



Analisa Lalu Lintas terhadap Kapasitas Jalan Brigjend Sudiarto Kota Semarang

Muhammad Asin Zubet^{1✉}, Wawarisa Fistcar², Wahyu Aktorina³

Prodi Rekayasa Sipil, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Semarang, Indonesia

DOI: 10.26623/teknika.v19i1.8554

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Disubmit 2024-01-18

Direvisi 2024-02-28

Disetujui 2024-03-28

Keywords:

Road capacity; Road section;

Traffic behavior; Traffic volume

Abstrak

Kapasitas jalan yaitu kapasitas suatu ruas jalan yang dapat volume lalu lintas terbaik dalam satuan waktu tertentu. Penelitian ini dilakukan pada kawasan Jalan Brigjen Sudiarto, Kota Semarang, untuk menghitung kapasitas dan tingkat pelayanan. Pengolahan data tersebut dilakukan dengan menggunakan Panduan Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) Tahun 2023 dimana tingkat kejenuhan (DS) sebagai indikator kinerja ruas Brigjen Sudiarto Kota Semarang. Dari hasil kajian penanganan informasi diperoleh kapasitas jalan Brigjend Sudiarto dari Demak sampai Semarang dengan kapasitas jalan sebesar 3.253 smp/jam (C) dan tingkat volume lalu lintas sebesar 3.261 smp/jam (Q). Derajat Kejenuhan (DS) 1,00 ITP F (arus terhambat, kecepatan rendah, volume di atas batas, kecepatan relatif rendah/volume diatas kapasitas), sedangkan batas jalan Brigjend Sudiarto dari Demak sampai Semarang dengan batas jalan 3.253 smp /jam (C) dan volume lalu lintas 1,210 smp/jam (Q) tingkat pelayanan (DS) 0,37 ITP B (arus stabil, kecepatan sedikit dibatasi oleh lalu lintas, pengemudi tetap boleh memilih kecepatan secara terbuka).

Abstract

Street limit is the capacity of a street segment to oblige the best stream or volume of traffic in a specific unit of time. The review did in this exploration was completed on the Brigjen Sudiarto street area, Semarang city to compute the limit and level of administration. The information handling was completed utilizing the strategy for the 2023 Indonesian Street Limit Rules (PKJI) where the level of immersion (DS) is a sign of traffic conduct in the Brigjen Sudiarto segment, Semarang City. From the consequences of the study information handling, the limit an incentive for the Brigjend Sudiarto street from Demak to Semarang was gotten with a street limit of 3,253 pcu/hour (C) and a traffic volume of 3,261 pcu/hour (Q) level of immersion (DS) 1.00 ITP F (stream hindered, low speed, volume above limit, successive event/blockage for a seriously significant time-frame), while the limit of the Brigjend Sudiarto street from Demak to Semarang with a street limit of 3,253 pcu/hour (C) and traffic volume of 1,210 pcu/hour (Q) level of immersion (DS) 0.37 ITP B (stream is steady, speed is marginally restricted by traffic, driver can in any case openly pick the speed).

✉ Alamat Korespondensi:

