

# Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Ruas Jalan Kota

Rayendra Arianta<sup>1</sup>, Filki Suri Widyatami<sup>2</sup>

Universitas Tanri Abeng<sup>1,2</sup>  
rayendra@student.tau.ac.id<sup>1</sup>, filki.widyatami@tau.ac.id<sup>2</sup>

**Abstrak**— Bertambahnya jumlah kendaraan di Jalan Raya Pantura Daan Mogot Jakarta Barat berdampak pada meningkatnya pergerakan lalu lintas dalam melakukan aktivitas sehari-hari, sehingga mengakibatkan tingginya arus lalu lintas dan berkurangnya arus lalu lintas yang kemudian mengakibatkan penurunan kecepatan pada ruas jalan tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab kemacetan lalu lintas di Jalan Panjang kebon Jeruk. Dengan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023) untuk menentukan tingkat kapasitas, derajat kejenuhan, dan tingkat pelayanan untuk ruas Jalan Raya Pantura Daan Mogot. Hasil analisa didapatkan volume maksimal pada hari Selasa sore arah utara pukul 18.00 - 20.00 WIB sebesar 3084,3 smp/jam dan arah selatan pukul 08.00 - 09.00 WIB sebesar 2663,1 smp/jam dan kecepatan arus bebas adalah 57 km/jam. Memiliki nilai derajat kejenuhan arah utara 1,4681 dan selatan 1,7003 maka tingkat pelayanan masuk dalam kategori F yang berarti pelayanan jalan sangat buruk karena volume lalu lintas melebihi kapasitas jalan. Solusinya adalah meminta bantuan aparat pemerintah untuk mengimbau masyarakat agar lebih disiplin dalam berkendara.

**Keywords** — Kapasitas, Kecepatan, Tingkat Pelayanan, PKJI 2023

*Abstrak*— The increase in the number of vehicles on Jalan Raya Pantura Daan Mogot West Jakarta has an impact on increasing traffic movement in carrying out daily activities, resulting in high traffic flow and reduced traffic flow which then results in a decrease in speed on this road section. The purpose of this research is to find out the causes of traffic jams on Jalan Raya Pantura Daan Mogot. With guidelines of the Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023) to determine the level of capacity, degree of saturation, and the level of service for Jalan Raya Pantura Daan Mogot. The results of the analysis obtained the maximum volume on Monday afternoon to the north at 08.00 - 09.00 WIB at 2663,1 smp/hour and to the south at 18.00 - 20.00 WIB at 3084,3 smp/hour and the free flow speed was 57 km/hour. The degree of saturation for the north direction of 1,4681 and 1.7003 for the south direction, so the level of service is included in category F, which means that road service is very bad because traffic volume exceeds road capacity. The solution is to ask for help from government officials to urge people to be more disciplined in driving.

**Keywords** —Capacity, Speed, Service Level

## I. PENDAHULUAN

Secara khusus pertumbuhan dan perkembangan wilayah DKI Jakarta dilatar belakangi oleh berbagai aspek kehidupan, antara lain: jumlah penduduk, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, dinamika kegiatan ekonomi, pengembangan atau perluasan jaringan telekomunikasi, transportasi serta rencana masa depan. Faktor-faktor tersebut mengakibatkan terjadinya perubahan fisik dan non fisik pada bentuk kawasan yang bersangkutan. Kemacetan lalu lintas adalah suatu kondisi lalu lintas yang terjadi ketika jumlah kendaraan yang melebihi kapasitas jalan yang ada, sehingga kendaraan tidak dapat bergerak dengan lancar [1].

Jalan Raya Pantura Daan Mogot yang terletak di Kecamatan Cengkareng Timur merupakan

salah satu jenis simpang bersinyal yang terdapat di Jakarta Barat dan memiliki tiga lengan. Jalan ini merupakan jalan 2 lajur 2 arah yang berkapasitas besar tetapi sering mengalami permasalahan lalu lintas terutama kemacetan. Kemacetan pada jalan ini terjadi dihari dan jam-jam tertentu terlebih pada lengan simpang arah ruas jalan Raya Pantura Daan Mogot yang merupakan Jalan perbatasan antara Jakarta Barat dan Tangerang. Kemacetan sering terjadi di jalan ini pada jam-jam tertentu, seperti pada pagi hari sekitar pukul 06.00 – 09.00 WIB (waktu berangkat) dan sore hari sekitar pukul 16.00 – 20.00 WIB (waktu pulang). Pada jam-jam tersebut jumlah kendaraan akan melebihi kapasitas jalan. Hal tersebut tentunya akan meningkatkan beban jaringan jalan dan akan berdampak bagi pengguna jalan. Oleh sebab itu,

maka peneliti membahas tentang kemacetan di jalan tersebut.

