

ANALISIS VOLUME LALU LINTAS JALAN RAYA MASTRIP SURABAYA-JALAN RAYA BAMBE KABUPATEN GRESIK

Aditya Pratama¹, Hanie Teki Tjendani²

^{1,2}Prodi Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
E-mail: apratama224621@gmail.com, hanie@untag-Sby.ac.id

Masuk:29-03-2024, revisi: 25-04-2024, diterima untuk diterbitkan: 30-04-2024

ABSTRAK

Jalan Raya merupakan fasilitas umum yang berguna untuk menghubungkan satu daerah ke daerah lainnya. Berkembangnya waktu dan tingkat penggunaan transportasi yang setiap hari meningkat maka diperlukan melakukan pengembangan prasarana transportasi darat yang sangat besar. Sehingga perlu direncanakan yang baik dan benar pembangunan jalan raya dapat berguna maksimal untuk warga sekitar, pengguna jalan, dan masyarakat luas. Jalan ini banyak dilewati oleh masyarakat karena didaerah ini terdapat perumahan yang padat penduduk serta banyak pabrik dan merupakan akses jalan menuju kota baru Driyorejo Gresik. Jalan Raya Mastrip – Jalan Raya Bambe Kabupaten Gresik ini termasuk kedalam tipe jalan 2/2 TT dimana dua jalurnya tidak dibatasi oleh median jalan sehingga tiap arah jalur saling berdekatanva yang memiliki panjang 2,8 km dengan lebar lajur 4 meter dan jumlah jalur adalah 2 lajur, dengan lebar bahu samping kanan dan kiri adalah 0,8 meter. Mengacu pada kepadatan arus lalu lintas,hambatan samping dan derajat kejenuhan pada ruas Jalan Raya Mastrip – Jalan Raya Bambe Kabupaten Gresik, perlu dilakukan analisa kinerja ruas jalan dan lalu lintas menggunakan manual count pada ruas jalan ini. Penggunaan metode pada penelitian ini adalah secara kuantitatif dengan pendekatan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Perolehan data berasal dari data primer dan data sekunder. Data Primer adalah data dari survei lalu lintas yang telah dilakukan di lapangan pada Ruas Jalan Raya Mastrip Surabaya – Bambe Kabupaten Gresik. Hasil analisis menunjukkan jam puncak volume arus lalu lintas terjadi pada hari Selasa 16 Januari 2024 pukul 16.00 – 17.00 dengan total 1.800,2 skr/jam.

Kata kunci: Kinerja Ruas Jalan; Volume Lalu Lintas

ABSTRACT

Highways are public facilities that are useful for connecting one area to another. With the development of time and the level of transportation use which increases every day, it is necessary to develop very large land transportation infrastructure. So it is necessary to plan properly and correctly for highway construction to be of maximum benefit to local residents, road users and the wider community. This road is used by many people because this area has densely populated housing and many factories and is the access road to the new city of Driyorejo Gresik. Jalan Raya Mastrip - Jalan Raya Bambe Gresik Regency is included in the 2/2 TT road type where the two lanes are not limited by a road median so that each direction of the lane is close to each other, which has a length of 2.8 km with a lane width of 4 meters and the number of lanes is 2 lanes. , with the width of the right and left shoulders being 0.8 meters. Referring to the density of traffic flow, side obstacles and the degree of saturation on the Jalan Raya Mastrip - Jalan Raya Bambe Gresik Regency, it is necessary to analyze the performance of the road and traffic using manual counting on this road section. The method used in this research is quantitative using the 2023 Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI) approach. Data obtained comes from primary data and secondary data. Primary data is data from traffic surveys that have been carried out in the field on the Jalan Raya Mastrip Surabaya - Bambe Gresik Regency. The analysis results show that the peak hour for traffic volume occurred on Tuesday 16 January 2024 at 16.00 – 17.00 with a total of 1,800.2 hours/hour.

