

# ANALISIS RASIO VOLUME KENDARAAN TERHADAP KAPASITAS RUAS JALAN JAKARTA TIMUR DENGAN MENGGUNAKAN METODE PKJI (Studi Kasus Jalan Kesehatan Pasar Rebo)

Sofa Siti Fatimah<sup>1</sup>, Uu Saepudin<sup>2</sup>, Taufik Martha<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Galuh

Email : [fatimah70102@gmail.com](mailto:fatimah70102@gmail.com), [uusaeputin20@gmail.com](mailto:uusaeputin20@gmail.com), [Taufikmartha90@gmail.com](mailto:Taufikmartha90@gmail.com)

## ABSTRACT

Roads play a vital role in regional development, including reducing disparities between regions and ensuring equitable distribution of development results through the distribution of goods and services and have an important impact on the efficiency of economic distribution. Pasar Rebo District has an area of 12.98 km<sup>2</sup>, with a population density of 18,650 people/km<sup>2</sup> and a total population of 242,073 people in 2023. East Jakarta as a whole has a population of 3,314,396 people. I

The ratio of vehicle volume to road capacity of the case study of Jalan Kesehatan, Pasar Rebo District, East Jakarta is an alternative road to Cijantung, Ciracas, and the flyover. Traffic on this health road section began to show signs of congestion due to high vehicle volume, an increase in the number of vehicles in the city that caused changes in traffic behavior, theoretically there is a fundamental relationship between traffic flow, speed, and density.

The purpose of this study is to determine the level of service of the Health road section. The method used in this study is the survey method, namely conducting analysis and using the 2023 Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI).

Based on the analysis results, it is known that the busiest traffic volume value occurred on T on Monday, July 22, 2024 at 18.00-19.00 of (Q) 1893.9 pcu/hour with a free flow speed of 40.5428 km/hour and a health road capacity of 2330.7648 pcu/hour, which means that the capacity and traffic flow of this health road result in a decrease in the level of service. So the average degree of saturation (DJ) is 0.8 seconds/pcu, so it can also be seen that the level of service of the health road in Pasar Rebo District, East Jakarta is at level D.

Keywords: Traffic Volume, Speed, Capacity, PKJI, Service Level.

## I. PENDAHULUAN

Jalan mempunyai peranan yang sangat penting dalam pengembangan wilayah, yaitu untuk mengurangi disparitas/kesenjangan antar wilayah, pemerataan hasil-hasil pembangunan melalui distribusi barang/jasa, prasarana vital penunjang semua aktivitas masyarakat serta akan berpengaruh secara signifikan pada pendapatan nasional bangsa Indonesia sebab proses distribusi dalam kegiatan ekonomi menjadi lebih baik serta merata. Dilihat dari konstruksi jalan harus dapat memberikan pelayanan yang optimal, dengan demikian pengguna jalan akan terjamin keselamatannya.

Kecamatan Pasar Rebo adalah sebuah kecamatan yang terletak di Kota Administrasi

Jakarta Timur, Provinsi DKI Jakarta. Kecamatan Pasar Rebo memiliki luas wilayah kecamatan seluas 12,98 km<sup>2</sup> dan jumlah penduduk sebanyak 242.073 jiwa (tahun 2023) dengan kepadatan penduduk sebesar 18.650 jiwa/km<sup>2</sup> dan laju pertumbuhan penduduk pada tahun 2023, sedangkan Jakarta Timur memiliki jumlah penduduk sebanyak 3.314.396 jiwa.

Ruas jalan Kesehatan Pasar Rebo merupakan jalan menuju pasar, sekolah, kantor, mall Cijantung, Perumahan TNI AD, Ciracas dan merupakan jalan alternatif menuju fly over Pasar Rebo, guna menghindari kemacetan yang sering terjadi pada Jalan T.B. Simatupang. Jalan ini menjadi salah satu titik kemacetan utama di Jakarta dan merupakan jalan yang dilintasi oleh beberapa jalur bus

yang tidak hanya melayani bus dalam kota saja, namun juga bus Antar Kota Antar Provinsi (AKAP) karena letaknya berdekatan dengan Terminal Kampung Rambutan.