E-mail: muhammadasinzubet@unimus.ac.id

p-ISSN 1410-4202

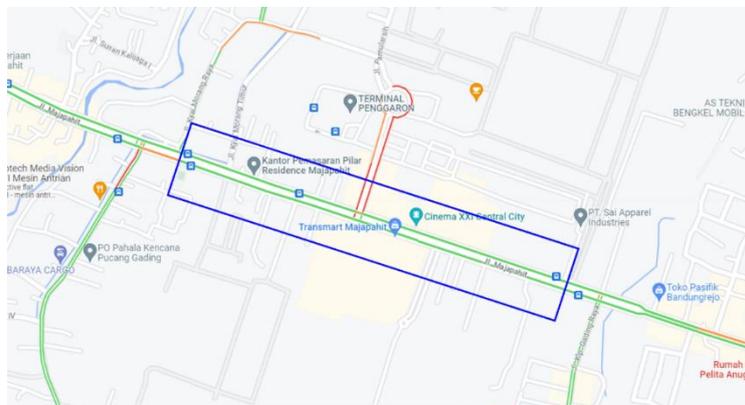
e-ISSN 2580-8478

PENDAHULUAN

Pola pergerakan lalu lintas sangat dipengaruhi oleh adanya tata guna lahan, seperti pertokoan, perkantoran, perdagangan, jasa, fasilitas social, fasilitas umum, industri, perumahan dan lain-lain sebagainya (Rachman et al., 2020). Dengan semakin tinggi dan semakin bercampur suatu tata guna lahan maka akan semakin tinggi juga pola pergerakan lalu lintas (Asfiati & Zurkiyah, 2021). Kegiatan yang bercampur akan mendorong masyarakat melakukan pergerakan untuk memenuhi kebutuhan (Nss et al., 2015). Dalam melakukan pergerakan sangat dibutuhkan prasarana transportasi berupa jalan dan jembatan yang berfungsi untuk kendaraan berpindah.

Arus lalu lintas dapat menunjukkan banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik deteksi dalam satuan waktu (hari, jam, menit). Untuk menentukan jumlah dan lebar jalur, satuan volume lalu lintas yang biasa digunakan adalah lalu lintas biasa sehari-hari, pengaturan jam dan batasannya (Wahab et al., 2021). Seiring berkembangnya jumlah penduduk Kota Semarang dan Kabupaten sekitarnya, sehingga mengakibatkan semakin meningkatnya pergerakan manusia maupun pergerakan angkutan barang. Kapasitas jalan akan berpengaruh dengan adanya hambatan samping (Syaputra et al., 2016) dan parkir di badan jalan (Rauf et al., 2015). Menurut (Sholikhin & Mudjanarko, 2017) masalah parkir menjadi faktor sangat berpengaruh pada berkurangnya kapasitas jalan dan parkir di badan jalan dapat menurunkan kinerja sebesar 21% (Adam et al., 2018). Kendaraan pribadi menghabiskan 90% waktunya untuk parkir, sehingga berdampak pada penggunaan lahan parkir perkotaan dan aktivitas ekonomi. (Paisal et al., 2022). Selain itu, perbaikan kondisi ini dapat dilakukan dengan mengurangi hambatan samping (Wahab et al., 2021).

Pada koridor Jalan Brigjend Sudiarto merupakan pergerakan perkotaan dan bercampur dengan pergerakan antar kota, seiring dengan berkembangnya tata guna lahan berupa hunian di perbatasan Kota Semarang dan Kabupaten Demak sehingga mengakibatkan tingginya volume lalu lintas Jalan Brigjend Sudiarto dan kapasitas jalan akan semakin berkurang. Kemacetan merupakan kondisi dimana volume lalu lintas melebihi atau mendekati kapasitas jalan tersebut.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Jalan Brigjend Sudiarto

Perkembangan lalu lintas dengan penggunaan lahan metropolitan, seperti penginapan, tempat kerja, bursa, administrasi, kantor sosial, industri dan lain-lain sebagainya (Prasetyo, 2016). Semakin tinggi atau semakin tercampurnya penggunaan lahan, semakin tinggi pergerakannya (Wibawa, 2015). Kegiatan beragam sehingga mendesak individu untuk bergerak mengatasi masalah tersebut (Budiharjo et al., 2021). Pergerakan perjalanan memerlukan prasarana transportasi yaitu berupa jalan dan jembatan yang berfungsi untuk menggerakkan kendaraan untuk berpindah dari posisi awal ke suatu tujuan (Said, 2015).

