21	33	10
13.00-14.00	57	24	42	8
14.00-15.00	44	24	48	8
15.00-16.00	53	29	50	4
16.00-17.00	60	18	37	5
17.00-18.00	53	26	43	11
18.00-19.00	44	31	54	3
19.00-20.00	43	22	36	2
Total	634	272	444	81

Data perhitungan diambil dari data yang terbesar, dan data terbesar berada pada hari senin, 5 Desember 2022

a. Pejalan kaki (PED)

PED = jumlah x bobot

$$PED = 634 \times 0,5 = 317$$

b. Kendaraan parkir/berhenti (PSV)

PSV = jumlah x bobot

$$PSV = 272 \times 1 = 272$$

c. Kendaraan keluar/masuk (EEV)

EEV = jumlah x bobot

$$EEV = 444 \times 0,7 = 310,8$$

d. Kendaraan lambat (SMV)

SMV = jumlah x bobot

$$SMV = 81 \times 0,4 = 32,4$$

e. SCF = PED + PSV + EEV + SMV

$$= 317 + 272 + 310,8 + 32,4 = 932,2 \text{ (Sangat tinggi)}$$

Tabel 5 Data Hambatan samping hari libur (sumber : survei lapangan tahun 2022)

Waktu (WITA)	Jalan Pengayoman Kota Makassar			
	Pejalan kaki (PED)	Kendaraan parkir/berhenti (PSV)	Pejalan kaki (PED)	Kendaraan lambat (SMV)
Sabtu, 3 Desember 2022				
06.00-07.00	8	3	11	0
07.00-08.00	18	6	16	2
08.00-09.00	35	8	21	1
09.00-10.00	26	9	18	3
10.00-11.00	32	9	20	2
11.00-12.00	41	11	20	3
12.00-13.00	44	18	28	8
13.00-14.00	37	21	32	4
14.00-15.00	34	18	35	4
15.00-16.00	42	23	40	3
16.00-17.00	50	15	32	4
17.00-18.00	39	29	41	5
18.00-19.00	32	27	49	3
19.00-20.00	30	19	31	1
Total	468	216	394	43

Data perhitungan diambil dari data yang terbesar, dan data terbesar berada pada hari sabtu, 3 Desember 2022

a. Pejalan kaki (PED)

PED = jumlah x bobot

$$PED = 468 \times 0,5 = 234$$

b. Kendaraan parkir/berhenti (PSV)

PSV = jumlah x bobot

$$PSV = 216 \times 1 = 216$$

c. Kendaraan keluar/masuk (EEV)

EEV = jumlah x bobot

$$EEV = 394 \times 0,7 = 275,8$$

d. Kendaraan lambat (SMV)

SMV = jumlah x bobot

$$SMV = 43 \times 0,4 = 17,2$$

e. SCF = PED + PSV + EEV + SMV

$$= 317 + 272 + 310,8 + 32,4 = 743 \text{ (Tinggi)}$$

### Perhitungan Kapasitas Jalan

Perhitungan kapasitas jalan menggunakan rumus yang ada dalam MKJI bagian perkotaan dimana faktor penyesuaiannya seperti terlihat pada tabel di bawah:

Tabel 6 Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan Pengayoman (sumber : MKJI 1997)

Tipe Jalan	C = Co x FCw x FCsp x FCsf					C
	Co	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	
4/2 D	1650	1	1	1	1	3300

Kapasitas dasar untuk jalan 4 lajur 2 arah terbagi yang berada di jalan perkotaan dengan nilai  $C_o = 1650$  smp/jam. Penyesuaian kapasitas (FCsp) untuk pemisah arah berdasarkan volume lalu lintas, untuk jalan perkotaan 4 lajur 2 arah dengan faktor pemisah arah 50%-50% = 1,00. Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (FCw) untuk 4 lajur 2 arah dengan lebar perjalur 7 meter adalah 1,00. Faktor penyesuaian hambatan samping (FCsf) untuk jalan perkotaan dengan kereb  $\leq 2m$  adalah 1,00. Faktor penyesuaian ukuran kota (FCcs), dimana ukuran jumlah penduduk kota Makassar 1,0-3,0 juta penduduk sehingga dapat dinilai = 1,00. Dari nilai nilai tersebut dilakukan pengolahan data sehingga diperoleh nilai kapasitas jalan Pengayoman adalah 3300 smp/jam. Perhitungan kapasitas pada lokasi penelitian :