Hasil pengamatan dari jumlah angkutan darat Kota Jakarta Timur pada tahun 2024 jumlah mobil penumpang (MP) sebanyak 605.124 unit, bus sebanyak 8.217 unit, mobil beban (MB) sebanyak 111.874 unit, sepeda motor sebanyak 2.515.665 unit. Dan hasil pengamatan pada tahun 2022 jumlah mobil penumpang (MP) sebanyak 471.899 unit, bus sebanyak 27.916 unit, mobil beban (MB) sebanyak 83.693 unit, sepeda motor sebanyak 2.149.741 unit. Akibatnya jalan Kesehatan mengalami pembeludakan angkutan darat yang di sebabkan infrastruktur yang belum memadai. Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan analisis rasio volume kendaraan, hambatan samping, kecepatan arus bebas, kapasitas ruas jalan, tingkat pelayanan ruas Jalan Kesehatan Pasar Rebo Jakarta Timur.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pelayanan ruas Jalan Kesehatan Pasar Rebo Jakarta Timur.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

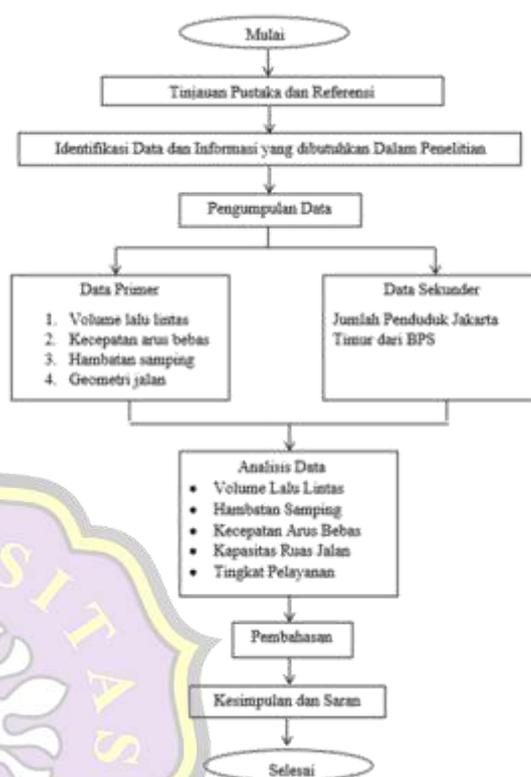
### 2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu Penelitian ini dilaksanakan pada Juli 2024. Lokasi yang menjadi objek penelitian ini di Jalan Kesehatan Pasar Rebo Jakarta Timur.



Gambar 1. Lokasi Penelitian  
(Sumber :Google Earth)

Pengumpulan data primer berupa hasil volume lalu lintas, kecepatan arus bebas, hambatan samping, geometrik jalan. Sedangkan data sekunder yaitu data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kota, diantaranya jumlah penduduk Kota Jakarta Timur.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

### 2.2 Analisis Data

Penelitian ini melakukan analisis metode PKJI 2023, dengan tahapan sebagai berikut :

#### 1. Analisis Geometri Jalan

Analisis geometri jalan dilakukan untuk memberikan keamanan, kenyamanan, dan efisiensi dalam pergerakan kendaraan di jalan.

Teknik pengambilan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

- Melakukan survei pemetaan
- Mengukur lebar lajur, lebar bahu, dan lebar median di lapangan.
- Mencari jarak pandang henti dihitung berdasarkan kecepatan rencana.
- Menentukan kecepatan kendaraan pada trase existing
- VLHR digolongkan berdasarkan jenis kendaraan yang lewat

#### 2. Volume Lalu Lintas

Analisis volume lalu lintas dilakukan untuk mendapatkan volume lalu lintas pada jam puncak / volume lalu lintas tersibuk.

#### 3. Analisis Hambatan Samping

- Analisis hambatan samping dilakukan untuk mengurangi risiko kecelakaan, mencegah akses yang tidak diinginkan, melindungi pejalan kaki, dan memandu aliran lalu lintas secara aman dan efektif.
4. Analisis Kecepatan Arus Bebas  
Kecepatan arus bebas di definisikan sebagai kecepatan teoritis rata-rata lalu lintas (km/jam) pada tingkat kepadatan nol.
  5. Analisis Kapasitas Ruas Jalan  
Jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut.
  6. Kinerja Lalu Lintas  
Kemampuan lalu lintas untuk melayani kebutuhan sesuai dengan fungsinya yang dapat di ukur dan di bandingkan dengan standar tingkat pelayanan jalan.