Hal inilah yang melatarbelakangi diambilnya ruas Jalan Brigjend Sudiarto sebagai studi kasus yang nantinya dapat dijadikan bahan pemikiran dalam mengatasi persoalan lalu lintas di ruas Jalan Brigjend Sudiarto ini. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui derajat kejenuhan lalu lintas dengan mempertimbangkan batas kendaraan, volume dan tingkat perendaman, membedah pelaksanaan jalan pada jam-jam sibuk, dan memberikan jawaban pilihan atas pengerjaan pameran Jalan Brigjend Sudiarto.

METODE

a. Kapasitas Jalan

Kapasitas didefinisikan sebagai arus terbesar yang dapat dipertahankan per jam melalui suatu titik dalam kondisi keadaan yang ada (Direktorat Jenderal Bina Marga et al., 2023.) Geometri jalan dengan tipe 4/2T mempunyai perhitungan kapasitas jalan per jalur/per arah. Kapasitas jalan dapat diperoleh rumus berikut ini:

$$C = C_0 \times FC_L \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \dots\dots\dots (1)$$

keterangan :

- C = Kapasitas segmen atau segmen khusus, SMP/jam.
- C₀ = Kapasitas dasar segmen, SMP/jam. C₀ adalah C pada kondisi ideal yaitu kondisi dimana FCL=1, FCPA=1, dan FCHS=1.
- FC_L = Faktor batasan penyesuaian karena lebar jalur jalan yang tidak ideal.
- FC_{PA} = Faktor koreksi kapasitas karena pemisah arah arus lalu lintas. Faktor ini hanya berlaku untuk jalan tak terbagi.
- FC_{HS} = Faktor koreksi kapasitas karena hambatan samping dan ukuran bahu jalan yang kurang ideal.
- FC_{UK} = Faktor koreksi kapasitas karena ukuran kota yang berbeda dengan ukuran kota ideal.

b. Derajat Kejenuhan

Tingkat pelayanan atau *Degree of Saturation* (DS) dicirikan sebagai pembandingan aliran lalu lintas terhadap batas yang digunakan sebagai perhitungan utama yang menentukan derajat kejenuhan ruas jalan yang diteliti. Hasil nilai tingkat pelayanan/DS dapat menunjukkan ruas jalan tersebut apakah sudah dalam batas maksimal/kemampuan kapasitas atau belum. Apabila suatu ruas jalan semakin mendekati kemampuannya atau melampaui kemampuannya, maka alisarn lalu lintas menjadi semakin dibatasi (Said, 2015). Nilai DS memperlihatkan apakah rute tersebut mempunyai batas kapasitas maksimum atau tidak (Said, 2015).

c. Standar Pelayanan Jalan atau *Level of Service (LOS)*

LOS (Level of Service) atau empat tingkat parameter layanan jalan memberikan metode untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kinerja jalan sebagai indikator kemacetan. Jika hasil perhitungan LOS mendekati 1 atau lebih besar dari 1 maka jalan tersebut tergolong macet. (Meutia et al., 2017).

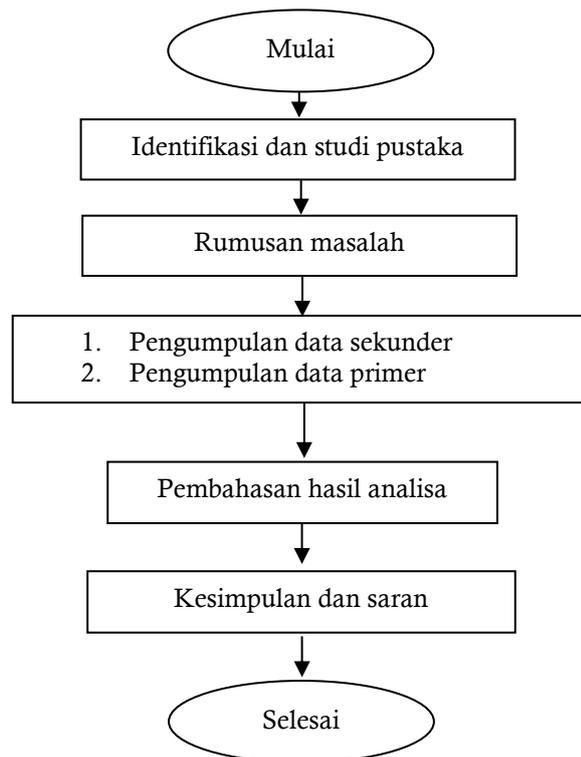
Untuk menghitung LOS suatu ruas jalan, saat ini kita perlu mengetahui terlebih dahulu kapasitas jalan (C). Hal ini tidak seluruhnya ditentukan dengan mengetahui batas-batas utama, faktor variasi lebar jalan, pembagian jalan, variabel perubahan, hambatan sekunder, dan Ukuran kota. Kapasitas jalan (C) sendiri fungsi sebenarnya dinyatakan sebagai jumlah maksimum kendaraan yang dibutuhkan pada suatu ruas jalan dalam kondisi tertentu (Direktorat Jenderal Bina Marga et al., 2023).