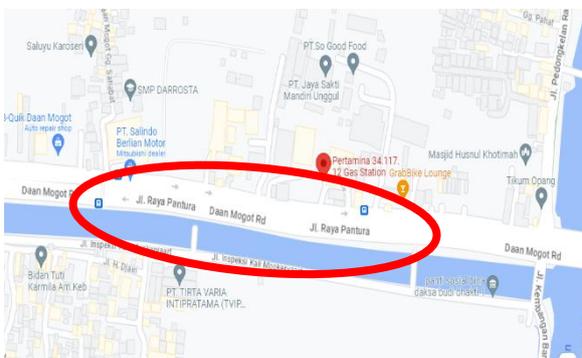
## II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dibuat untuk memberikan dasar, batasan dan tata cara melakukan penelitian agar sesuai dengan tujuan akhir yang ingin dicapai. Tujuan dari perumusan masalah dalam metodologi penelitian adalah untuk mencari suatu dalam kerangka perumusan serta keingintahuan akademis seseorang akan hal-hal baru, memuaskan keinginan sosial dan memberikan sesuatu yang bermanfaat. Penyusunan tujuan penelitian merupakan keinginan untuk menjawab rumusan masalah yang diajukan sebelumnya.

### A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu survei lalu lintas dilakukan selama 5 hari, yaitu hari Senin, Selasa, Rabu, Sabtu, dan Minggu mulai dari tanggal 28 Oktober sampai 2 November 2023. Volume lalu lintas diambil setiap 3 jam, yaitu waktu pagi (pukul 06.00 – 09.00 wib), sore pada (pukul 16.00 – 20.00). Alasan pemilihan ini karena pada jam-jam tersebut jumlah kendaraan melebihi kapasitas jalan, agar mendapatkan data yang lebih akurat sehingga hasilnya dapat digunakan untuk perencanaan dan perbaikan di masa yang akan datang.

Lokasi penelitian terletak di wilayah kota Jakarta Barat, Kecamatan Cengkareng Timur pada ruas jalan Pantura Daan Mogot.



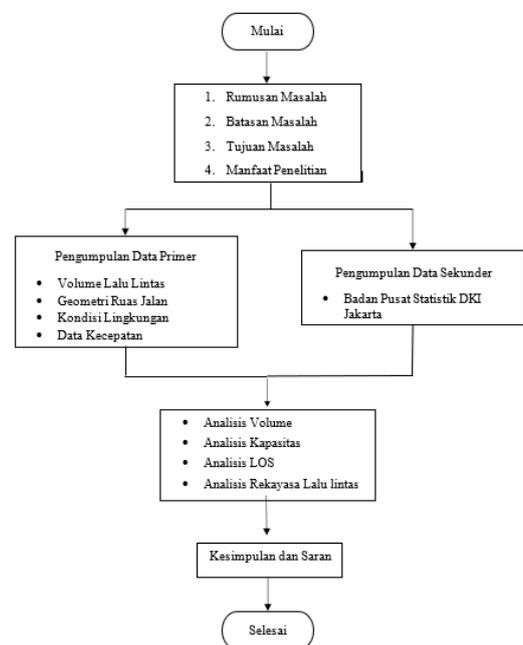
Gambar 1. Layout Lokasi Penelitian

### B. Strategi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif. Metode kuantitatif adalah jenis

penelitian yang memiliki spesifikasi sistematis, terencana, dan terstruktur dengan jelas sejak awal hingga pembuatan desain penelitian. Metode kuantitatif dapat dipahami sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filosofi positivisme, digunakan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu, mengumpulkan data dengan menggunakan alat penelitian, menganalisis data yang bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan menguji hipotesis yang sudah ada.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis volume kendaraan dan tingkat pelayanan jalan di Jalan Pantura Daan Mogot. Berdasarkan kajian teoritis dan latar belakang yang telah diuraikan, hasil penelitian sebelumnya dan pengelompokan variabel melihat flowchart penelitian akan dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Pengumpulan data dilakukan di ruas jalan Pantura Daan Mogot ada 2 jenis data yaitu: data primer dan data sekunder. Data sekunder berupa data ukuran kota dan data kependudukan, sedangkan data primer merupakan data volume lalu lintas, data geometri ruas jalan, dan data kondisi lingkungan. Data sekunder adalah data yang didapat dari sumber lain, sumber ini didapat dari instansi swasta, instansi pemerintah antara lain dapat berupa laporan penelitian, laporan sensus, peta dan foto. Data jumlah penduduk yang