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1 Hasil Penelitian**

**3.1.1 Kondisi Geometrik Jalan**

Jalan Kesehatan Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur berada pada kawasan komersil, dimana banyak aktivitas perekonomian masyarakat. Sebagian Jalan Kesehatan Kecamatan Pasar Rebo terdapat pertokoan dan pasar yang mengakibatkan adanya hambatan samping, kendaraan berhenti sementara, kendaraan yang keluar masuk dari kawasan sekitar jalan dan aktivitas pejalan kaki, berpengaruh terhadap kelancaran lalu lintas sehingga berdampak terhadap kelancaran lalu lintas sehingga berdampak terhadap tingkat pelayanan jalan.

Data geometrik jalan diperoleh dengan jarak pengukuran langsung ke lapangan. Pengukuran dilakukan pada saat lalu lintas sepi sehingga tidak mengganggu kelancaran lalu lintas. Data geometrik Jalan Kesehatan Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur seperti pada tabel di bawah ini.

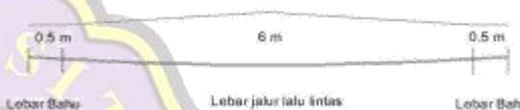
Tabel 1. Geometrik Jalan

No	Jenis Jalan	2/2 (Dua lajur tidak di pisah)
1	Lebar Jalan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arah Timur - Barat 3 m</li> </ul>

	• Arah Barat – Timur	3 m
2	Lebar Bahu Jalan	
	• Arah Timur – Barat	0,5 m
	• Arah Barat – Timur	0,5 m
3	Tipe Alinyemen	Datar

(Sumber : Data Analisis)

Hasil pengamatan Jalan Kesehatan Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur memiliki potongan melintang jalan dengan lebar 7 m tanpa ada lahan untuk parkir. Penampang melintang Jalan Kesehatan Kecamatan Pasar Rebo seperti terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Penampang Melintang Jalan (Sumber : Data Analisis)

**3.1.2 Volume Lalu Lintas**

Perhitungan volume lalu lintas menggunakan traffic counting dengan cara menghitung jumlah pergerakan persatuan waktu pada Jalan Kesehatan Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur. Traffic counting pada Jalan Kesehatan Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur dilakukan sebanyak enam hari kerja (Rabu, Kamis, Senin, dan Selasa pada tanggal 17, 18, 22, 23 ), hari libur (Sabtu dan Minggu pada tanggal 20, 21). Setiap hari dibagi menjadi tiga kali survey yaitu pagi jam 05.00 – 08.00, siang jam 11.00 – 13.00, dan sore jam 16.00 – 19.00.

Volume kendaraan pada Jalan Kesehatan Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur menggunakan volume lalu lintas puncak pada Hari Senin tanggal 22 Juli 2024 jam 18.00-19.00 WIB seperti terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Volume Lalu Lintas Senin, 22 Juli 2024 (kend/jam)

Waktu	Sepeda Motor (SM)		Mobil Penumpang (MP)		Kendaraan Sebelang (KS)		Truk Besar (TB)		Total (Kend/jam)
	C-P	P-C	C-P	P-C	C-P	P-C	C-P	P-C	
05.00 - 06.00	1848	872	188	98	0	2	0	0	3008
06.00 - 07.00	2236	941	131	128	4	3	0	3	3446
07.00 - 08.00	3091	983	117	172	5	5	2	5	4380
11.00 - 12.00	683	732	104	117	10	8	6	5	1665
12.00 - 13.00	957	695	131	128	10	5	11	6	1943
16.00 - 17.00	1259	1176	137	173	8	6	7	8	2774
17.00 - 18.00	2182	2138	72	116	4	3	2	5	4522
18.00 - 19.00	2573	2271	98	85	1	4	2	3	5037

