

ANALISIS KEMACETAN LALU LINTAS PADA PASAR TUMPAH JI. ZAINAL ZAKSE KOTA MALANG

Hilarius Mali Loe^{1*}, Aji Suraji², M. Cakrawala³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

^{*}Email korespondensi : hilariusmaliloe@gmail.com

ABSTRAK

Pasar Tumpah merupakan salah satu tata guna lahan yang menyebabkan tarikan lalu lintas menjadi tinggi sehingga terjadi kemacetan yang disebabkan oleh berkurangnya lebar efektif jalan karena adanya hambatan samping di badan jalan, tingginya volume kendaraan yang tidak diimbangi dengan ketersediaan infrastruktur (prasarana) jalan yang memadai. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat pelayanan jalan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 serta bertujuan untuk mengetahui volume lalu lintas, penggunaan ruang jalan, kapasitas ruas jalan, kinerja ruas jalan Zainal Zakse. Data dalam penelitian ini diperoleh melalui observasi. Lokasi penelitian hanya dibatasi ruas jalan Zainal Zakse (± 600 m), objek penelitian hanya pada aspek kelancaran lalu lintas, waktu survey yang dibutuhkan 6 hari dan 8 jam. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan angka hambatan samping sangat tinggi (VH) terjadi pada pukul 08.00-09.00 yaitu nilai total kejadian mencapai >900 SF/jam (2136 SF/jam) dengan adanya parkir di sisi jalan yang mengurangi lebar efektif, didapat volume jam puncaknya berada pada jam 03.00-04.00 dengan total volume kendaraan yaitu 1186,7 smp/jam dan kapasitas 2061,90 smp/jam.

Kata kunci : Lalu Lintas, Kemacetan, Pasar Tumpah, Kota Malang, Volume, Kapasitas, Kinerja Ruas Jalan.

ABSTRACT

The Tumpah market is one of the land uses that causes high traffic pull, resulting in congestion caused by the reduced effective width of the road due to side barriers on the road, the high volume of vehicles that are not matched by the availability of adequate road infrastructure. This study aims to analyze the level of road service based on the 1997 Indonesian Road Capacity Manual and aims to determine traffic volume, road space usage, road capacity, and the performance of the Zainal Zakse road. The data in this study were obtained through observation. The research location is only limited to the Zainal Zakse road (± 600 m), the object of research is only the aspect of traffic smoothness, the survey time required is 6 days and 8 hours. Based on the results of the study, the very high number of side barriers (VH) occurred at 08.00-09.00, namely the total value of the incident reached >900 SF/hour (2136 SF/hour) with parking on the side of the road which reduced the effective width, the peak hour volume was found to be at 03.00-04.00 with a total volume of vehicles that is 1186.7 pcu/hour and capacity 2061.90 pcu/hour.

Keywords : Traffic, Congestion, Tumpah Market, Malang City, Volume, Capacity, Road Performance.

1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan suatu wilayah biasanya diikuti oleh meningkatnya volume lalu lintas yang terjadi di perkotaan. Peningkatan arus lalu lintas menyebabkan masalah kemacetan sehingga seiring berjalannya waktu kondisi, kemacetan yang terjadi semakin memburuk. Hal ini dikarenakan perilaku masyarakat yang biasa dilakukan di area pasar berdampak terhadap arus lalu lintas. Hal lain yang mempengaruhi kemacetan lalu lintas disebabkan oleh pergerakan kendaraan yang keluar masuk pasar pada pagi hari dan sore hari. Keadaan tersebut masih pula diperparah dengan adanya parkir di badan jalan dan adanya pedagang kaki lima yang berjualan di badan jalan. Aktivitas tersebut dapat meningkatkan kepadatan lalu lintas dan menurunkan kecepatan dan menimbulkan penumpukan kendaraan pada titik tertentu.

Pasar Rakyat tumpah terletak di Jalan Zainal Zakse, Kabupaten Kota Malang. Dengan perkembangan jaman yang semakin pesat, perkembangan sarana transportasi pada ruas jalan Zainal Zakse semakin ramai oleh pengunjung. Hal ini dilihat dari adanya masalah yaitu kemacetan arus lalu lintas pada ruas jalan Zainal Zakse, kawasan pasar tumpah yang merupakan salah satu pusat perniagaan/perdagangan di Kabupaten Kota Malang. Fenomena yang mengakibatkan kemacetan adalah aktifitas pasar yang menghasilkan hambatan samping, pelaku aktivitas pasar sering kali memarkirkan kendaraannya di bahu jalan yang mengakibatkan tingkat kejenuhan jalan melebihi kapasitas yang akhirnya membuat lalu lintas terhenti [1].