didapat dari instansi pemerintah yaitu Badan Pusat Statistik. Metode pengumpulan data volume lalu lintas dilakukan dengan cara mencatat semua kendaraan yang melewati suatu garis injak melintang pada pos pengamatan. Dengan klasifikasi kendaraan sebagai berikut: Sepeda Motor (SM), Mobil Penumpang (MP) dan Kendaraan Sedang (KS). Metode pengambilan data geometri jalan dilakukan dengan pengukuran langsung di lapangan. Tujuan dari pendataan ini adalah untuk mengetahui jenis lokasi, jumlah lajur, lebar lajur dan kondisi parkir. Pengukuran dilakukan dengan roll meter dan waktu dilakukan pada tengah malam saat tidak banyak kendaraan yang melintasi jalan tersebut.

Analisis data pada penelitian ini berlokasi di ruas Jalan Pantura Daan Mogot yang bertujuan untuk mengetahui penyebab terjadinya kemacetan di jalan tersebut pada jam-jam tertentu. Data-data yang dianalisis pada penelitian ini menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

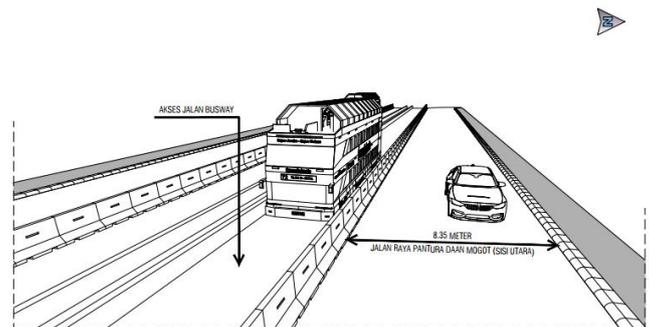
#### A. Gambaran Umum

Jalan Raya Pantura Daan Mogot adalah salah satu ruas jalan yang berada pada kecamatan Cengkareng Barat di kota Jakarta Barat, DKI Jakarta. Jalan Pantura Daan Mogot ini didominasi oleh berbagai pengguna lahan, seperti perkantoran, dan tempat usaha lainnya dan juga sering dilintasi oleh berbagai transportasi perkotaan lokal dan antar provinsi. Selain itu, di Jalan Raya Pantura Daan Mogot pada jam-jam sibuk banyak kendaraan keluar masuk dan kendaraan angkutan kota yang memangkak di kawasan tersebut sehingga menimbulkan hambatan samping yang sangat tinggi.

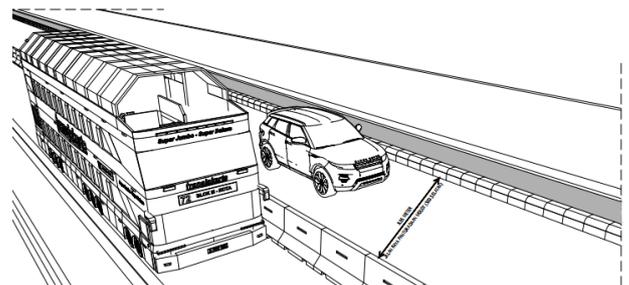
Kepadatan penduduk juga menjadi salah satu pemicu terjadinya kemacetan lalu lintas, untuk jumlah penduduk DKI Jakarta adalah sebanyak 10.672.100 jiwa [2]. Hal ini yang sering menimbulkan kepadatan sehingga sering terjadinya macet di Jalan Raya Pantura Daan Mogot. Berikut adalah data geometrik pada ruas Jalan Raya Pantura Daan Mogot:

Tabel 1. Data Geometrik Jalan Raya Pantura Daan Mogot

Tipe Jalan	Karakteristik Jalan	Ruas Jalan	Lebar Lajur (m)	Lebar Jalur (m)
6/2-T	Arteri	Utara	8,35	1,27
		Selatan	8,05	