Nilai tingkat pelayanan (LOS) dapat ditentukan dengan melihat volume lalu lintas dibagi dengan kapasitas jalan (V/C). Saat menghitung nilai LOS, Indeks Tingkat Layanan (ITP) dapat ditentukan dalam skala besaran sebagai berikut:

Tabel 1. Indeks Tingkat Pelayanan

ITP	Rasio V/C	Karakteristik
A	0-0,20	Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan dengan arus bebas, volume rendah dan tinggi.
B	0,20 - 0,44	Dengan arus yang stabil dan kecepatan yang sedikit terbatas oleh lalu lintas, pengemudi tetap dapat mengontrol kecepatan mereka sendiri.
C	0,45 - 0,74	Arus stabil, kecepatan lalu lintas dapat dikontrol
D	0,75 - 0,84	Aliran tidak menentu, kecepatan cukup rendah dan berubah-ubah, volume mendekati kapasitas.
E	0,85 - 1,00	Aliran tidak menentu, kecepatan rendah dan berubah-ubah, volume mendekati kapasitas.
F	> 1,00	Aliran terhambat, kecepatan cukup rendah, volume di atas batas, kemacetan cukup panjang dalam jangka waktu yang sangat lama

Bagan Alir Metode Penelitian



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil survei dan input data pencacahan lalu lintas atau survei *Traffic Counting (TC)* sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Survei *Traffic Counting* Demak-Semarang