Kemacetan lalu lintas merupakan permasalahan yang dapat merugikan pengguna jalan dalam kenyamanan berkendara, kelelahan perjalanan, pemborosan waktu dan materi, sehingga dapat merugikan aktifitas perekonomian masyarakat [2]. Kemacetan arus lalu lintas terjadi karena adanya perilaku pemakai jalan yang tidak disiplin baik itu kendaraan bermotor maupun kendaraan tidak bermotor yang menaikkan, menurunkan penumpang dan atau aktivitas bongkar muat barang yang tidak teratur, pejalan kaki yang sering kali berjalan pada badan jalan dan menyeberang jalan tidak pada zebra cross serta penyalahgunaan tempat parkir oleh pemakai kendaraan bermotor maupun tidak bermotor pada kawasan pasar, tidak adanya rambu-rambu lalu lintas pada sepanjang Jalan Zainal Zakse, pedagang kaki lima yang salah menyalahgunakan bahu jalan untuk tempat transaksi jual beli. Permasalahannya adalah secara visual terlihat bahwa sirkulasi arus lalu lintas kendaraan bermotor (baik itu roda empat maupun roda dua) dan kendaraan lambat serta aktifitas manusia yang melewati ruas jalan pada kawasan pasar tersebut tidak teratur sehingga terjadinya kemacetan arus lalu lintas. Melihat permasalahan lalu lintas yang terjadi pada ruas jalan Zainal Zakse kawasan pasar rakyat maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kapasitas, derajat kejenuhan, kecepatan dan tingkat pelayanan pada ruas jalan Zainal Zakse Kota Malang.

Adapun upaya yang telah dilakukan pemerintah untuk mengatasi kemacetan diantaranya adalah dengan membuat peraturan perundang-undangan diantaranya adalah Undang-Undang Republik Indonesia No 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan [3], Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia nomor PM 96 tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas [4], dan Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997 [5].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arus dan Komposisi Lalu Lintas

Kemacetan adalah keadaan dimana pada saat tertentu kendaraan yang sedang berjalan melewati suatu ruas jalan berhenti dalam waktu yang singkat maupun lama. Kemacetan merupakan bukti ketidakberesan pengaturan lalu lintas yang terjadi pada daerah perkotaan, tetapi kemacetan bukanlah sebuah fenomena baru [6]. Hampir semua kota besar baik di negara maju maupun negara yang sedang berkembang masih menghadapi masalah kemacetan paling sedikit pada jam-jam sibuk pagi dan sore hari. Kemacetan adalah kondisi dimana arus lalu lintas yang lewat pada ruas jalan yang ditinjau melebihi kapasitas rencana jalan tersebut yang mengakibatkan kecepatan bebas ruas jalan tersebut mendekati atau melebihi 0 km/jam sehingga menyebabkan terjadinya antrian. Pada saat terjadinya kemacetan, nilai derajat kejenuhan pada ruas jalan akan ditinjau dimana kemacetan akan terjadi bila nilai derajat kejenuhan mencapai lebih dari 0,5 [5]. Kemacetan apabila ditinjau dari tingkat pelayanan jalan (Level of Service), pada saat $LOS < C$. $LOS < C$, kondisi arus lalu lintas mulai tidak stabil, kecepatan operasi menurun relatif cepat akibat hambatan samping yang timbul dan kebebasan bergerak relative kecil. Pada kondisi ini volume-kapasitas lebih besar atau sama dengan 0,8 ($V/C > 0,8$). Dan pada akhirnya nilai LOS sudah mencapai tingkat pelayanannya, maka aliran lalu lintas menjadi tidak stabil sehingga terjadi tundaan berat yang disebut kemacetan lalu lintas [7]. Berdasarkan penyebab kemacetan yang dijelaskan oleh Aris [8], setiap penyebab kemacetan memiliki tingkat keseringan yang berbeda-beda. Tiga penyebab kemacetan terbesar, yaitu hambatan fisik (physical bottlenecks) dengan persentase 40%, kecelakaan lalu lintas (traffic incident) dengan persentase 25% dan keadaan cuaca yang buruk (bad weather) dengan persentase 15% [9].