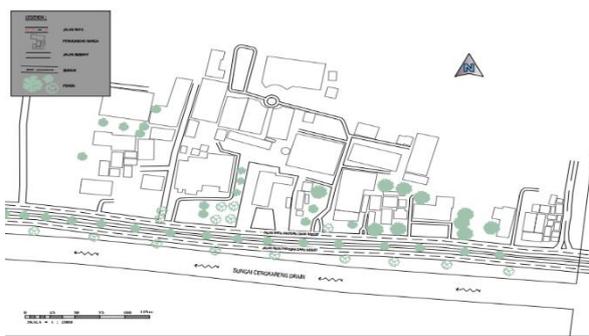


Gambar 3. Isometri Lokasi Penelitian arah Utara – Selatan



Gambar 4. Isometri Lokasi penelitian arah Selatan – Utara

Penelitian dilakukan pada Hari Senin tanggal 2023 sampai pada Hari Minggu tanggal 2023. Penelitian dilakukan oleh 2 orang surveyor yang terdiri dari 1 orang untuk menghitung survei arus kendaraan arah selatan dan 1 orang untuk menghitung survei arus kendaraan arah utara. Titik lokasi surveyor dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5 titik Lokasi Surveyor pada saat pengambilan data

### B. Volume Lalu Lintas

Jenis kendaraan yang diamati adalah sepeda motor (SM), mobil penumpang (MP), dan kendaraan sedang (KS). Interval perhitungan jumlah kendaraan adalah per 1 (satu) jam. Hasil penghitungan Lalu Lintas Harian Rata-rata diperoleh dari volume lalu lintas pada jam sibuk, yaitu dengan hasil angka tertinggi pada kendaraan dititik. Dari hasil pengamatan di lapangan didapatkan jam puncak lalu lintas berada pada hari Selasa, 31 Oktober 2023 arah selatan pukul 18.00 – 20.00 WIB dan arah utara pada hari Senin, 30 Oktober 2023 pukul 08.00 – 09.00 WIB dapat dilihat pada tabel 2 dan tabel 3. Jika nilai jam puncak lalu lintas untuk arah Selatan dan Utara sudah diketahui, maka kemudian dapat dikalikan dengan nilai ekivalensi mobil penumpang untuk mendapatkan satuan mobil penumpang. Tipe jalan pada ruas Jalan Raya Pantura Daan Mogot Jakarta Barat 6 lajur 2 arah terbagi (6/2-T) maka nilai EMP yang sesuai adalah EMPKS : 1,3 dan EMPSM : 0,4.

Tabel 2. Jam Puncak pada hari Selasa, 31 Oktober 2023 (Arah Selatan)

Selasa	Waktu	Jenis (Kendaraan /Jam)			Total
		Sepeda Motor (SM)	Mobil Penumpang (MP)	Kendaraan Sedang (KS)	
Pagi	06.00 - 07.00	3176	103	50	3329
	08.00 - 09.00	3847	125	48	4020
Sore	16.00 - 17.00	5429	198	38	5665
	18.00 - 20.00	6952	232	55	7239

Tabel 3. Jam Puncak pada hari Senin, 30 Oktober 2023 (arah utara)

Senin	Waktu	Jenis (Kendaraan /Jam)			Total
		Sepeda Motor (SM)	Mobil Penumpang (MP)	Kendaraan Sedang (KS)	
Pagi	06.00 - 07.00	5216	101	65	5382
	08.00 - 09.00	6186	125	49	6360
Sore	16.00 - 17.00	2108	70	14	2192
	18.00 - 20.00	3206	56	21	3283

### C. Kecepatan Arus Bebas

Ruas Jalan Raya Pantura Daan Mogot Jakarta Barat merupakan tipe 6 lajur 2 arah terbagi (6/2-T), dengan lebar jalur lalu lintas 8 m per lajur. Perhitungan kecepatan arus bebas dihitung berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan (PKJI 2023) untuk jalan perkotaan. Didapatkan faktor – faktor untuk perhitungan kecepatan arus bebas sebagai berikut:

$(V_{BD}) = 57$  (karakteristik jalan (6/2-T) untuk semua kendaraan,)

$V_{BL} = 4$  km/jam ( jalan 6/2 T dengan Lebar 4 meter)

$FV_{BHS} = 0,96$  (dengan lebar bahu efektif > 2m dengan j6/2T)

$FC_{UK} = 1,03$  (Ukuran kota Jakarta > 11 juta penduduk)

Berdasarkan perhitungan diatas dapat dilihat bahwa menurut hasil perhitungan PKJI 2023 didapatkan nilai Kecepatan arus bebas pada Jalan Pantura Daan Mogot Jakarta Barat adalah Kecepatan arus bebas  $VB = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FC_{UK} = 76,128$  km/jam.