(Sumber : Data Analisis)

Volume lalu lintas jam puncak terjadi pada Senin, 22 Juli 2024 pukul 18.00 – 19.00 sebanyak 5037 kendaraan, dengan kendaraan yang mendominasi adalah sepeda motor. Hal ini dimungkinkan terjadi pergerakan masyarakat yang pulang kerja, dan aktivitas lainnya. Volume lalu lintas pada jam puncak, dari satuan kendaraan/jam di ekivalensi kesatuan mobil penumpang/jam (smp/jam). Perhitungan di atas dikalikan dengan ekivalen penumpang (EMP) untuk 2 lajur 2 arah tidak dipisah Jalan Kesehatan Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur seperti yang disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 3. Volume lalu lintas Senin 22 Juli 2024 (skr/jam)

Waktu	SM = 0,35		MP = 1		KS = 1,3		TB = 1,5		Total (skr/jam)
	kond/jam	skr/jam	kond/jam	skr/jam	kond/jam	skr/jam	kond/jam	skr/jam	
05.00 - 06.00	2720	952	286	286	2	2,6	0	0	1240,6
06.00 - 07.00	3177	1111,95	259	259	7	9,1	3	5,4	1385,45
07.00 - 08.00	4074	1425,9	289	289	10	13	7	10,5	1740,5
11.00 - 12.00	1415	495,25	221	221	18	23,4	11	16,5	759,45
12.00 - 13.00	1652	578,2	259	259	15	19,5	17	25,5	887,3
16.00 - 17.00	2435	852,25	310	310	14	18,2	15	22,5	1207,45
17.00 - 18.00	4320	1512	188	188	7	9,1	7	10,5	1721,7
18.00 - 19.00	4844	1695,4	183	183	5	6,5	5	7,5	1891,9

(Sumber : Data Analisis)

Berdasarkan tabel 2.8 faktor konversi angka Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) maka dapat diketahui bahwa pada Jalan Kesehatan Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur jam puncak terjadi pada Senin jam 18.00 – 19.00 sebesar 1893,9 skr/jam.

### 3.1.3 Hambatan Samping

Perhitungan hambatan samping berdasarkan hasil survey pada jam puncak lalu lintas seperti ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. Faktor Hambatan Samping (Senin, 22 Juli 2023 pukul 17.00-18.00)

No	Hambatan Samping	Faktor Bobot	Frekuensi Kejadian	Frekuensi Bobot
1	Pejalan Kaki (PDE)	0.5	120	60.0
2	Kendaraan umum dan kendaraan berhenti (PSV)	1	134	134
3	Kendaraan masuk dan keluar dari sisi jalan (EEV)	0.7	141	98.7
4	Kendaraan Lambat (SMV)	0.4	96	38.4
Total				292.7
Rata - Rata				73.175

(Sumber : Data Analisis)

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa frekuensi bobot hambatan samping yang paling banyak di Jalan Kesehatan Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur pada tabel 4.52 Senin 22 Juli 2024 pukul 17.00 – 18.00 sebesar 292,7 dengan rata – rata frekuensi bobot 73,175. Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 pada tabel 2.2 termasuk kelas hambatan samping rendah karena jumlah nilai frekuensi kejadian 100 – 299 dengan ciri – ciri khusus yaitu berada di daerah permukiman, dan ada beberapa angkutan umum.

### 3.1.4 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas kendaraan ringan digunakan sebagai ukuran kinerja utama. Kecepatan arus bebas di analisis berdasarkan pengumpulan data lapangan digunakan untuk menentukan hubungan kecepatan arus bebas geometris dengan faktor lingkungan untuk analisis kecepatan arus bebas. Rumus berikut digunakan untuk menentukan kecepatan arus bebas :

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \dots \dots (2.1)$$

$$V_B = (44 + (-3)) \times 0,96 \times 1,03$$

$$V_B = 40,5408$$

Dimana :

VB : kecepatan arus bebas untuk MP pada kondisi lapangan, dalam km/jam.

VBD : kecepatan arus bebas dasar untuk MP, yaitu kecepatan yang diukur dalam kondisi lalu lintas, geometri, dan lingkungan yang ideal.