Keywords: Road Section Performance; Traffic Volume

1. PENDAHULUAN

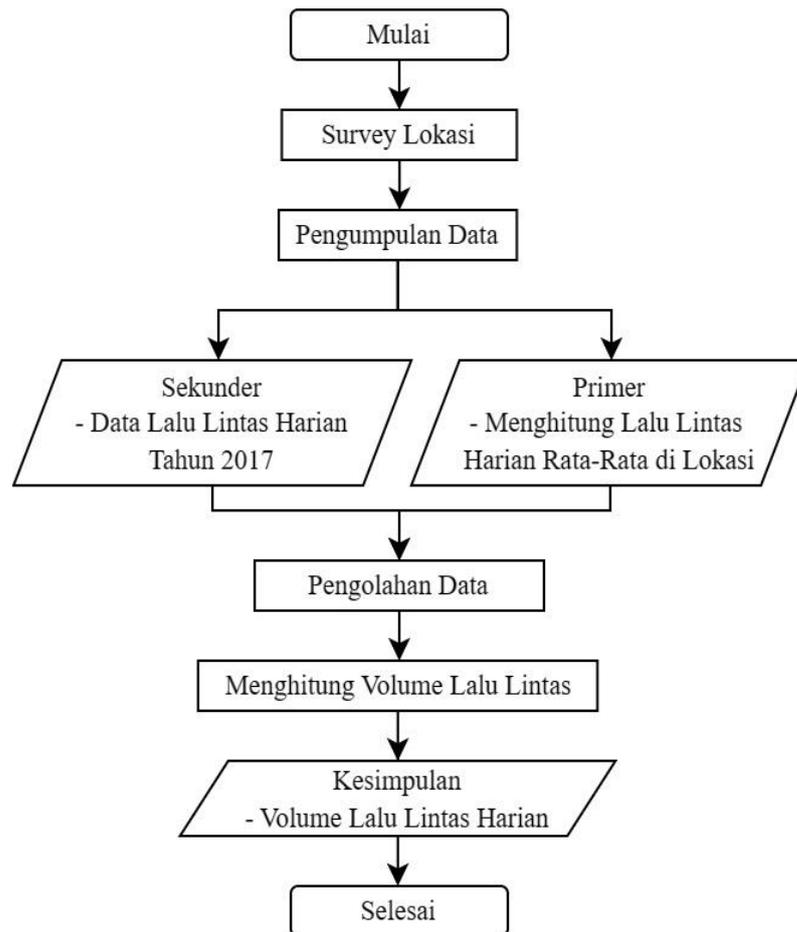
Indonesia, sebagai negara berkembang dengan jumlah penduduk yang sangat besar dan aktivitas penduduk suatu kota semakin cepat pula kota itu berkembang (Renata A. Kuhu, 2023). Tahun 2023 jumlah penduduk kota Manado mencapai 2.911.433 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk dari tahun sebelumnya sebesar 2.899.925 (BPS Kota Surabaya, 2024). Perlu segera menanggapi pertumbuhan kebutuhan transportasi yang pesat, terutama dengan maraknya penggunaan kendaraan untuk aktivitas sehari-hari. Surabaya, kota terbesar kedua setelah Jakarta dan ibu kota Provinsi Jawa Timur, menjadi pusat ekonomi, keuangan, dan bisnis di wilayah tersebut. Pertumbuhan ekonomi Surabaya yang cepat membutuhkan peningkatan infrastruktur yang sejalan untuk mendukung pertumbuhan ekonomi yang pesat (Hakim, 2021).

Namun, kurangnya infrastruktur jalan yang memadai untuk menampung jumlah kendaraan yang terus meningkat menimbulkan masalah kemacetan lalu lintas di tengah pertumbuhan perkotaan yang pesat (Tambunan, 2022). Kemajuan tersebut belum diimbangi dengan ketersediaan ruang yang cukup untuk prasarana lalu lintas berupa jalan, lokasi parkir dan sebagainya (Maranatha D. Siburian, 2023). Kinerja jalan adalah kemampuan suatu ruas jalan untuk memenuhi tuntutan arus lalu lintas sesuai dengan pengoperasiannya, yang dapat diukur dan dibandingkan dengan standar pelayanan jalan. Alat transportasi yang marak adalah kendaraan roda dua (sepeda motor) yang sering menimbulkan kesemrawutan lalu lintas (Sekar, 2023). Adanya pertumbuhan kepemilikan dan penggunaan sepeda motor dari tahun ke tahun semakin tinggi. Hal ini memberikan konsekuensi semakin dominannya proporsi sepeda motor terhadap prosentase jenis kendaraan di jalan raya. Kondisi ini telah menimbulkan berbagai permasalahan lalu lintas ((Bagus Wirahaji & Laintarawan, 2023).