### D. Analisis Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai jalan dengan kondisi geometri lurus, sepanjang minimum 300 m, dengan lebar jalur efektif 3,50 m, memiliki pemisah arus lalu lintas 50%:50% (PKJI 2023). Kapasitas di Jalan Raya Pantura Daan Mogot Jakarta Barat menggunakan perhitungan dengan metode PKJI (2023). Di bawah ini adalah

perhitungan kapasitas dengan hambatan yang ada di Jalan Raya Pantura Daan Mogot dengan rumus sesuai PKJI 2023 :

$$(C) = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$$

dengan nilai faktor sebagai berikut :

$$(C_0) = 1700 \text{ smp/jam}$$

$$FC_{LJ} = 1,08$$

$$FC_{PA} = 1,00$$

$$FC_{HS} = 0,95$$

$$FC_{UK} = 1,04$$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat dilihat bahwa menurut hasil perhitungan PKJI 2023 didapatkan nilai Kapasitas Jalan Raya Pantura Daan Mogot untuk total 2 arah yaitu Kapasitas (C) =  $C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} = 1813,968$  smp/jam.

#### E. Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan merupakan perbandingan antara volume kapasitas dengan kapasitas jalan. Berikut ini adalah perhitungan derajat kejenuhan dengan adanya hambatan samping:

$$D_j = Q/C$$

Keterangan:

Q = Volume kendaraan

C = Kapasitas

Volume kendaraan Jalan Raya Pantura Daan Mogot pada kondisi padatnya lalu lintas terjadi di hari Senin Pagi arah utara pukul 08.00 - 09.00 WIB sebesar **2663,1** smp/jam dan hari Selasa arah selatan pukul 18.00 – 20.00 WIB sebesar **3084,3** smp/jam. Sedangkan untuk kapasitas jalannya untuk total 2 arah yaitu **1813,968** smp/jam.

Hasil perhitungan arah utara-selatan disajikan dalam tabel 4 dan untuk hasil perhitungan arah selatan-utara disajikan dalam tabel 5 di bawah ini.

Tabel 4. Nilai Derajat Kejenuhan arah Utara - Selatan

Waktu Pengamatan	Q	C	D <sub>j</sub>
08.00 - 09.00	2663,1	1813,968	<b>1,4681</b>

Tabel 5. Nilai Derajat Kejenuhan arah Selatan – Utara

Waktu Pengamatan	Q	C	D <sub>j</sub>
18.00 - 20.00	3084,3	1813,968	<b>1,7003</b>

#### F. Analisis Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat Pelayanan Jalan adalah satu bentuk penilaian terhadap kondisi arus pergerakan kendaraan pada waktu melewati satu jalan, berdasarkan ini Tingkat Pelayanan Jalan ditentukan dengan nilai kuantitatif seperti: kecepatan bergerak kendaraan dan faktor lainnya ditentukan berdasarkan nilai-nilai kualitas seperti kebebasan pengemudi dalam memilih Kecepatan, hambatan lalu lintas, dan kenyamanan. Analisis tingkat pelayanan jalan menggunakan hubungan dasar volume, kapasitas dan kecepatan perjalanan yang ditetapkan dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Hasil Analisis ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Tingkat Pelayanan Jalan

Waktu Pengamatan	Arah	DJ	Tingkat Pelayanan Jalan
17.00 - 18.00	Selatan	1,4681	<b>F</b>
18.00 - 20.00	Utara	1,7003	<b>F</b>

#### G. Solusi Lalu Lintas

Jalan Raya Pantura Daan Mogot Jakarta Barat merupakan salah satu jalan yang menghubungkan kota Jakarta Selatan dengan kota Jakarta Barat dan sekitarnya. Setiap hari dalam seminggu, banyak orang yang melakukan aktivitasnya melalui jalur ini, baik dengan kendaraan pribadi maupun angkutan umum. Kemacetan lalu lintas yang terjadi di jalan tersebut sangat merugikan masyarakat sekitar dan juga masyarakat dalam berlalu lintas. Oleh karena itu, kemacetan yang terjadi di Jalan Raya Pantura Daan Mogot harus segera diatasi. Berikut beberapa solusi yang bisa diterapkan untuk mengatasi kemacetan di Jalan Raya Daan Mogot.