- Jalan Pengayoman Kota Makassar  
 Ruas jalan 4/2 D diperoleh kapasitas per lajur  
 $C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf}$   
 $1650 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 = 1650$  smp/jam  
 $1650 \times 2 \text{ Lajur} = 3300$

### Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap terhadap kapasitas digunakan sebagai faktor dalam penentuan tingkat kinerja simpang ataupun segmen jalan.

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam. Dengan mengetahui nilai derajat kejenuhan maka dapat diketahui tingkat pelayanan jalan (Level Of Service) pada ruas jalan tersebut. Untuk mempermudah perhitungan, maka hanya diambil satu sampel data volume dari tiap-tiap masing lokasi penelitian, yaitu data volume terbesar.

Adapun persamaan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan yaitu:

$$DS = Q / C$$

Dengan :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Tabel 7 Nilai derajat kejenuhan hari kerja (sumber : survei lapangan tahun 2022)

Waktu (WITA)	Arah Barat – Timur		
	Arus lalu lintas (Smp/Jam)	Kapasitas (Smp/Jam)	Q/C
06.00-07.00	176,65	3300	0,05
07.00-08.00	253,3	3300	0,08
08.00-09.00	298,45	3300	0,09
09.00-10.00	311,45	3300	0,09
10.00-11.00	282,4	3300	0,09
11.00-12.00	251,6	3300	0,08
12.00-13.00	224,8	3300	0,07
13.00-14.00	313,95	3300	0,10

14.00-15.00	307,5	3300	0,09
15.00-16.00	348,3	3300	0,11
16.00-17.00	434,85	3300	0,13
17.00-18.00	535,85	3300	0,16
18.00-19.00	413,6	3300	0,13
19.00-20.00	373,55	3300	0,11
<b>Waktu (WITA)</b>	<b>Arah Timur – Barat</b>		
	<b>Arus lalu lintas (Smp/Jam)</b>	<b>Kapasitas (Smp/Jam)</b>	<b>Q/C</b>
06.00-07.00	257,75	3300	0,08
07.00-08.00	491,55	3300	0,15
08.00-09.00	681,8	3300	0,21
09.00-10.00	653,95	3300	0,20
10.00-11.00	615,3	3300	0,19
11.00-12.00	523,85	3300	0,16
12.00-13.00	448,05	3300	0,14
13.00-14.00	545,05	3300	0,17
14.00-15.00	673	3300	0,20
15.00-16.00	819	3300	0,25
16.00-17.00	919,7	3300	0,28
17.00-18.00	962,35	3300	0,29
18.00-19.00	728,4	3300	0,22
19.00-20.00	537,15	3300	0,08

1. Jalan Pengayoman Kota Makassar

a. Arah Barat – Timur

$$DS = \frac{Q_{smp}}{C} = \frac{535,85}{3300} = 0,16$$

b. Arah Timur – Barat

$$DS = \frac{Q_{smp}}{C} = \frac{962,35}{3300} = 0,29$$

Tabel 8 Nilai derajat kejenuhan hari libur (sumber : survei lapangan tahun 2022)

<b>Waktu (WITA)</b>	<b>Arah Barat – Timur</b>		
	<b>Arus lalu lintas (Smp/Jam)</b>	<b>Kapasitas (Smp/Jam)</b>	<b>Q/C</b>
06.00-07.00	137,95	3300	0,04
07.00-08.00	160,05	3300	0,05
08.00-09.00	225,4	3300	0,07
09.00-10.00	298,15	3300	0,09
10.00-11.00	369,6	3300	0,11
11.00-12.00	297,5	3300	0,09
12.00-13.00	441,3	3300	0,13