Jalan Raya Mastrip-Jalan Raya Bambe Kabupaten Gresik ini termasuk kedalam tipe jalan 2/2 TT dimana dua jalurnya tidak dibatasi oleh median jalan sehingga tiap arah jalur saling berdekatanva yang memiliki Panjang 2,8 km dengan lebar lajur 4 meter dan jumlah jalur adalah 2 lajur, dengan lebar bahu samping kanan dan kiri adalah 0,8 meter (Tanggara, 2021). Jalan Raya Mastrip-Jalan Raya Bambe ini menjadi salah satu rute yang sering dilalui angkutan penumpang antar kota, serta sering kali dilalui oleh mobil-mobil pengangkut barang bermuatan besar. Jalan ini banyak dilewati oleh masyarakat karena didaerah ini terdapat perumahan yang padat penduduk serta banyak pabrik dan merupakan akses jalan menuju kota baru Driyorejo Gresik. Perolehan data berasal dari data primer dan data sekunder. Data Primer adalah data dari survei lalu lintas yang telah dilakukan di lapangan pada Ruas Jalan Raya Mastrip Surabaya – Bambe Kabupaten Gresik. Ruas Jalan Raya Mastrip-Jalan Raya Bambe Kabupaten Gresik sering terjadi kenaikan volume arus lalu lintas pada pukul 16.00-17.00 WIB.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang melihat fenomena secara sistematis dalam kausalitas hubungannya. Peneliti mengumpulkan data yang dapat dihitung dan diolah secara statistik (Abdullah, et.al, 2022). Peneliti menggunakan metode kuantatif survei yang mendasar pada pedoman PKJI 2023. Terdapat *Flowchart* atau diagram alir sebagai alat bantu peneliti dalam pengerjaannya adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir (*Flowchart*)

1. Survei

Metode survei dalam penelitian kuantitatif bertujuan untuk memperoleh data secara faktual yang bersifat populasi. Dalam hal ini, peneliti terjun langsung ke tempat penelitian yang sudah ditentukan. Mencatat data akurat yang diperoleh menggunakan alat bantu yang digunakan oleh peneliti.

2. Pengumpulan data

Peneliti menggunakan data primer dan data sekunder dalam memperoleh data penelitian. Data primer merupakan data awal yang diperoleh oleh peneliti saat survei lapangan seperti survei perhitungan lalu lintas harian di lapangan pada tanggal 15 januari 2024 – 17 januari 2024 diantaranya jenis kendaraan yang akan dicakup dalam survei penelitian adalah kendaraan berat (KR), kendaraan berat (KB) dan sepeda motor (SM). Sedangkan data sekunder adalah data yang sudah ada sebelumnya dapat digunakan sebagai pelengkap data penelitian. Data sekunder pada penelitian ini adalah data lalu lintas harian pada taun 2017, studi literatur dari beberapa buku, jurnal, dan skripsi penelitian terdahulu.

3. Pengolahan data

Setelah mengumpulkan data, pada tahap ini peneliti mulai mengola data sesuai dengan ketentuan yang berdasar pada pedoman PKJI 2023. Peneliti mulai menghitung volume lalu lintas harian rata-rata.

4. Analisa Data

Dalam tahap analisa data yaitu melakukan perhitungan data lalu lintas harian rata – rata.