Arus lalu lintas merupakan gabungan dari beberapa kendaraan dan pejalan kaki yang bergerak melalui lintasan yang sama [5]. Untuk mengukur arus ditentukan oleh kemampuan pengemudi dan pejalan kaki untuk mengantisipasi penggunaan jalan lainnya. Arus lalu lintas (Q) untuk setiap arus gerakan kendaraan ringan, kendaraan berat, dan sepeda motor (QLV, QHV, dan QMC) dikonversi dari kendaraan per jam menjadi satuan mobil penumpang (smp) per jam dengan menggunakan ekuivalen kendaraan penumpang (emp). Arus lalu lintas jalan perkotaan dibagi menjadi empat jenis:

1. Kendaraan ringan (*Light Vehicle* = LV) yaitu kendaraan bermotor ber-as dua dengan 4 roda dan dengan jarak as 2,0-3,0 m (meliputi: mobil penumpang, mini bus, *pick-up*, oplet dan truk kecil).
2. Kendaraan berat (*Heavy Vehicle* = HV) yaitu kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,50 m, biasanya beroda lebih dari 4 (termasuk bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi).
3. Sepeda Motor (*Motor Cycle* = MC) yaitu kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (meliputi: sepeda motor dan kendaraan roda 3).
4. Kendaraan tak bermotor (*un motorized* = UM) yaitu klasifikasi-nya kendaraan yang menggunakan tenaga manusia atau hewan termasuk becak, sepeda. Kendaraan tak bermotor dimasukkan sebagai kejadian terpisah dalam faktor penyesuaian hambatan samping [5].

Dalam pengendalian arus lalu lintas, salah satu aspek yang sangat penting yaitu kapasitas jalan yang erat hubungannya dengan kecepatan dan volume lalu lintas. Besarnya kapasitas jalan tergantung pada lebar jalan dan penggunaan terhadap lalu lintas jalan tersebut. Nilai arus lalu lintas (Q) mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (SMP). Semua ini arus lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan penumpang (SMP) dengan menggunakan Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP). Ekuivalensi Mobil Penumpang untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam (kend/jam).

2.2 Karakteristik Utama Arus Lalu Lintas

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, Ada 3 (tiga) karakteristik utama dari arus lalu lintas yang saling terkait yaitu volume, kecepatan, dan kepadatan. Sedangkan karakteristik sekunder yang terpenting yaitu antara kendaraan (*Headway*) yang terdiri dari jarak dan waktu antara kendaraan [5]. Volume arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati satuan penampang tertentu pada suatu ruas jalan tertentu dalam satuan waktu tertentu. Volume (Q) dapat dihitung pada periode-periode waktu yang lain, tetapi pencahayaannya harus cukup panjang untuk menjamin bahwa variasi-variasi yang pendek tidak sampai mempengaruhi angka rata-rata. Volume dapat dihitung sebagai berikut:

$$Q = Q_{LV} \times emp_{LV} + Q_{HV} \times emp_{HV} + Q_{MC} \times emp_{MC} \dots \dots \dots (1)$$

Kecepatan Arus Lalu lintas. Banyak kendaraan yang melewati satu titik pada ruas jalan dalam satu satuan waktu disebut kendaraan.

$$Q = N / T \dots \dots \dots (2)$$

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan. Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum berikut:

$$FV = (FV_0 + FV_w) \cdot FFV_{SF} \cdot FFV_{CS} \dots \dots \dots (3)$$

Jumlah kendaraan yang menempati panjang ruas jalan tertentu atau lajur yang umumnya dinyatakan sebagai jumlah kendaraan per kilometer, atau jumlah kendaraan per kilometer per lajur (jika dalam ruas jalan tersebut terdiri dari banyak lajur). Kepadatan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$K = Q / L \dots \dots \dots (4)$$

Kepadatan/kerapatan sukar diukur secara langsung (karena diperlukan titik ketinggian tertentu untuk dapat mengamati jumlah kendaraan dalam panjang ruas jalan tersebut), sehingga besarnya kerapatan dapat ditentukan dari dua parameter sebelumnya, yaitu kecepatan dan volume yang mempunyai hubungan sebagai berikut:

$$K = Q / V \dots\dots\dots (5)$$

2.3 Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan adalah ukuran kuantitatif yang digunakan dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Fungsi utama dari suatu jalan adalah memberikan pelayanan transportasi sehingga pemakai jalan dapat berkendara dengan aman dan nyaman. Parameter arus lalu lintas yang merupakan faktor penting dalam perencanaan lalu lintas adalah volume lalu-lintas, kecepatan arus bebas, kapasitas, derajat kejenuhan dan kecepatan tempuh [5].