VBL : nilai koreksi kecepatan akibat lebar jalur atau lajur jalan, dalam km/jam.

FVBHS : faktor koreksi kecepatan bebas akibat hambatan samping pada jalan.

FVBUK : faktor koreksi kecepatan bebas untuk beberapa ukuran kota.

Tabel 5. Hasil Nilai Kecepatan Arus Bebas Jalan Kesehatan

VBD (km/jam)	VBL (km/jam)	FVB HS	FVBU K	VB (km/jam)
44	-3	0.96	1.03	40.5408

(Sumber : Data Analisis)

Nilai VBD didapatkan berdasarkan tabel 2.3 karena tipe jalan yang ditinjau adalah dua jalur tak terbagi dan kecepatan yang diambil dalam perhitungan kecepatan arus bebas adalah kendaraan ringan maka di dapat nilai kecepatan arus bebas sebesar 44 km/jam. Nilai VBL di peroleh dari lebar jalan yang ditinjau yaitu 6 m, maka menurut tabel 2.4 diperoleh nilai VBL -3 km/jam. Untuk FVBHS dilihat dari hambatan samping pada tabel 2.5 dan nilai FVBUK di dapatkan dari jumlah penduduk pada tabel 2.7 maka diperoleh nilai sebesar 1,03.

**3.1.5 Kapasitas Ruas Jalan**

Kapasitas di definisikan sebagai arus terbesar yang dapat dipertahankan per jam melalui suatu titik dalam kondisi yang ada (Direktorat Jenderal Bina Marga et al., 2023). Geometri jalan dengan tipe 2/2-TT mempunyai perhitungan kapasitas jalan tak terbagi. Kapasitas jalan dapat di peroleh dengan rumus sebagai berikut :

$$C=C0 \times FCLJ \times FCPA \times FCHS \times FCUK \dots (2.5)$$

$$C = 2800 \times 0,87 \times 1 \times 0,92 \times 1,04$$

$$C = 2330,7648 \text{ skr/jam}$$

Dimana :

C : kapasitas segmen jalan yang sedang diamati ( skr/jam. )

C0 : kapasitas dasar kondisi segmen jalan yang ideal ( skr/jam. )

FCLJ : faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas dari kondisi idealnya

FCPA : faktor koreksi kapasitas akibat Pemisahan Arah lalu lintas (PA) dan hanya berlaku untuk tipe jalan tak terbagi.

FCHS : faktor koreksi kapasitas akibat kondisi KHS pada jalan yang dilengkapi bahu atau dilengkapi kerib dan trotoar dengan ukuran yang tidak ideal.

FCUK : faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota yang berbeda dengan ukuran kota ideal.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan Kesehatan

Kapasitas dasar C0 (skr/jam)	Faktor penyesuaian untuk kapasitas				Kapasitas C (skr/jam)
	FCLj	FCpa	FChs	FCuk	
2800	0.87	1	0.92	1.04	2330.7648

(Sumber : Data Analisis)

Nilai C0 didapatkan berdasarkan tabel 2.10 sebesar 2800, untuk nilai FCLJ dan FCPA di dapat berdasarkan tabel 2.11 dan tabel 2.12 sebesar 0,87 dan 1. Sedangkan untuk FCHS di dapat sebesar 0,92 berdasarkan tabel 2.13 karena ruas jalan ini tidak memiliki kerib, dan untuk nilai FCUK di dapat sebesar 1,04 berdasarkan tabel 2.15 karena merupakan kota metropolitan .

**3.1.6 Derajat Kejenuhan dan Tingkat Pelayanan**

Derajat kejenuhan merupakan perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas ruas jalan tersebut. Dari hasil analisis arus lalu lintas dan perhitungan kapasitas jalan yang

telah dilakukan, maka didapat hasil derajat kejenuhan sebagai berikut .

$$D_j = Q / C \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana :

DJ : derajat kejenuhan.

C : kapasitas segmen jalan ( SMP/jam.)