5. Kesimpulan dan saran

Dari data primer dan data sekunder yang didapat dianalisis akan memperoleh kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari perhitungan analisa dan saran untuk peneliti selanjutnya

3. PEMBAHASAN

3.1. Data Umum Lokasi Penelitian

Data Jalan berupa data geometrik yang berada pada Jalan Raya Mastrip-Jalan Raya Bambe Kabupaten Gresik diantaranya:

Nama Jalan	: Jalan Raya Mastrip Surabaya – Jalan Raya Bambe Kabupaten Gresik
Tipe Jalan	: 2 lajur 2 arah tanpa median (2/2 TT)
Lebar Bahu Jalan	: 0,8 Meter
Lebar Median	: Tanpa Median
Panjang Jalan	: 2,8 km
Lebar perlajur	: 4 meter

3.2 Data Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata

Volume lalu lintas harian rata-rata adalah jumlah kendaraan yang melewati segment jalan atau ruas jalan di titik tertentu dan waktu tertentu . Survei lalu lintas harian ini dilakukan pada dua titik. Pada masing-masing titik survei terdapat 4 petugas survei dengan masing-masing petugas melakukan pencatatan kendaraan lewat yang setiap 15 menit. Survei ini dilakukan selana 3 hari yaitu dihari Senin, 15 januari 2024 dimulai pukul 06.00-18.00 sampai hari rabu 06.00-18.00. Jenis-jenis kendaraan menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 (PKJI 2023) yang dapat dihitung adalah Kendaraan Ringan (KR), Kendaraan Berat (KB), Sepeda motor (SM), dan Kendaraan Tidak Bermotor (KTB).

Penghitungan pada penelitian ini menggunakan rumus volume lalu lintas harian, sebagai berikut:

$$Q = (ekrKR \times KR) + (ekrKB \times KB) + (ekrSM \times SM) \quad (1)$$

Keterangan :

Q = Jumlah volume kendaraan bermotor (skr)

ekrKR = Nilai ekivalen untuk kendaraan ringan

ekrKB = Nilai ekivalen untuk kendaraan berat

ekrSM = Nilai ekivalen untuk sepeda motor

KR = Kendaraan ringan

KB = Kendaraan berat

SM = Sepeda motor

3.3 Analisis Volume Lalu Lintas Harian

Volume lalu lintas harian rata-rata adalah sejumlah kendaraan yang melewati segmen jalan atau ruas jalan titik tertentu dan waktu tertentu.

Jalan Mastrip Surabaya-Bambe Kabupaten Gresik sendiri termasuk jalan dengan tipe 2/2 TT , dengan jalan tak terbagi, Sehingga nilai Ekr yang digunakan harus menghitung Volume lalu lintas dua arah (kend/ jam) diantaranya adalah :

Ekr Kendaraan Ringan	: 1,00
Ekr Kendaraan Berat	: 1,20
Ekr Sepeda Motor	: 0,25
Ekr Kendaraan Tidak Bermotor	: 0 (Termasuk Hambatan Samping)

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023) semua nilai arus lalu lintas harus dirubah satuan kendaraan ringan (skr). Berikut data tabel perhitungan Volume lalu lintas yang sudah diubah menjadi skr.

3.4 Hasil Survei

Hasil survei yang dilakukan Senin tanggal 15 januari 2024 - 17 januari 2024 , dapat diketahui bahwa volume perhitungan kendaraan yang melintas dapat

Tabel 1. Hasil Survei Hari Senin 15 januari 2024

PUKUL	SKR			SKR per Jam
	KR	KB	SM	
06.00-06.15	86	55,2	95,5	
06.15-06.30	89	69,6	91,75	
06.30-06.45	84	81,6	100	
06.45-07.00	82	85,2	108	1.027,85
07.00-07.15	107	96	125,25	1.119,40
07.15-07.30	127	93,6	140,75	1.230,40
07.30-07.45	136	105,6	166,5	1.372,90
07.45-08.00	152	117,6	172,75	1.540,05
08.00-08.15	166	87,6	187,25	1.652,65
08.15-08.30	149	90	175,75	1.706,05
08.30-08.45	80	60	126,25	1.564,20
08.45-09.00	106	79,2	139,5	1.446,55
09.00-09.15	108	80,4	145,25	1.339,35
09.15-09.30	102	96	128	1.250,60
09.30-09.45	94	87,6	120,75	1.286,70
09.45-10.00	98	76,8	93,5	1.230,30
10.00-10.15	103	76,8	65,75	1.142,20
10.15-10.30	125	79,2	73,5	1.093,90
10.30-10.45	120	78	79,25	1.068,80
10.45-11.00	107	87,6	89,75	1.084,85