2.4 Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \text{ (smp/jam)} \dots\dots\dots (7)$$

2.5 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio volume (Q) terhadap kapasitas (C), digunakan sebagai faktor kunci dalam penentuan tingkat pelayanan yaitu untuk mengetahui kapasitas jalan bermasalah atau tidak. Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$DS = Q / C \dots\dots\dots (6)$$

2.6 Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan dinyatakan oleh tingkat kualitas arus lalu lintas yang sesungguhnya terjadi [5]. Tingkat pelayanan ini dinilai oleh pengemudi atau penumpang berdasarkan tingkat kemudahan dan kenyamanan pengemudi. Penilaian kenyamanan mengemudi dilakukan berdasarkan kebebasan memiliki kecepatan dan kebebasan bergerak (manuver). Manual kapasitas jalan Indonesia menyatakan bahwa kinerja ruas jalan minimal diukur berdasarkan hubungan antara lain Q/C dan kecepatan perjalanannya. Apabila $Q/C > 0.75$ maka ruas jalan tersebut dikatakan bermasalah dengan kapasitas layanan. Tingkat pelayanan jalan merupakan kondisi gabungan seperti yang di tunjukkan pada grafik hubungan antara rasio volume terhadap kapasitas (Q/C) dan kecepatan yang menggambarkan bahwa apabila volume kendaraan meningkat maka kecepatan kendaraan akan berkurang [5].

2.7 Karakteristik Jalan Perkotaan

Jalan perkotaan adalah jalan yang terdapat perkembangan secara permanen dan menerus disepanjang atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, baik berupa perkembangan lahan atau bukan. Yang termasuk kelompok jalan perkotaan adalah jalan yang berada di dekat pusat perkotaan dengan jumlah penduduk lebih dari seratus ribu jiwa.

2.8 Aktivitas Samping Jalan (hambatan samping)

Hambatan samping yaitu aktivitas samping jalan yang dapat menimbulkan konflik dan berpengaruh terhadap pergerakan arus lalu lintas serta menurunkan fungsi kinerja jalan. Banyak aktivitas samping jalan di Indonesia sering menimbulkan konflik, kadang-kadang besar pengaruhnya terhadap arus lalu-lintas. Tingkat hambatan samping dikelompokkan ke dalam lima kelas sebagai fungsi dari frekuensi kejadian hambatan samping sepanjang segmen jalan. Dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, adapun tipe hambatan samping terbagi menjadi:

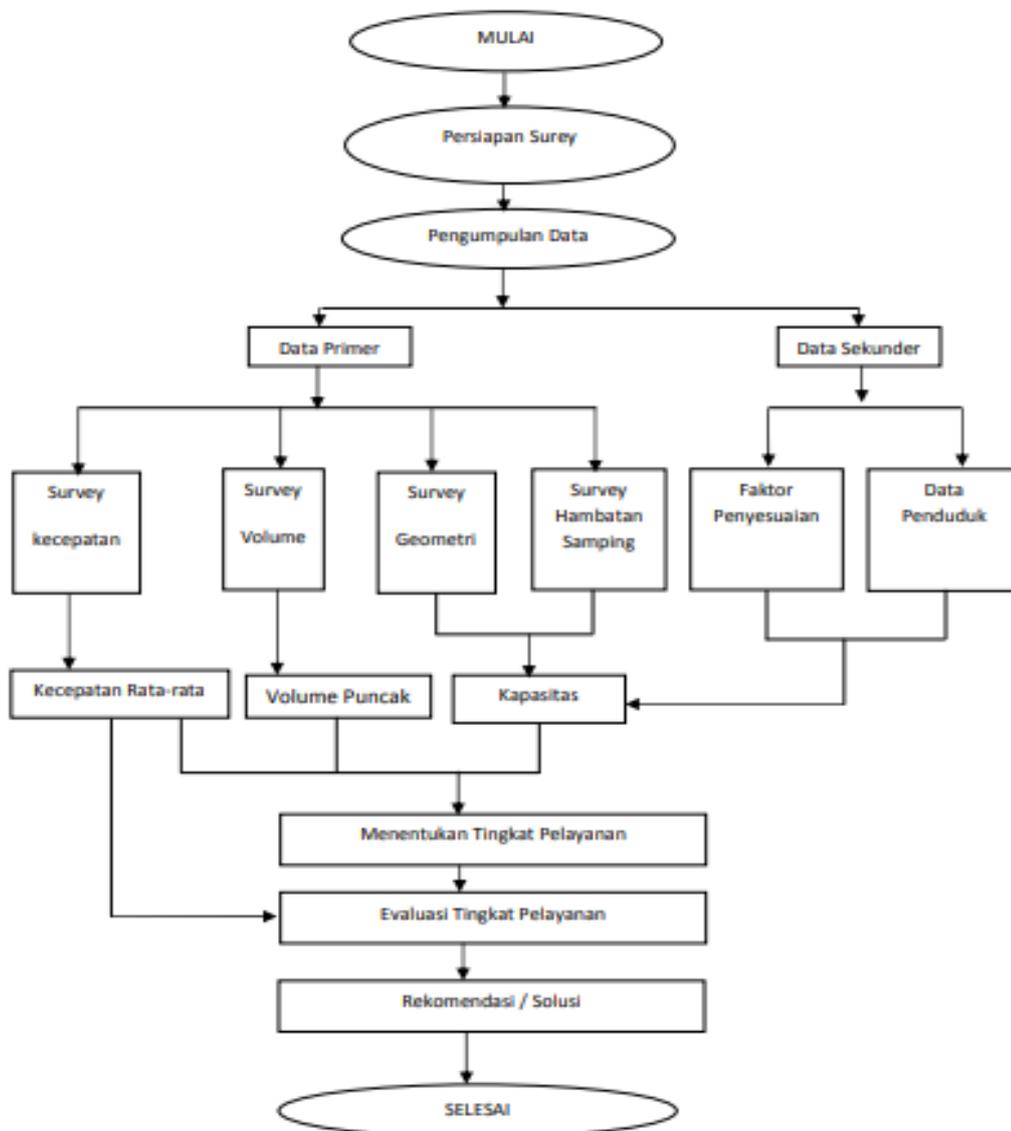
- a) Pejalan kaki dan penyeberangan jalan.
- b) Jumlah kendaraan berhenti dan parkir.