13.00-14.00	567,9	3300	0,17
14.00-15.00	562,6	3300	0,17
15.00-16.00	479,1	3300	0,15
16.00-17.00	372,2	3300	0,11
17.00-18.00	436,55	3300	0,13
18.00-19.00	498,35	3300	0,15
19.00-20.00	592,9	3300	0,18
<b>Waktu (WITA)</b>	<b>Arah Timur – Barat</b>		
	<b>Arus lalu lintas (Smp/Jam)</b>	<b>Kapasitas (Smp/Jam)</b>	<b>Q/C</b>
06.00-07.00	200,75	3300	0,06
07.00-08.00	390,85	3300	0,12
08.00-09.00	569,75	3300	0,17
09.00-10.00	673,05	3300	0,20
10.00-11.00	679,6	3300	0,21
11.00-12.00	521,4	3300	0,16
12.00-13.00	490,2	3300	0,15
13.00-14.00	697,5	3300	0,21
14.00-15.00	583,2	3300	0,18
15.00-16.00	545,1	3300	0,17
16.00-17.00	553,6	3300	0,17
17.00-18.00	570,1	3300	0,17
18.00-19.00	679,8	3300	0,21
19.00-20.00	750	3300	0,23

2. Jalan Pengayoman Kota Makassar

c. Arah Barat – Timur

$$DS = \frac{Q_{smp}}{C} = \frac{592,9}{3300} = 0,18$$

d. Arah Timur – Barat

$$DS = \frac{Q_{smp}}{C} = \frac{750}{3300} = 0,23$$

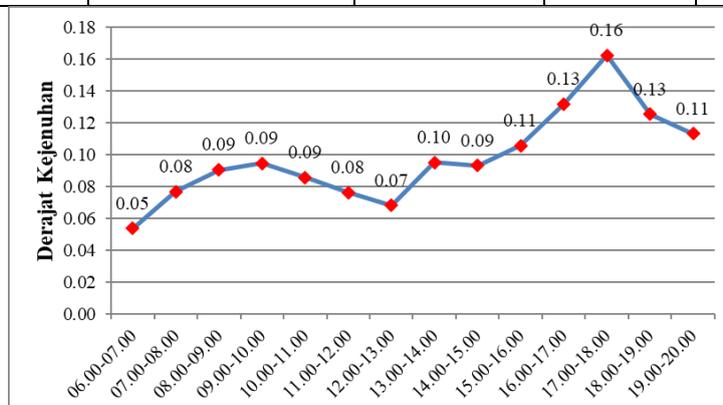
### Tingkat Pelayanan Jalan

Untuk mengetahui tingkat pelayanan jalan diperlukan data volume lalu lintas dan kapasitas jalan. Berikut adalah perhitungan dengan menggunakan rasio perhitungan V/C, dapat dilihat pada tabel berikut :

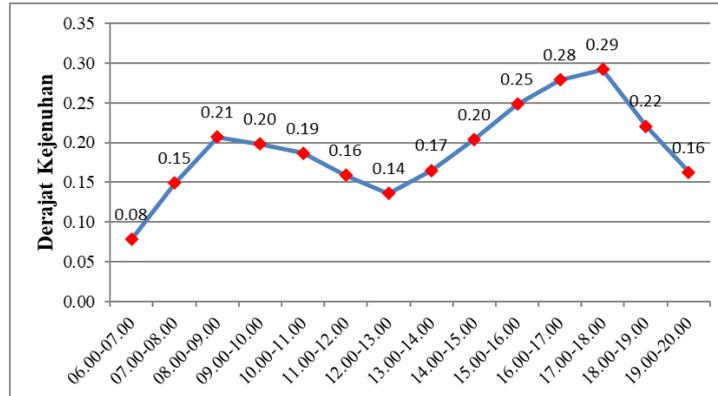
Tabel 9 Distribusi nilai V/C hari kerja (sumber : survei lapangan tahun 2022)

<b>Waktu (WITA)</b>	<b>Arah Barat – Timur</b>			
	<b>Arus lalu lintas (Smp/Jam)</b>	<b>Kapasitas (Smp/Jam)</b>	<b>Q/C</b>	<b>Tingkat Pelayanan</b>
06.00-07.00	176,65	3300	0,05	A
07.00-08.00	253,3	3300	0,08	A
08.00-09.00	298,45	3300	0,09	A