11.00-11.15	122	84	86,25	1.131,55
11.15-11.30	116	102	80,25	1.152,10
11.30-11.45	100	104,4	85,25	1.164,50
11.45-12.00	93	116,4	89	1.178,55
12.00-12.15	86	150	91,5	1.213,80
12.15-12.30	136	142,8	96,25	1.290,60
12.30-12.45	149	138	89,5	1.377,45
12.45-13.00	131	121,2	88,25	1.419,50
13.00-13.15	105	93,6	90,5	1.381,10
13.15-13.30	77	74,4	92,75	1.250,20
13.30-13.45	98	72	95,25	1.138,95
13.45-14.00	104	82,8	99,75	1.085,05
14.00-14.15	91	94,8	101,25	1.083,00
14.15-14.30	95	96	94	1.123,85
14.30-14.45	77	92,4	104	1.132,00
14.45-15.00	65	67,2	88,25	1.065,90
15.00-15.15	67	68,4	73,75	1.275,05
15.15-15.30	91	98,4	125	1.017,40
15.30-15.45	105	115,2	150	1.114,20
15.45-16.00	111	114	171,25	1.290,00
16.00-16.15	105	105,6	193,75	1.485,20
16.15-16.30	108	109,2	210,25	1.598,25
16.30-16.45	99	94,8	218,75	1.640,60
16.45-17.00	115	112,8	240,75	1.712,90
17.00-17.15	93	93,6	207,5	1.702,65
17.15-17.30	88	93,6	198,25	1.655,05
17.30-17.45	82	96	184,5	1.605,00
17.45-18.00	95	79,2	162,5	1.473,15

Hasil survei yang dilakukan Senin tanggal 15 januari 2024, dapat diketahui bahwa volume perhitungan kendaraan yang melintas dapat diketahui bahwa pada, pada pukul 06.00-07.00 volume kendaraan rendah dengan total 1027,85 Skr/ jam. Lalu, pada pukul 07.00-16.00 volume kendaraan relatif sedang. Sedangkan pada pukul 16.00- 17.00 dapat dinyatakan volume kendaraan tinggi dengan total 1.712,9 Skr/ jam.

Tabel 2. Hasil Survei Hari Selasa 16 januari 2024

PUKUL	SKR			SKR per Jam
	KR	KB	SM	
06.00-06.15	93	66	97,25	
06.15-06.30	103	75,6	93,5	
06.30-06.45	98	97,2	102	
06.45-07.00	94	102	110	1.131,55
07.00-07.15	114	104,4	126,75	1.220,45
07.15-07.30	131	99,6	142	1.320,95
07.30-07.45	147	114	168,25	1.453,00
07.45-08.00	165	123,6	178	1.613,60
08.00-08.15	170	111,6	188,75	1.738,80
08.15-08.30	133	108	172	1.779,20
08.30-08.45	95	85,2	127,5	1.657,65
08.45-09.00	123	104,4	139,25	1.557,70
09.00-09.15	121	97,2	147	1.452,55
09.15-09.30	114	102	129,75	1.385,30
09.30-09.45	105	102	122,25	1.406,85
09.45-10.00	108	96	94,75	1.338,95
10.00-10.15	120	98,4	67,5	1.259,65
10.15-10.30	134	96	74,75	1.218,65
10.30-10.45	132	98,4	81,5	1.201,30
10.45-11.00	121	104,4	91,25	1.219,20
11.00-11.15	133	108	88	1.262,30
11.15-11.30	123	106,8	82,25	1.269,60
11.30-11.45	106	110,4	86,75	1.260,85
11.45-12.00	99	123,6	90,25	1.257,05
12.00-12.15	97	160,8	92,75	1.278,60
12.15-12.30	143	147,6	98,75	1.355,90
12.30-12.45	155	147,6	80	1.435,35
12.45-13.00	137	134,4	89,25	1.483,15
13.00-13.15	115	117,6	92	1.457,20
13.15-13.30	88	110,4	94,5	1.360,75
13.30-13.45	109	91,2	97	1.275,35
13.45-14.00	87	98,4	101,25	1.201,35
14.00-14.15	90	116,4	103,25	1.186,40
14.15-14.30	103	103,2	96	1.195,70
14.30-14.45	81	104,4	104,75	1.188,65
14.45-15.00	72	80,4	89,25	1.143,65
15.00-15.15	66	90	73,75	1.063,75
15.15-15.30	115	110,4	144,5	1.131,45
15.30-15.45	125	124,8	167,25	1.258,35
15.45-16.00	123	129,6	178,25	1.447,55
16.00-16.15	109	129,6	205	1.661,40
16.15-16.30	113	124,8	211,75	1.741,05
16.30-16.45	105	112,8	212,75	1.754,55
16.45-17.00	122	120	234,5	1.800,20