- c) Jumlah kendaraan bermotor yang masuk dan keluar dari lahan samping jalan dan jalan samping.
- d) Arus kendaraan lambat, yaitu arus total (kend/jam) sepeda, becak, delman, pedati, traktor, dll.

Lestari [10] melakukan Analisis Dampak Lalu Lintas pada Pasar Pagi di Pangkal Pinang, adanya penurunan kecepatan diakibatkan oleh adanya hambatan samping yang memengaruhi kondisi Jalan. Mustikarani [11] melakukan analisis penyebab kemacetan lalu lintas di Jl. H Rais A Rahman Kota Pontianak, didapatkan hasil kegiatan pasar tradisional dan pasar modern serta kegiatan parkir sembarangan menyebabkan kemacetan lalu lintas di sepanjang jalan tersebut. Adapula penelitian yang dilakukan Setiana [12] di Ruas Jalan Palmerah Barat DKI Jakarta, didapatkan hasil nilai tundaan di depan pasar akibat adanya hambatan samping yang disebabkan oleh pedagang kaki lima dan angkot berhenti, yaitu 10 menit.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram alir

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Dalam penelitian ini survei lapangan akan dilakukan pada lokasi pengamatan yaitu pada Ruas Jalan Zainal Zakse, Kabupaten Malang, Jawa Timur



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

Sumber: google earth

Penelitian dilaksanakan pada hari Senin tanggal 24 Desember tahun 2020 sampai hari Sabtu tanggal 26 Desember tahun 2020. Arus lalu lintas selalu berubah sepanjang hari, banyaknya kendaraan yang lewat pada suatu tempat atau titik pada sore hari akan berbeda dengan siang hari atau pagi harinya. Pencatatan arus lalu lintas kendaraan dilakukan saat jam puncak di pagi hari, siang hari dan sore hari. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian ini adalah enam hari, dengan periode pengamatan hanya pada jam-jam sibuk yaitu pada pagi hari (dimulai dari pukul 06.00-09.00), pada siang hari (dimulai dari pukul 11.00-01.00), dan pada sore hari (dimulai dari pukul 03.00-05.00) dengan interval waktu 15 menit. Alasan pemilihan waktu survey pada jam-jam tersebut dikarenakan hasil dari survey pendahuluan menunjukkan pada jam-jam tersebut merupakan waktu sibuk untuk arus lalu lintas pada jalan Zainal Zakse.

3.3 Metode Pelaksanaan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Deskriptif diartikan sebagai suatu penjelasan yang memberikan gambaran tentang suatu objek, peristiwa, kegiatan atau fenomena yang terjadi. Sedangkan kuantitatif dimaksudkan untuk memberikan penjelasan, penilaian dan analisis dengan menggunakan besaran-besaran yang dapat diukur, dinyatakan dengan angka-angka. Pendekatan deskriptif dipakai untuk menggambarkan situasi dan kondisi kawasan serta untuk memperkirakan perkembangan kawasan, sedangkan pendekatan kuantitatif dipakai untuk menganalisis kapasitas dan kinerja jalan tersebut. Data diperoleh dengan cara pengamatan langsung di lapangan berupa:

A. Survei Pendahuluan

Survey pendahuluan dilakukan sebelum melakukan survey lapangan dengan tujuan menentukan waktu survey dan jumlah titik lokasi yang akan diteliti serta jumlah surveyor untuk membantu melakukan survey. Pada survey ini juga ditetapkan waktu pengamatan yaitu pada hari kerja normal, antara hari Senin, Selasa, Rabu, Kamis, Jumat dan Sabtu dengan jam pengamatan terbagi menjadi 3 (tiga) sesi pengamatan yaitu jam sibuk pagi, siang dan sore. Lokasi penelitian berlokasi di jalan Zainal Zakse. Dibutuhkan 15 orang surveyor, pada tiap titik ditempatkan 5 orang Surveyor untuk menghitung volume lalu lintas yang melewati titik pengamatan dengan pembagian tugas.