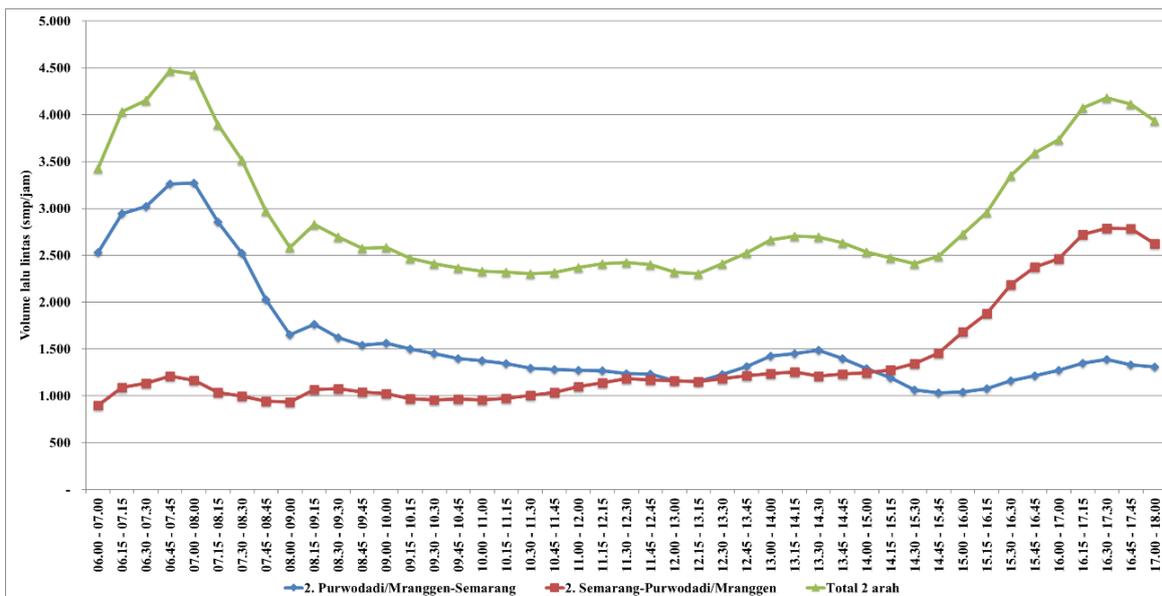
Waktu	Jumlah kendaraan							Total
	Sedan, Jip, Pick Up, Bus Kecil	Bus, >Truk 2 AS, Gandengan Semi Trailer	Sepeda Motor	Angkutan Umum (MPU, Bus Kecil)	Angkutan Umum (Bus Sedang, Bus Besar)	Kendaraan Tak Bermotor	Pejalan Kaki	
06.00 - 06.15	79	4	714	6	5	7	0	815
06.15 - 06.30	169	19	1943	16	5	2	0	2154
06.30 - 06.45	138	21	1814	4	10	9	1	1997
06.45 - 07.00	151	23	1715	5	6	11	0	1911
07.00 - 07.15	122	35	1850	2	4	15	0	2028
07.15 - 07.30	142	13	2356	3	4	16	6	2540
07.30 - 07.45	116	17	2726	4	2	30	0	2895
07.45 - 08.00	135	36	1741	4	8	11	1	1936
08.00 - 08.15	60	25	655	13	13	0	0	766
08.15 - 08.30	150	38	1079	9	9	0	1	1286
08.30 - 08.45	132	27	891	17	17	0	0	1084
08.45 - 09.00	108	29	603	6	6	0	0	752
09.00 - 09.15	131	51	687	13	13	0	0	895
09.15 - 09.30	124	43	668	7	12		0	854
09.30 - 09.45	112	35	698	10	10	0		865
09.45 - 10.00	109	34	634	12	7	0	2	798
10.00 - 10.15	132	33	590	6	8	0		769
10.15 - 10.30	114	27	623	8	6	0	1	779
10.30 - 10.45	116	34	541	6	5	0	1	703
10.45 - 11.00	126	26	552	6	5	0	1	716
11.00 - 11.15	122	32	531	8	7	2	0	702
11.15 - 11.30	130	33	402	4	4	1	0	574
11.30 - 11.45	132	34	442	5	3	1	0	617
11.45 - 12.00	136	32	476	3	5	3	2	657
12.00 - 12.15	130	53	434	6	3	1	0	627
12.15 - 12.30	110	28	406	0	0	3	0	547
12.30 - 12.45	117	35	483	5	0	0	0	640
12.45 - 13.00	97	27	396	5	0	3	0	528
13.00 - 13.15	125	30	519	5	1	2	0	682
13.15 - 13.30	138	27	537	6	4	0	0	712
13.30 - 13.45	136	42	651	10	4	3	0	846
13.45 - 14.00	134	37	590	8	2	0	0	771
14.00 - 14.15	147	42	434	14	8	5	1	651
14.15 - 14.30	162	54	447	12	4	8	1	688
14.30 - 14.45	112	34	432	17	6	4	1	606
14.45 - 15.00	98	32	372	7	5	2	0	516
15.00 - 15.15	89	32	387	4	4	3	3	522
15.15 - 15.30	78	33	405	5	3	3	2	529
15.30 - 15.45	98	31	442	3	2	2	1	579
15.45 - 16.00	88	37	419	6	5	1	0	556
16.00 - 16.15	99	39	456	4	2	2	2	604
16.15 - 16.30	109	37	570	4	4	2	3	729
16.30 - 16.45	130	40	474	4	2	2	0	652
16.45 - 17.00	123	47	464	6	2	2	0	644
17.00 - 17.15	116	36	646	8	1	3	0	810
17.15 - 17.30	137	43	616	2	0	2	1	801
17.30 - 17.45	88	25	479	4	1	1	2	600
17.45 - 18.00	109	40	477	2	1	0	0	629