09.00-10.00	311,45	3300	0,09	A
10.00-11.00	282,4	3300	0,09	A
11.00-12.00	251,6	3300	0,08	A
12.00-13.00	224,8	3300	0,07	A
13.00-14.00	313,95	3300	0,10	A
14.00-15.00	307,5	3300	0,09	A
15.00-16.00	348,3	3300	0,11	A
16.00-17.00	434,85	3300	0,13	A
17.00-18.00	535,85	3300	0,16	A
18.00-19.00	413,6	3300	0,13	A
19.00-20.00	373,55	3300	0,11	A
<b>Waktu (WITA)</b>	<b>Arah Timur – Barat</b>			
	<b>Arus lalu lintas (Smp/Jam)</b>	<b>Kapasitas (Smp/Jam)</b>	<b>Q/C</b>	<b>Tingkat Pelayanan</b>
06.00-07.00	257,75	3300	0,08	A
07.00-08.00	491,55	3300	0,15	A
08.00-09.00	681,8	3300	0,21	B
09.00-10.00	653,95	3300	0,20	A
10.00-11.00	615,3	3300	0,19	A
11.00-12.00	523,85	3300	0,16	A
12.00-13.00	448,05	3300	0,14	A
13.00-14.00	545,05	3300	0,17	A
14.00-15.00	673	3300	0,20	A
15.00-16.00	819	3300	0,25	B
16.00-17.00	919,7	3300	0,28	B
17.00-18.00	962,35	3300	0,29	B
18.00-19.00	728,4	3300	0,22	B
19.00-20.00	537,15	3300	0,08	A



Gambar 2 Kurva nilai derajat kejenuhan hari kerja arah barat - timur  
 Sumber: Survei lapangan tahun 2022



Gambar 3 Kurva nilai derajat kejenuhan hari kerja arah timur - barat

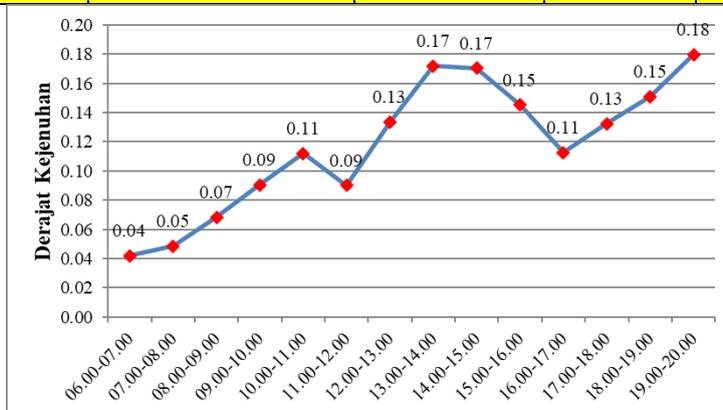
Sumber: Survei lapangan tahun 2022

Senin pada jam 17.00-18.00 merupakan jam puncak dan mempunyai nilai derajat kejenuhan yaitu 0,29 ini disebabkan karena aktifitas masyarakat seperti ke toko ataupun pulang dari kantor dimana hari senin merupakan hari pertama kerja setelah libur dan kendaraan banyak yang melewati jalan pada jam tersebut. Berdasarkan tingkat pelayanan jalan berada pada level B dengan ketentuan bahwa Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas.

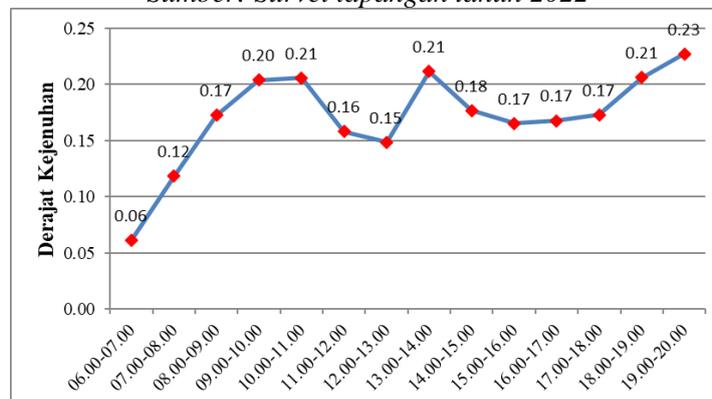
Tabel 10 Distribusi nilai V/C hari libur (sumber : survei lapangan tahun 2022)