B. Survei Volume Jam Puncak

Survei perhitungan arus lalu lintas dilakukan dengan cara menghitung langsung jumlah kendaraan yang melewati di sepanjang koridor Jalan Zainal Zakse. Titik-titik penempatan surveyor ditetapkan di 2 (dua) lokasi titik survey di sepanjang lokasi kajian, yang dianggap mewakili titik terpadat dari volume lalu lintas yang melintas di sepanjang ruas jalan yang ditinjau. Alat yang digunakan dalam survei ini adalah alat tulis, stopwatch dan formulir survei, semua jenis kendaraan yang melewati titik pengamatan dicatat dan dihitung dalam periode 15 menit. Metode ini dikenal dengan istilah "Manual count". Langkah-langkah melakukan survei ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan posisi pos pengamatan pada ruas jalan yang diamati.
- 2) Pencatatan dilakukan untuk semua jenis kendaraan yang melewati titik pengamatan
- 3) Jenis kendaraan yang dicatat adalah semua jenis kendaraan (kendaraan pribadi dan kendaraan umum) seperti sedan, jeep, mikrolet, mobil box, truk dan bus.

C. Survei Kecepatan

Alat yang di gunakan pada survei kecepatan ini adalah alat tulis, Stopwatch, kendaraan contoh dan formulir survei (lihat Tabel 1). Kecepatan perjalanan di ukur menggunakan metode kendaraan contoh. Langkah-langkah survei kecepatan adalah sebagai berikut:

- 1) Tentukan titik awal dan titik akhir perjalanan kendaraan contoh.
- 2) Saat kendaraan contoh bergerak meninggalkan titik awal, perhitungan dimulai. Kendaraan ini harus bergerak sesuai dengan kecepatan arus.
- 3) Saat kendaraan contoh mencapai titik akhir jalur yang akan dihitung, perhitungan dengan stopwatch dihentikan kemudian dicatat waktu tempuh-nya.
- 4) Perhitungan ini dilakukan tiga sampai enam kali pada satu hari survei.
- 5) Data ini diambil nilai rata-rata-nya untuk menghitung kecepatan arus.

D. Survei hambatan samping

- 1) Jumlah pejalan kaki yang melewati titik pengamatan per termin waktu tertentu, termasuk pola perjalanannya apakah berjalan pada bahu jalan atau pada trotoar.
- 2) Jumlah pejalan kaki yang menyeberang pada zebra cross dan pada sembarang tempat.
- 3) Jumlah kendaraan parkir dan pola parkir-nya, apakah parkir sejajar atau parkir berganda.
- 4) Jumlah kendaraan yang bergerak lambat, seperti kereta atau gerobak.
- 5) Jumlah kendaraan masuk dan keluar dari dan lahan samping jalan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

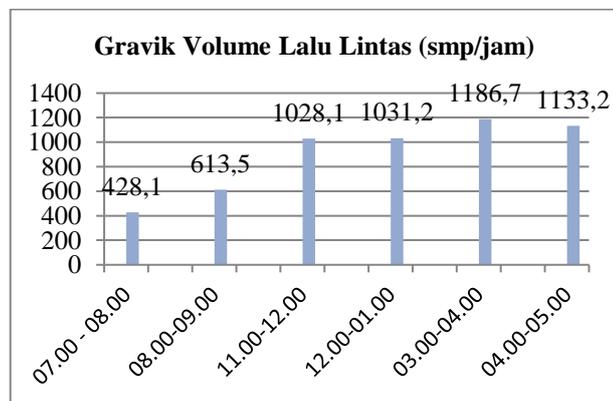
4.1 Volume Lalu Lintas

Perhitungan volume lalu lintas maksimum di rekapitulasi dari hasil penelitian selama enam hari, jam 07.00-08.00 = 428,1 smp/jam, 08.00-09.00 = 613,5 smp/jam, 11.00-12.00 = 1028,1 smp/jam, 12.00-01.00 = 1031,2 smp/jam, 03.00-04.00 = 1186,7 smp/jam, 04.00-05.00 = 1133,2 smp/jam. Dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1. Hasil perhitungan dan rekapitulasi semua hasil perhitungan maka didapatkan volume jam puncaknya berada pada jam 03.00 – 04.00 dengan total volume kendaraan yaitu 1186,7 smp/jam.