Sumber : Hasil Analisis 2024

Tabel 3. Hasil Survei *Traffic Counting* Semarang-Demak

Waktu	Jumlah kendaraan							Total
	Sedan, Jip, Pick Up, Bus Kecil	Bus, >Truk 2 AS, Gandengan Semi Trailer	Sepeda Motor	Angkutan Umum (MPU, Bus Kecil)	Angkutan Umum (Bus Sedang, Bus Besar)	Kendaraan Tak Bermotor	Pejalan Kaki	
06.00 - 06.15	18	10	181	8	2	0	3	222
06.15 - 06.30	45	16	501	10	5	2	1	580
06.30 - 06.45	68	13	572	3	3	1	2	662
06.45 - 07.00	63	15	726	10	2	1	1	818
07.00 - 07.15	96	14	546	4	6	3	2	671
07.15 - 07.30	95	13	507	7	4	4	3	633
07.30 - 07.45	127	14	593	9	8	7	3	761
07.45 - 08.00	90	26	451	6	2	5	2	582
08.00 - 08.15	72	12	180	15	4	2	3	288
08.15 - 08.30	84	19	373	11	3	2	5	497
08.30 - 08.45	100	37	369	22	9	4	9	550
08.45 - 09.00	99	22	330	18	11	3	12	495
09.00 - 09.15	118	30	361	23	9	2	5	548
09.15 - 09.30	93	21	320	21	6	2	12	475
09.30 - 09.45	87	23	333	23	12	1	15	494
09.45 - 10.00	78	24	342	19	8	3	7	481
10.00 - 10.15	90	20	353	14	7	4	1	489
10.15 - 10.30	89	19	321	15	8	1	2	455
10.30 - 10.45	94	34	309	22	6	1	5	471
10.45 - 11.00	70	27	345	17	5	2	4	470
11.00 - 11.15	103	34	321	14	7	1	2	482
11.15 - 11.30	96	33	362	10	8	2	3	514
11.30 - 11.45	120	38	370	4	5	2	2	541
11.45 - 12.00	113	31	436	2	6	1	3	592
12.00 - 12.15	103	46	475	1	1	3	2	631
12.15 - 12.30	113	39	460	8	2	1	2	625
12.30 - 12.45	99	33	422	2	3	1	1	561
12.45 - 13.00	111	19	477	2	1	0	0	610
13.00 - 13.15	112	37	451	2	1	4	2	609
13.15 - 13.30	123	31	572	5	3	3	1	738
13.30 - 13.45	125	33	430	3	2	3	0	596
13.45 - 14.00	116	27	493	5	3	2	1	647
14.00 - 14.15	117	30	475	12	3	2	0	639
14.15 - 14.30	107	34	460	9	1	2	1	614
14.30 - 14.45	140	33	422	16	1	1	1	614
14.45 - 15.00	121	29	477	16	0	6	2	651
15.00 - 15.15	123	26	568	17	3	5	5	747
15.15 - 15.30	109	23	690	16	2	3	6	849
15.30 - 15.45	113	27	921	14	0	2	4	1081
15.45 - 16.00	121	24	1246	18	1	6	7	1423
16.00 - 16.15	102	23	1332	8	2	2	6	1475
16.15 - 16.30	122	28	1688	6	2	7	9	1862
16.30 - 16.45	138	25	1498	4	3	3	4	1675
16.45 - 17.00	148	28	1480	2	1	4	7	1670
17.00 - 17.15	112	31	2119	12	4	2	4	2284
17.15 - 17.30	124	28	1890	10	2	1	6	2061
17.30 - 17.45	163	25	1372	9	3	0	0	1572
17.45 - 18.00	106	24	1103	5	1	0	1	1240