17.00-17.15	108	122,4	209,25	1.796,25
17.15-17.30	95	115,2	198,25	1.755,15
17.30-17.45	102	115,2	180,25	1.722,05
17.45-18.00	97	98,4	154	1.594,95

Pada hari Selasa hasil survei dapat diketahui bahwa volume perhitungan kendaraan yang melintas pada pukul 06.00-07.00 dinyatakan volume kendaraan rendah dengan total 1131,55 Skr/ jam Lalu, pada pukul 07.00-16.00 volume kendaraan relatif sedang. Sedangkan pada pukul 16.00-17.00 volume kendaraan dinyatakan tinggi dengan total 1800,2 Skr/ jam.

Tabel 3. Survey Results on Wednesday, January 16, 2024

PUKUL	SKR			SKR per Jam
	KR	KB	SM	
06.00-06.15	87	63,6	96,25	
06.15-06.30	95	78	93	
06.30-06.45	95	99,6	101,75	
06.45-07.00	91	93,6	109	1.102,80
07.00-07.15	114	104,4	126,75	1.201,10
07.15-07.30	133	98,4	142	1.308,50
07.30-07.45	148	98,4	162,75	1.421,30
07.45-08.00	162	111,6	183,25	1.584,55
08.00-08.15	176	91,2	191,5	1.698,10
08.15-08.30	158	104,4	179,75	1.766,85
08.30-08.45	87	84	128	1.656,70
08.45-09.00	115	99,6	141	1.555,45
09.00-09.15	122	93,6	147,5	1.459,85
09.15-09.30	114	104,4	130	1.366,10
09.30-09.45	102	102	122	1.393,10
09.45-10.00	110	91,2	95	1.333,70
10.00-10.15	119	99,6	67,5	1.256,70
10.15-10.30	137	100,8	75	1.221,10
10.30-10.45	131	99,6	80,75	1.206,45
10.45-11.00	120	102	91,25	1.223,50
11.00-11.15	130	97,2	88	1.252,60
11.15-11.30	125	111,6	82,25	1.258,65
11.30-11.45	110	116,4	87,25	1.260,95
11.45-12.00	103	127,2	90,75	1.268,65
12.00-12.15	95	153,6	93	1.295,05
12.15-12.30	141	157,2	98,75	1.373,15
12.30-12.45	156	153,6	80,25	1.449,35
12.45-13.00	141	142,8	90,25	1.502,45
13.00-13.15	114	112,8	92,25	1.479,90
13.15-13.30	88	103,2	94	1.368,15
13.30-13.45	110	93,6	97,25	1.279,15
13.45-14.00	112	96	101,75	1.214,85
14.00-14.15	99	105,6	102,75	1.203,15