Waktu (WITA)	Arah Barat – Timur			
	Arus lalu lintas (Smp/Jam)	Kapasitas (Smp/Jam)	Q/C	Tingkat Pelayanan
06.00-07.00	137,95	3300	0,04	A
07.00-08.00	160,05	3300	0,05	A
08.00-09.00	225,4	3300	0,07	A
09.00-10.00	298,15	3300	0,09	A
10.00-11.00	369,6	3300	0,11	A
11.00-12.00	297,5	3300	0,09	A
12.00-13.00	441,3	3300	0,13	A
13.00-14.00	567,9	3300	0,17	B
14.00-15.00	562,6	3300	0,17	B
15.00-16.00	479,1	3300	0,15	A
16.00-17.00	372,2	3300	0,11	A
17.00-18.00	436,55	3300	0,13	A
18.00-19.00	498,35	3300	0,15	A
19.00-20.00	592,9	3300	0,18	B
Waktu (WITA)	Arah Timur – Barat			
	Arus lalu lintas (Smp/Jam)	Kapasitas (Smp/Jam)	Q/C	Tingkat Pelayanan
06.00-07.00	200,75	3300	0,06	A
07.00-08.00	390,85	3300	0,12	A

08.00-09.00	569,75	3300	0,17	B
09.00-10.00	673,05	3300	0,20	B
10.00-11.00	679,6	3300	0,21	B
11.00-12.00	521,4	3300	0,16	A
12.00-13.00	490,2	3300	0,15	A
13.00-14.00	697,5	3300	0,21	B
14.00-15.00	583,2	3300	0,18	B
15.00-16.00	545,1	3300	0,17	B
16.00-17.00	553,6	3300	0,17	B
17.00-18.00	570,1	3300	0,17	B
18.00-19.00	679,8	3300	0,21	B
19.00-20.00	750	3300	0,23	B



Gambar 4 Kurva nilai derajat kejenuhan hari libur arah barat - timur  
 Sumber: Survei lapangan tahun 2022



Gambar 5 Kurva nilai derajat kejenuhan hari libur arah barat - timur  
 Sumber: Survei lapangan tahun 2022

Sabtu pada jam 19.00-20.00 merupakan jam puncak dan mempunyai nilai derajat kejenuhan yaitu 0,23 ini disebabkan karena aktifitas masyarakat seperti ke toko ataupun pulang dari kantor dimana hari senin merupakan hari pertama kerja setelah libur dan kendaraan banyak yang melewati jalan pada jam tersebut. Berdasarkan tingkat pelayanan jalan berada pada level B dengan ketentuan bahwa Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas.

#### Analisis Kecepatan dan Waktu Manuver U-turn

Kecepatan arus lalu lintas didapatkan dari hasil survey lapangan dengan menghitung waktu tempuh sesaat pada panjang segmen jalan 100 meter. Dari lama waktu tempuh

tersebut kemudian didapatkan kecepatan kendaraan yang terlewat di daerah pengamatan. Untuk pengamatan waktu tempuh dibedakan menurut 2 keadaan, yaitu:

1. Kondisi arus terganggu (waktu kendaraan u-turn), dimana lalu lintas berjalan didalam daerah pengamatan terganggu oleh gerakan u-turn.
2. Kondisi arus tidak terganggu (waktu tidak ada kendaraan u-turn), dimana lalu lintas berjalan secara beraturan tanpa diganggu oleh hambatan samping dari kendaraan yang melakukan putar balik atau kegiatan parkir, pemberhentian dan penyebrangan pejalan kaki.