Q : volume lalu lintas ( SMP/jam)

Tabel 7. Perhitungan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Kesehatan

Arus Lalu Lintas (skr/jam)	Kapasitas C (skr/jam)	Derajat Kejenuhan DJ
1893.9	2330.7648	0.812565901

(Sumber : Data Analisis)

Pada Ruas Jalan Kesehatan setelah membagi nilai arus lalu lintas rata – rata (Q) terlihat jam puncak terdapat pada hari Senin, 22 Juli 2024 pukul 18.00 – 19.00 dengan jumlah banyak kendaraan 1893,9 skr/jam dan nilai kapasitas ruas jalan (C) 2330,7648 skr/jam, maka didapat nilai derajat kejenuhan (Dj) sebesar 0,81

Dari nilai derajat kejenuhan yang sudah didapat, maka dapat ditemukan tingkat pelayanan ruas jalan Kesehatan. Tingkat pelayanan jalan adalah besarnya arus lalu lintas yang dapat dilewatkan oleh segmen tertentu dengan mempertahankan tingkat kecepatan atau derajat kejenuhan tertentu.

Berikut tingkat pelayanan ruas jalan yang didapatkan dari nilai derajat kejenuhan pada Ruas Jalan Kesehatan. Pada Ruas Jalan Kesehatan di peroleh nilai derajat kejenuhan sebesar 0,81, maka tingkat pelayanan jalan (Level Of Service) adalah D karena  $D_j = 0,75-0,84$

Hal ini disebabkan karena geografis pada Jalan Kesehatan masih banyak kesemrawutan infrastruktur telekomunikasi yang tiang – tiang nya masih terletak pada area Ruang Milik Jalan (RUMIJA) dan masih banyak atap dan pagar rumah yang berpapasan langsung dengan aspal, hal ini disebabkan juga karena

Jalan Kesehatan berada di Kota Metropolitan dan jam sibuk adalah jam yang terjadi pada saat berangkat dan pulang kerja dan ini beserta dengan kendaraan industri seperti truk – truk, mobil box, dll.

**3.2 Pembahasan Hasil Penelitian**

Berdasarkan hasil penelitian pada ruas jalan Kesehatan Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur memiliki tipe jalan 2 lajur tak terbagi dengan lebar jalur 6 m, dengan lebar perlajur 3 m dan lebar bahu jalan sebesar 0,5 m. pemanfaatan lahan disekitar jalan adalah pertokoan dan Kawasan pemukiman dengan jumlah penduduk 3.314.396 jiwa pada 31 Desember 2023. Rasio volume kendaraan terhadap Ruas Jalan Kesehatan Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur terjadi pada Senin pukul 18.00 - 19.00 sebesar 1893,9 skr/jam. Kecepatan arus bebas ruas jalan Kesehatan sebesar 40,5428 km/jam dan kapasitas ruas Jalan Kesehatan sebesar 2330,7648 skr/jam maka diketahui derajat kejenuhan rata - rata 0,81. Maka tingkat pelayanan jalan (Level Of Service) Ruas Jalan Kesehatan Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur berada pada level D.

**IV. SIMPULAN**

**4.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat di tarik kesimpulan bahwa ruas jala Kesehatan kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur memiliki Tingkat pelayanan jalan (Level Of Service) berada pada level D, dengan ciri-ciri arus mendekati stabil, kecepatan masih bisa dikendalikan, V/C masih bisa ditolerir.

**4.2 Saran**

Untuk meningkatkan pelayanan ruas jalan dan meminimalisasi kepadatan yang terjadi pada Jalan Kesehatan Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur dapat dilakukan perapian tiang telekomunikasi, pembatasan jam operasional truck pada jam sibuk, dan pengevaluasian Izin Mendirikan Bangunan (IMB) dengan menerapkan trotoar supaya tidak adanya atap dan pagar yang berpapasan langsung dengan aspal.

## V. DAFTAR PUSTAKA

BPS Jakarta Timur. 2022. “Statistik Transportasi Provinsi DKI Jakarta 2022” dalam <https://jakarta.bps.go.id> diakses 1 Juni 2024.

BPS Jakarta Timur. 2024. “ Kota Jakarta Timur Dalam Angka 2024” dalam <https://jaktimkota.bps.go.id> diakses 1 Juni 2024.

Direktorat Jendral Bina Marga, 2023, ”Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia”. Jakarta : PUPR.