##### 1. Meningkatkan Fasilitas untuk Pejalan Kaki/Penyebrang Jalan

Salah satu penyebab kemacetan yang terjadi di Jalan Raya Pantura Daan Mogot adalah aktivitas pejalan kaki / penyebrang jalan. Memang fasilitas yang ada untuk pejalan kaki di jalan tersebut belum memadai. Hal ini karena ada perkantoran dan perkotaan serta aktifitas lainnya, jadi banyak pejalan kaki yang

menyeberang jalan di sana. Fasilitas di Jalan Raya Pantura Daan Mogot hanya terdapat 1 zebra cross yang dilengkapi dengan rambu peringatan pejalan kaki, namun kondisi fasilitas yang ada kurang baik dan tidak terawat. Oleh karena itu, untuk mengurangi kemacetan yang ada dapat dilakukan dengan cara meningkatkan fasilitas untuk pejalan kaki/penyebrang jalan. Fasilitas JPO adalah solusi yang tepat untuk mengatasi kemacetan yang terjadi yang disebabkan oleh penyebrang jalan.

Diharapkan dengan adanya fasilitas JPO di sekitar Jalan Raya Pantura Daan Mogot Jakarta Barat ini dapat mengurangi hambatan yang dialami oleh pengguna kendaraan. Penambahan fasilitas JPO ini menghilangkan tundaan yang disebabkan oleh aktivitas pejalan kaki dan meningkatkan kecepatan rata-rata kendaraan terutama pada saat tingkat lalu lintas kendaraan paling tinggi, yaitu pada pukul 08.00 - 09.00 WIB untuk arah utara dan pada pukul 18.00 - 20.00 WIB untuk arah selatan sehingga kendaraan dapat melewati Jalan Raya Pantura Daan Mogot dengan kecepatan normal 57 km/jam. Selain itu, juga dapat memungkinkan pejalan kaki untuk menyeberang jalan dengan aman dan nyaman tanpa hambatan apapun. Dan juga tentunya akan dapat mengurangi tingkat kecelakaan lalu lintas.

#### 2. Penertiban Hambatan Samping

Banyaknya hambatan samping pinggir jalan yang dapat dilihat di Jalan Raya Pantura Daan Mogot, terutama pejalan kaki / penyebrang jalan yang memakai badan jalan, kendaraan parkir / kendaraan berhenti di bahu jalan dan pedagang kaki lima yang menggunakan trotoar bahkan sampai masuk di bahu jalan maka perlu dilakukan relokasi dan penertiban pendestrian pejalan kaki dan membuat titik transportasi umum agar dapat berhenti di halte

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil perhitungan data dan analisis pada ruas Jalan Raya Pantura Daan Mogot Jakarta Barat didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Arus lalu lintas di ruas Jalan Raya Pantura Daan Mogot Jakarta Barat pada saat jam

sibuk adalah 2663,1 smp/jam untuk arah utara dan untuk arah selatan adalah 3084,3 smp/jam. Nilai Derajat Kejenuhan untuk arah Utara-Selatan adalah 1,4681 dan arah Selatan-Utara 1,7003, maka volume Jalan Pantura Daan Mogot Jakarta Barat adalah melebihi kapasitas jalan.