Untuk data pergerakan u-turn, survey dilakukan dengan mencari lama waktu kendaraan bermanuver pada saat melakukan u-turn. Perhitungan kendaraan dilakukan pada saat kendaraan memberi kode untuk memutar sampai kendaraan berhenti untuk menunggu kesempatan berputar lalu dilanjutkan sampai kendaraan berjalan normal kembali. Berikut ini adalah data kecepatan dan lama waktu kendaraan yang sedang melakukan manuver u-turn :

Tabel 11 Waktu tempuh rata-rata kendaraan hari senin, 5 Desember 2022 (sumber : survei lapangan tahun 2022)

Waktu (WITA)	Barat - Barat (detik)			Timur - Timur (detik)		
	(LV)	(HV)	(MC)	(LV)	(HV)	(MC)
Senin, 5 Desember 2022						
06.00-07.00	11,58	-	6,91	8,93	13,47	5,32
07.00-08.00	13,20	-	7,40	10,55	13,96	5,81
08.00-09.00	14,52	16,73	9,21	11,87	14,95	7,62
09.00-10.00	13,82	15,32	8,74	11,17	13,54	7,15
10.00-11.00	12,36	14,56	8,05	9,71	-	6,46
11.00-12.00	10,94	12,72	7,03	8,29	10,94	5,44
12.00-13.00	12,57	14,62	6,28	9,92	12,84	4,69
13.00-14.00	10,45	12,83	7,40	7,80	11,05	5,81
14.00-15.00	13,52	-	8,52	10,87	12,57	6,93
15.00-16.00	16,49	-	10,03	13,84	13,68	8,44
16.00-17.00	17,37	19,20	11,37	14,72	-	9,78
17.00-18.00	19,34	21,42	12,69	16,69	19,64	11,10
18.00-19.00	17,06	19,07	10,92	14,41	17,29	9,33
19.00-20.00	13,32	15,36	8,53	10,67	13,58	6,94

Tabel 12 Waktu tempuh rata-rata kendaraan hari sabtu, 3 Desember 2022 (sumber : survei lapangan tahun 2022)

Waktu (WITA)	Barat - Barat (detik)			Timur - Timur (detik)		
	(LV)	(HV)	(MC)	(LV)	(HV)	(MC)
Senin, 5 Desember 2022						
06.00-07.00	8,38	-	5,23	5,73	10,34	3,64
07.00-08.00	10,22	11,36	6,87	7,57	9,58	5,28
08.00-09.00	13,40	16,73	8,20	10,75	-	6,61
09.00-10.00	14,21	17,05	8,83	11,56	15,27	7,24
10.00-11.00	13,47	15,32	8,30	10,82	-	6,71
11.00-12.00	11,20	12,48	7,39	8,55	10,70	5,80

12.00-13.00	12,57	14,86	8,17	9,92	13,08	6,58
13.00-14.00	17,24	19,36	11,23	14,59	-	9,64
14.00-15.00	14,98	17,70	9,78	12,33	12,57	8,19
15.00-16.00	13,42	15,35	8,64	10,77	13,68	7,05
16.00-17.00	12,78	-	8,07	10,13	-	6,48
17.00-18.00	13,32	15,04	8,30	10,67	13,26	6,71
18.00-19.00	16,23	18,94	10,50	13,58	17,16	8,91
19.00-20.00	17,24	20,32	11,48	14,59	18,54	9,89

### Menghitung Kecepatan Kendaraan

Untuk perhitungan, maka hanya diambil masing-masing satu sampel waktu tempuh rata-rata kendaraan dari masing-masing lokasi penelitian, yaitu data yang terbesar pada hari senin, 5 Desember 2022 jam 17.00-18.00 WITA Jalan Pengayoman (Barat-barat) dan jam 17.00-18.00 WITA Jalan Pengayoman (Timur-timur) dan data yang terbesar pada hari sabtu, 3 Desember 2022 jam 19.00-20.00 WITA Jalan Pengayoman (Barat-barat) dan jam 19.00-20.00 WITA Jalan Pengayoman (Timur-timur).

a) Jalan Pengayoman Kota Makassar hari kerja (Barat-barat)

Dimana:

$$\text{Jarak} = 100 \text{ m} = 0,1 \text{ km}$$

$$\text{Waktu} = 21,42 \text{ detik} = 0,006 \text{ jam}$$

$$V = \frac{S}{t} = \frac{0,1}{0,006}$$

$$= 16,807 \text{ km/jam}$$

b) Jalan Pengayoman Kota Makassar hari kerja (Timur-timur)