Sumber : Hasil Analisis 2024



Gambar 3. Grafik Volume Lalu Lintas Satuan smp/jam

Dari hasil analisis didapatkan grafik di atas memperlihatkan bahwa jam padat Jalan Brigjend Sudiarto pada pukul 06.45 – 07.45 didapatkan volume lalu lintas 3.261 smp/jam dari arah Demak ke Semarang, kemudian dari arah Semarang ke Demak didapatkan volume lalu lintas 1.210 smp/jam.

Untuk menganalisis ruas jalan dengan tipe jalan terbagi adalah melakukan analisis kapasitas jalan pada masing-masing arah lalu lintas, hasil analisis diperoleh dengan cara menggunakan metode PKJI 2023, untuk perhitungan kapasitas dan kinerja Jalan Brigjend Sudiarto dapat dibaca pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kinerja Ruas Jalan Brigjend Sudiarto

No	Jama jalan	Volume Lalu Lintas Q (smp/jam)	Kapasitas Jalan C (smp/jam)	Derajat Kejenuhan DS=Q/C	Indeks Tingkat Pelayanan (ITP)
1	Jl. Brigjend Sudiarto Timur-Barat	3.261	3.253	1,00	F
2	Jl. Brigjend Sudiarto Barat-Timur	1.210	3.253	0,37	B

Sumber : Hasil Analisis 2024

Pada Tabel 4 di atas dapat dilihat jalan memiliki volume tertinggi yaitu 3.261smp/jam dari arah Demak ke Semarang, kemudian dari arah Semarang ke Demak didapatkan 1.210 smp/jam, dan kapasitas jalan 3.253 smp/jam per arah. Nilai faktor DS didapatkan dari V/C sehingga didapatkan nilai derajat kejenuhan Demak ke Semarang 1,00 dengan ITP F (aliran terhambat, kecepatan rendah, volume di atas batas, kemacetan cukup panjang dalam jangka waktu yang cukup lama) dan Semarang-Demak 0,37 dengan ITP B (arus yang stabil dan kecepatan yang sedikit dibatasi oleh lalu lintas, pengemudi tetap dapat mengontrol kecepatan mereka sendiri). Tata guna lahan campuran mengakibatkan hambatan samping semakin tinggi dan perkembangan permukiman di perbatasan Kota Semarang dan Demak semakin banyak mengakibatkan bertambahnya pergerakan lalu lintas yang menyebabkan berkurangnya kapasitas jalan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis diatas yang telah dilaksanakan maka dapat diperoleh kesimpulan dan saran, khususnya batas Jalan Brigjend Sudiarto dari Demak sampai Semarang dengan kapasitas jalan 3.253 smp/jam (C) dan volume lalu lintas sebesar 3.261 smp/jam (V) tingkat perendaman (DS) 1,00 ITP F (aliran terhambat, kecepatan cukup rendah, volume di atas batas, kemacetan terus menerus dalam jangka waktu yang sangat lama). Kapasitas Jalan Brigjend Sudiarto dari arah Demak ke Semarang dengan kapasitas jalan 3.253 smp/jam (C) dan volume lalu lintas 1.210 smp/jam (V) derajat kejenuhan (DS) 0,37 ITP B (Arusnya stabil, kecepatannya cukup dibatasi oleh lalu lintas, pengemudi tetap dapat memilih kecepatannya tanpa syarat). Dalam mengatasi permasalahan tersebut diperlukan konsep penataan trotoar, penataan pedagang kaki lima, parkir yang berada dipinggir jalan untuk mengurangi hambatan samping yang dapat meningkatkan kinerja jalan.