2. Berdasarkan hasil analisis nilai tingkat pelayanan Jalan Raya Pantura Daan Mogot Jakarta Barat pada arah utara  $1,7003 > 1,00$  dan arah selatan  $1,4681 > 1,00$  termasuk dalam kategori tingkat pelayanan F yang berarti tingkat pelayanan arus lalu lintas macet, padat, kecepatan rendah dan antrean.
3. Solusi dari analisis ini adalah agar meningkatkan fasilitas untuk pejalan kaki/penyebrang jalan karena fasilitas yang ada belum memadai sedangkan aktivitas pejalan kaki di Jalan Raya Pantura Daan Mogot Jakarta Barat cukup tinggi dan menertibkan hambatan samping yang mana para pengendara berhenti atau parkir di bahu jalan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afandi, Hasan. (2018). *Analisa Kinerja Tingkat Pelayanan Pada Ruas Dan Persimpangan Jalan Sisimangaraja – AH. Nasution (Studi Kasus)*. Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- [2] Badan Pusat Statistik Jakarta. 2023
- [3] Direktorat Jendral Bina Marga, Pedoman Kapasitas Jalan Indoensia. 2023
- [4] Alhadar, Ali. (2011). *Analisis Kinerja Jalan Dalam Upaya Mengatasi Kemacetan Lalu Lintas Pada Ruas Simpang Bersinyal di Kota Palu*. Palu: Universitas Tadulako. Jurnal Vol. 9 No. 4, November 2011: 327 – 326.
- [5] Apriliyanto, Rangga., Tri Sudiby. (2018). *Analisis Kemacetan dan Perkiraan Tingkat Pelayanan Jalan Pada Masa Mendatang (Studi Kasus Jalan Raya Sawangan Depok)*. Bogor: Institut Pertanian Bogor. Jurnal Vol. 03 No. 02, Agustus 2018.
- [6] Babba, Dwirapi Tirta. (2017). *Analisa Kinerja Simpang Bersinyal Dengan Menggunakan Metode CTM (Cell Transmission Model) Pada Ruas Jalan Basuki Rahmat (Studi Kasus Persimpangan Jalan Basuki Rahmat, Jalan Semeru, dan Jalan*

- Kahuripan, Kecamatan Klojen, Kota Malang*). Malang: Institut Teknologi Nasional Malang.
- [7] Firmansyah, Deden., A. R. Indra Tjahjani (2012). *Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Suatu Wilayah (Studi Kasus di Jalan Lenteng Agung)*. Jakarta: Universitas Pancasila Jakarta.
- [8] Fuad, Yassir. (2017). *Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Ruas Jalan Marelan Raya*. Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- [9] Julianto, Eko Nugroho. (2010). *Hubungan Antara kecepatan, Volume, Dan Kepadatan Lalu Lintas Ruas Jalan Siliwangi Semarang*. Semarang: Universitas Negeri Semarang. Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan, Nomor 2 Volume 12 hal 151-160.
- [10] Lamani, Venny F. (2017). *Analisis Kinerja Dan Kapasitas Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Achmad Najmuddin Kota Gorontalo*. Gorontalo: Sekolah Tinggi Teknik (STITEK) Bina Taruna Gorontalo. Jurnal RADIAL Volume 5 No. 2
- [11] Loe, Hilarius Mali., Aji Suraji., M. Cakrawala. (2021). *Analisis Kemacetan Lalu Lintas Pada Pasar Tumpah Jl. Zainal Zakse Kota Malang*. Malang: Universitas Widyagama Malang. Jurnal Vol. 1 No. 2, Oktober 2021
- [12] Noor, Zaidan . (2020). *Analisis Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Willem Iskandar Kabupaten Mandailing Natal (Studi Kasus)*. Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
- [13] Novalia, Cindy., Rahayu Sulistiyorini., Sasana Putra. (2016). *Analisa dan Solusi Kemacetan Lalu Lintas di Ruas Jalan Kota (Studi Kasus Jalan Imam Bonjol – Jalan Sisimangaraja)*. Lampung: Universitas Lampung. Vol. 4, No. 1, Hal: 153 – 162
- [14] Septiansyah, M. Vikri. M., Dwi Novi Wulansari. (2018). *Analisa Kinerja Ruas Jalan Medan Merdeka Barat, DKI Jakarta*. Jakarta: Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta. Volume 3 Nomor 2
- [15] Widari, Lis Ayu., Said Jalalul Akbar., Rizky Fajar. (2015). *Analisis Tingkat Pelayanan Jalan (Studi Kasus Jalan Medan – Banda Aceh Km 254<sup>+800</sup> s.d Km 256<sup>+700</sup>)*. Aceh: Universitas Malikussaleh. Jurnal Vol. 5, No. 2, September 2015
- [16] Widodo, Wahyu., Nur Wicaksono., Harwin. (2012). *Analisis Volume, Kecepatan, dan Kepadatan Lalu Lintas dengan Metode Greenshield dan Greenberg*. Jurnal Ilmiah Semesta Teknika Vol. 15, No. 2, 178-184, November 2012