Dimana:

$$\text{Jarak} = 100 \text{ m} = 0,1 \text{ km}$$

$$\text{Waktu} = 19,64 \text{ detik} = 0,005 \text{ jam}$$

$$V = \frac{S}{t} = \frac{0,1}{0,005}$$

$$= 18,33 \text{ km/jam}$$

c) Jalan Pengayoman Kota Makassar hari libur (Barat-barat)

Dimana:

$$\text{Jarak} = 100 \text{ m} = 0,1 \text{ km}$$

$$\text{Waktu} = 20,32 \text{ detik} = 0,0056 \text{ jam}$$

$$V = \frac{S}{t} = \frac{0,1}{0,0056}$$

$$= 17,717 \text{ km/jam}$$

d) Jalan Pengayoman Kota Makassar hari libur (Timur-timur)

Dimana:

$$\text{Jarak} = 100 \text{ m} = 0,1 \text{ km}$$

$$\text{Waktu} = 18,54 \text{ detik} = 0,0051 \text{ jam}$$

$$V = \frac{S}{t} = \frac{0,1}{0,0051}$$

= 19,417 km/jam

**Panjang Antrian Saat Melakukan U-Turn**

Hasil pengamatan panjang antrian kendaraan saat melakukan u-turn dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 13 Panjang antrian dari barat (sumber : survei lapangan tahun 2022)

No	Waktu (WITA)	Senin	Sabtu	Ahad
		Satuan (m)		
1	06.00-07.00	6	4	5
2	07.00-08.00	8	6	7
3	08.00-09.00	9	10	9
4	09.00-10.00	10	12	8
5	10.00-11.00	12	11	7
6	11.00-12.00	9	11	6
7	12.00-13.00	8	13	8
8	13.00-14.00	11	15	11
9	14.00-15.00	11	15	10
10	15.00-16.00	11	14	10
11	16.00-17.00	12	11	13
12	17.00-18.00	14	12	13
13	18.00-19.00	12	13	9
14	19.00-20.00	12	14	10

Tabel 14 Panjang antrian dari timur (sumber : survei lapangan tahun 2022)

No	Waktu (WITA)	Senin	Sabtu	Ahad
		Satuan (m)		
1	06.00-07.00	13	5	8
2	07.00-08.00	16	13	10
3	08.00-09.00	18	16	16
4	09.00-10.00	18	18	14
5	10.00-11.00	17	16	13
6	11.00-12.00	15	12	13
7	12.00-13.00	14	12	16
8	13.00-14.00	15	16	20
9	14.00-15.00	17	15	21
10	15.00-16.00	20	12	18
11	16.00-17.00	22	13	16
12	17.00-18.00	24	14	12
13	18.00-19.00	20	17	10
14	19.00-20.00	15	16	12

**Waktu Tundaan**

Untuk mempermudah perhitungan waktu tundaan lalu lintas dapat dilihat pada perhitungan berikut :