14.15-14.30	105	106,8	95,75	1.225,50
14.30-14.45	82	100,8	105,25	1.212,70
14.45-15.00	73	82,8	89	1.147,75
15.00-15.15	64	96	80	1.080,40
15.15-15.30	110	106,8	144,5	1.134,15
15.30-15.45	129	120	162	1.257,10
15.45-16.00	138	127,2	171,25	1.448,75
16.00-16.15	115	129,6	191,25	1.644,60
16.15-16.30	127	121,2	202	1.733,50
16.30-16.45	112	111,6	210,5	1.756,60
16.45-17.00	103	127,2	226,25	1.776,60
17.00-17.15	107	115,2	196,75	1.759,70
17.15-17.30	105	110,4	199	1.723,90
17.30-17.45	95	100,8	179,5	1.665,10
17.45-18.00	103	103,2	148,25	1.563,10

Pada hari Rabu hasil survei dapat diketahui bahwa volume kendaraan pada pukul 06.00-07.00 volume kendaraan dinyatakan rendah dengan total 1102,80 Skr/ jam. Lalu, pada pukul 07.00-16.00 volume kendaraan relatif sedang. Sedangkan pada pukul 16.00-17.00 volume kendaraan dinyatakan tinggi dengan total 1776,60 Skr/ jam.

Berikut ini adalah salah satu contoh perhitungan volume lalu lintas pada hari dan jam yang sibuk menurut Satuan mobil penumpang:

Perhitungan per 15 menit pada hari Selasa 16 Januari 2024 pada pukul 16.00 – 16.15

$$\begin{aligned}
 Q &= ((1,00 \times 109) + (1,20 \times 108) + (0,25 \times 820)) \\
 &= 109 + 129,6 + 205 \\
 &= 443,6 \text{ skr/ 15 menit}
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan skr/jam, maka 1.800,2 skr/jam

Jadi jumlah volume lalu lintas dijam puncak adalah 1.800,2 skr/jam

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penelitian ini menunjukkan kondisi Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) pada jalan Jalan Raya Mastrip Surabaya-Bambe Kabupaten Gresik yang didominasi oleh kendaraan ringan dan kendaraan berat.
2. Sedangkan hasil analisis, dapat diketahui besaran volume arus lalu lintas di Jalan Raya Mastrip Surabaya-Bambe Kabupaten Gresik, selama 3 hari pada tanggal 15, 16 dan 17 Januari 2024 menunjukkan bahwa jam sibuk terjadi pada hari Selasa, 16 Januari 2024 pukul 16.00-17.00 dengan total 1.800,2 skr/ jam.

6. REFERENCES

- Bagus Wirahaji, I., & Laintarawan, P. (2023). Pengaruh Proporsi Sepeda Motor Terhadap Kinerja Jalan Perkotaan (Studi Kasus: Jalan Gunung Agung Denpasar). *Jurnal Widya Teknik*, 19(1), 64–70.

- BPS Kota Surabaya. (2024). *Data Jumlah penduduk tahun 2023*. <https://surabayakota.bps.go.id/>
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*. *Kementerian PUPR*, 2(21), 352.
- Hakim, M. L. N. (2021). *Analisis Kapasitas dan Kinerja Ruas Jalan Tembok Dukuh Surabaya*. 45. <http://repository.untag-sby.ac.id/id/eprint/9488>
- Maranatha D. Siburian. (2023). *Analisis Kapasitas Dan Indeks Tingkat Pelayanan Jalan*. 21(84).
- Renata A. Kuhu. (2023). *Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Lalu Lintas Pada Ruas*. 21(84).
- Sekar, D. (2023). *Analisis Proporsi Kendaraan Terhadap Kinerja Ruas Jalan Di Kota Atambua (Studi Kasus : Jalan Moh . Yamin)*. 4(1), 15–22.
- Tambunan, E. (2022). *Analisis Kondisi Lalu Lintas Jalan Mayjend Sutoyo Cawang*. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil Dan Lingkungan ...*, 3(2), 99–107. <http://ejournal.uki.ac.id/index.php/cen/article/view/4441%0Ahttp://ejournal.uki.ac.id/index.php/cen/article/download/4441/2443>
- Tanggara. (2021). *Kinerja Jalan Di Kota Surabaya Berdasarkan Tingkat Pelayanan Jalan*. *Planning for Urban Region and Environment*, 10(3), 119–128.