Tabel 1. Volume Lalu Lintas

Waktu	Volume (Kendaraan/Jam)		
	Titik 1 - Titik2	Titik 2 - Titik 1	Total (smp/jam)
07.00-08.00	177.7	250.4	428.1
08.00-09.00	253.9	359.6	613.5
11.00-12.00	456.2	571.9	1028.1
12.00-01.00	471.2	560	1031.2
03.00-04.00	565.1	621.6	1186.7
04.00-05.00	582.6	550.6	1133.2

Sumber: Hasil Perhitungan



Gambar 3. Grafik Volume Lalu Lintas

Sumber: Hasil Perhitungan

4.2 Kapasitas

Hasil nilai kapasitas di dapat dari rumus perhitungan kapasitas yang ada pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Hasil perhitungan nilai kapasitas berada pada 2061,90 smp/jam. Dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kapasitas

Jam	Kapasitas $C = Co * FCw * FCsp * FCsf * FCcs$					Kapasitas (C) (smp/jam)
	kapasitas dasar Co (smp/jam)	Faktor penyesuaian lebar jalan (FCw)	Faktor penyesuaian arah ($FCsp$)	Faktor ukuran kota ($FCcs$)	Faktor hambatan samping ($FCsf$)	
07.00-08.00	2900	1	1	0.9	0.79	2061.90
08.00-09.00	2900	1	1	0.9	0.79	2061.90
11.00-12.00	2900	1	1	0.9	0.79	2061.90
12.00-01.00	2900	1	1	0.9	0.79	2061.90
03.00-04.00	2900	1	1	0.9	0.79	2061.90
04.00-05.00	2900	1	1	0.9	0.79	2061.90

Sumbar: Hasil Perhitungan

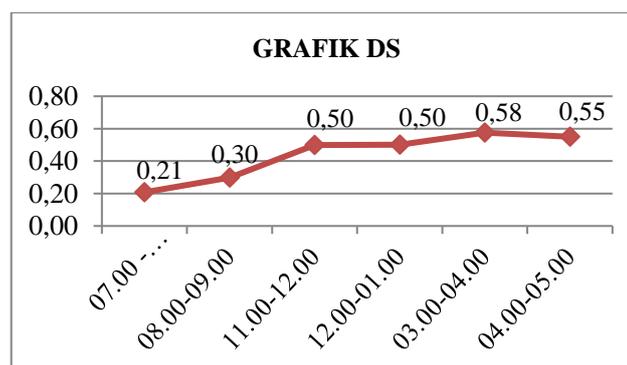
4.3 Derajat Kejenuhan

Perhitungan derajat kejenuhan memakai volume jam puncak yang sudah didapat yang berada pada jam 03.00 – 04.00 dan juga memakai data hasil hitungan kapasitas. Derajat kejenuhan berada pada jam puncak 03.00 – 04.00 dengan angka derajat kejenuhan 0,58. Dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 4.

Tabel 3. Derajat Kejenuhan

Jam	Derajat Kejenuhan (DS) (det/smp)
07.00-08.00	0.21
08.00-09.00	0.30
11.00-12.00	0.50
12.00-01.00	0.50
03.00-04.00	0.58
04.00-05.00	0.55

Sumber: Hasil Perhitungan



Gambar 4. Grafik Derajat Kejenuhan

Sumber: Hasil Perhitungan

4.4 Kecepatan

Kecepatan diambil dari sampel kendaraan yang diamati dimulai dari start kendaraan macet/antrean hingga kendaraan melewati titik kemacetan. Hasil survey lapangan dikonversikan ke satuan km/jam sehingga didapat kecepatan kendaraan di lapangan. Kecepatan kendaraan sepeda motor 4,81 km/jam, kendaraan ringan 4,40 km/jam, kendaraan berat 4,81 dan kendaraan tak bermotor 3,58 km/jam. Dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kecepatan Kendaraan

Arah	Kecepatan Rata-Rata			
	Jenis Kendaraan			
	Sepeda Motor (MC)	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Kendaraan Tak Bermotor (UM)
	(Km / Jam)	(Km / Jam)	(Km / Jam)	(Km / Jam)
Titik1 - Titik 2	4.81	4.40	4.81	3.58

Sumber: Hasil Perhitungan

4.5 Tingkat Pelayanan

Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan, batas lingkup V/C 0,45 – 0,74, tingkat pelayanan C. Tingkat pelayanan yang terjadi pada kondisi eksisting, derajat kejenuhan 0,58 berada pada tingkat pelayan C dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tingkat Pelayanan

Tingkat Pelayanan			
Arus lalu lintas (Q) (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	Derajat kejenuhan (DS)	Tingkat Pelayanan Simpang
1186.70	2061.90	0.58	C

Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan analisis data awal dan rekomendasi pada perhitungan di atas didapatkan permasalahan yang terjadi pada ruas Jalan Zainal Zakse Kota Malang yaitu permasalahan pada lebar jalan, sedangkan lebar jalan sebelumnya adalah 7 meter (m) tetapi karena adanya parkir kendaraan dan kendaraan angkutan umum yang melakukan bongkar muat penumpang pada ruas jalan tersebut sehingga memakai sebagian badan jalan yang mengakibatkan lebar jalan tersisa hanya 3 meter (m) dan kecepatan untuk sepeda motor 16 km/jam, kendaraan ringan 12 km/jam, kendaraan berat 10 km/jam dimana berdasarkan perhitungan data di lapangan tidak sesuai lagi dengan aturan pada fungsi jalan dan dari parkir kendaraan dan aktifitas kendaraan angkutan umum ini yang mengakibatkan terjadinya kemacetan pada volume jam puncak yang dikarenakan lebar jalan yang telah berkurang ada pula terjadi kemacetan di luar jam puncak karena adanya hambatan samping berupa pejalan kaki, kendaraan yang berhenti pada badan jalan karena ingin berbelanja pada penjual sayuran dan yang ingin menumpang pada angkutan umum yang berada pada pinggir ruas jalan tersebut dan pedagang kaki lima yang berjualan di tepi jalan.

5. KESIMPULAN

Volume jam puncak yang berada pada jam 03.00 – 04.00 memiliki total volume kendaraan yaitu 1186,7 smp/jam. Hasil nilai kapasitas yang telah di dapat adalah 2061,90 smp/jam yang mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Derajat kejenuhan berada pada jam puncak 03.00 – 04.00 dengan angka derajat kejenuhan 0,58. Kecepatan kendaraan pada ruas jalan Zainal Zakse mengalami kemacetan (antrean) kecepatan yang terjadi, sepeda motor 4,81 km/jam, kendaraan ringan 4,40 km/jam, kendaraan berat 4,81 km/jam dan kendaraan tak bermotor 3,58 km/jam. Tingkat pelayanan yang terjadi pada kondisi existing dengan kategori pelayanan C, jalan kolektor sekunder jalan kota.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Birawan Aulia Abshar, Soedwihajono, and K. Nurhadi, "Pengaruh Aktivitas Pasar Terhadap Karakter Lalu Lintas: Studi Kasus Area Pasar Gede Surakarta," *Jurnal Desa-Kota UNS*, vol. 2, no. 2, pp. 175–185, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.uns.ac.id/jdk>
- [2] R. Apriliyanto and T. Sudibyo, "Analisis Kemacetan dan Perkiraan Tingkat Pelayanan Jalan Pada Masa Mendatang (Studi Kasus Jalan Raya Sawangan Depok)," *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, vol. 03, no. 02, Aug. 2018.
- [3] DPR Republik Indonesia and Presiden Republik Indonesia, *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009*. Indonesia: Undang-Undang Dasar Negara Republik

- Indonesia Tahun 1945, 2009.
- [4] Menteri Perhubungan Republik Indonesia, *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015*. Indonesia: UUD 1945, 2015.
 - [5] Direktorat Jenderal Bina Marga, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. 1997.
 - [6] O. H. Clarkson and Gary R. H., *Teknik Jalan Raya*, 4th ed. Jakarta: Erlangga, 1988.
 - [7] O. Z. Tamin, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2000.
 - [8] A. Aris and K. Ashar, “Analisis Dampak Sosial Ekonomi Pengguna Jalan Akibat Kemacetan Lalulintas (Studi Kasus Area Sekitar Universitas Brawijaya Malang),” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB*, vol. 1, no. 2, pp. 1–14, 2012.
 - [9] A. Aris, “Analisis Dampak Sosial Ekonomi Pengguna Jalan Akibat Kemacetan Lalulintas (Studi Kasus Area Universitas Brawijaya Malang),” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB*, vol. 1, no. 2, Jul. 2013.
 - [10] F. A. Lestari and Y. Apriyani, “Analisis Dampak Lalu Lintas Akibat Adanya Pusat Perbelanjaan Dikawasan Pasar Pagi Pangkalpinang Terhadap Kinerja Ruas Jalan,” *Jurnal Fropil*, vol. 2, no. 1, pp. 32–44, 2014.
 - [11] W. Mustikarani and Suherdiyanto, “Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kemacetan Lalu Lintas di Sepanjang Jalan H Rais A Rahman (Sui Jawi) Kota Pontianak,” *Jurnal Edukasi*, vol. 14, no. 1, pp. 143–155, Jun. 2016.
 - [12] V. A. Setiana and B. H. Susilo, “Analisis Kemacetan Lalu Lintas Pada Pasar Palmerah di Ruas Jalan Palmerah Barat,” in *Prosiding Seminar Intelektual Muda*, Sep. 2019, pp. 379–384.