Usulan untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu adanya gagasan penataan akses pejalan kaki/trotoar, larangan parkir pada bahu/badan jalan untuk meminimalkan hambatan samping dimana hal tersebut dapat mengembangkan kinerja jalan dan mendorong masyarakat untuk menggunakan angkutan umum untuk mengurangi volume lalu lintas.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, F., Rompis, S. Y. R., & Palenewen, S. C. N. (2018). "Dampak Fasilitas Parkir di Badan Jalan Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus: Jalan Satsuit Tubun)". *Jurnal Sipil Statik*, 6(12).
- Asfiati, S., & Zurkiyah, Z. (2021). "Pola Penggunaan Lahan Terhadap Sistem Pergerakan Lalu Lintas Di Kecamatan Medan Perjuangan, Kota Medan". *Prosiding Seminar Nasional Teknik UISU (SEMNASSTEK)*, 4(1), 206–216.
- Budiharjo, A., Sahri, A., & Purwanto, E. (2021). "Kajian Manajemen Lalu Lintas Kawasan Central Business District (CBD) di Kota Tegal". *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 8(1), 38–52.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, S., Direktur di Direktorat Jenderal Bina Marga, P., Kepala Balai Besar, P., Pelaksanaan Jalan Nasional di Direktorat Jenderal Bina Marga, B., & Kepala Satuan Kerja di Direktorat Jenderal Bina Marga, P. (n.d.). *DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA* (Issue 021).
- Meutia, S., Saleh, S. M., & Azmeri, A. (2017). "Analisis Kemacetan Lalu–Lintas Pada Kawasan Pendidikan (Studi Kasus Jalan Pocut Baren Kota Banda Aceh)". *Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 243–250.
- Nss, R. L. P., Suryawardana, E., & Triyani, D. (2015). "Analisis dampak pembangunan infrastruktur jalan terhadap pertumbuhan usaha ekonomi rakyat di Kota Semarang". *Jurnal Dinamika Sosial Budaya*, 17(1), 82–103.
- Paisal, P., Matarru, A., Primawati, E. R., Yulianti, Y., & Akbar, M. (2022). "Dampak On-Street Parking Terhadap Kinerja Jalan". *Jurnal Teknik Sipil: Rancang Bangun*, 8(2), 144–149.
- Prasetyo, F. (n.d.). "Kewenangan Dalam Penerapan Analisis Dampak Lalu Lintas" (ANDALALIN).
- Rachman, A. P., Rompis, S. Y. R., & Timboeleng, J. A. (2020). "Analisis Pengaruh Tata Guna Lahan Terhadap Kinerja Jalan di Kota Gorontalo". *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 10(1).
- Rauf, H., Sendow, T. K., & Rumayar, A. L. E. (2015). "Analisa Kinerja Lalu Lintas Akibat Besarnya Hambatan Samping Terhadap Kecepatan dengan Menggunakan Regresi Linier Berganda (Studi Kasus Ruas Jalan dalam Kota pada Segmen Jalan Lumimuut)". *Jurnal Sipil Statik*, 3(10).
- Said. (2015). "Optimization of river transport to strengthen multimodal passenger transport system in inland region. *Procedia Engineering*", 125, 498–503. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.11.043>

- Sholikhin, R., & Mudjanarko, S. W. (2017). "Analisis karakteristik parkir di satuan ruang parkir Pasar Larangan Sidoarjo". *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 1(2), 145–150.
- Syaputra, R., Sebayang, S., & Herianto, D. (2016). "Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas Jalan Nasional (Studi Kasus Jalan Proklamator Raya–Pasar Bandarjaya Plaza)". *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain*, 3(3), 441–454.
- Wahab, W., Armen, R., & Rusli, A. M. (2021). "Studi Analisis Kinerja Ruas Jalan Jhoni Anwar dan Gajah Mada Kota Padang". *Jurnal Teknik Sipil Institut Teknologi Padang*, 8(2), 81–87.
- Wibawa, B. A. (2015). "Tata Guna Lahan Dan Transportasi Dalam Pembangunan Berkelanjutan". *Sumber*, 7(1).