1. Tundaan lalu lintas (DTI) untuk  $D_j < 0,6$

$$DT_1 = 2 + 8,2078 \times D_j - (1 - D_j) \times 2$$

$$= 2 + 8,2078 \times 0,16 - (1 - 0,16) \times 2$$

$$= 0,017 \text{ det/smp}$$

2. Tundaan lalu lintas (DTI) untuk  $D_j < 0,6$

$$DT_1 = 2 + 8,2078 \times D_j - (1 - D_j) \times 2$$

$$= 2 + 8,2078 \times 0,29 - (1 - 0,29) \times 2$$

$$= 1,56 \text{ det/smp}$$

## KESIMPULAN

Dari seluruh proses pengamatan, perhitungan dan analisa diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Kinerja u-turn terjadi pada ruas jalan penelitian adalah 1,56 det/smp untuk tundaan kendaraan, panjang antrian 24 m dan waktu memutar terbesar adalah 21,42 detik. Untuk volume lalu lintas pada hari kerja sebesar 962,35 smp/jam, kapasitas 3300 smp/jam, dengan derajat kejenuhan sebesar 0,29 dan untuk volume lalu lintas pada hari libur sebesar 750 smp/jam, kapasitas 3300 smp/jam, dengan derajat kejenuhan 3300 smp/jam, dengan derajat kejenuhan 0,23 maka didapat tingkat pelayanan jalan yaitu level B, dimana kondisi arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas.
2. Waktu tempuh rata-rata kendaraan saat melakukan aktifitas u-turn pada lokasi penelitian yaitu pada hari senin tanggal 5 Desember 2022 pukul 17.00-18.00 WITA pada kendaraan berat (HV) sebesar 21,42 detik dengan kecepatan kendaraan sebesar 16,807 km/jam, pada hari sabtu tanggal 3 Desember 2022 pukul 19.00-20.00 WITA pada kendaraan berat (HV) sebesar 20,32 detik dengan kecepatan 17,71 km/jam, dan panjang antrian kendaraan yang terbesar saat melakukan u-turn pada lokasi penelitian yaitu pada hari senin tanggal 5 Desember 2022 pukul 17.00-18.00 WITA sepanjang 24 meter.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriko, R., Kasmuri, M., & Gofar, N. (2020). Pengaruh U-turn Terhadap Kinerja Ruas Jalan (Kasus : U-turn di Jalan Jendral Ahmad Yani, Palembang), 373-380.
- Annisa U., 2018. Pengaruh Gerak U-turn Pada Bukaannya Median Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas di Ruas Jalan Kota Medan (Studi kasus : Jl. T. Amir Hamzah, Medan). Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Anggraeni, D., Supono, M.R. (2017). Pengaruh U-turn (Putar Balik Arah) Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Abepura Kota Jayapura. Portal Sipil. Volume 6 No. 1: 1-14
- Anonim, (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Anonim, (2004). Perencanaan Median Jalan, Pd. T-17-2004-B, Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, Jakarta.
- Caroline, J., Winaya, A. (2019). Analisis Putaran Balik (U-turn) Terhadap Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Raya Waru Sidoarjo. Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VII. Departemen Pekerjaan Umum Dirjen Bina Marga, 2014. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Gultom, B. P. (2019). Pengaruh Bukaannya (U-turn) di Ruas Jalan Z. A. Pagar Alam Terhadap Kinerja Lalu Lintas (Studi Kasus U-turn di Depan Wisma Bandar Lampung), 7(2), 299-310.
- Hobbs, F. D. (1995). Perencanaan Dan Teknik Lalu Lintas. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Ishak, B., Kadir, Y., & Patuti, I. M. (2019). Pengaruh U-turn di Ruas Jalan Prof. dr. Hi. John A. Katili dan Jalan nani wartabone kota gorontalo, 2019 (November), 1-5.
- Jatmiko, E. (2017), Analisa Kinerja Pergerakan Kendaraan Putaran Balik (U-Turn) Ruas Jalan Pahlawan di Kota Samarinda.
- Maer, J., Lefrandt, L.I.R., Timboeleng, J.A. (2019). Analisis Pengaruh U-turn Terhadap

- Karakteristik Arus Lalu Lintas di Ruas Jalan Robert Wolter Monginsidi Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik*. Vol. 7 No. 12: 1569-1584.
- Prasetyo, H.E., Santoso, T. (2020). Analisa Kinerja U-turn (Studi Kasus U-turn di ITC Jalan Letjen Soepono Jakarta). *Jurnal Konstruksia*. Volume 11 Nomor 2.
- Siska. (2021). Pengaruh Putar Balik Arah (U-turn) Terhadap Kinerja Jalan Brigjend H. Hasan Basri Kota Banjarmasin.
- Sumarda, G., Kariyana, M., Saputra, D. (2019). Analisa kinerja u-turn dan ruas jalan di jalan by pass ngurah rai Denpasar, 11 (April), 32-44.
- Tabuni, T., Ircham & Anggorowati, V.D.A. (2020). Analisis U-turn Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus Jalan Laksda Adi Sujipto Ambarukmo). *Equilib*. Vol. 01, No. 02:47-56.