

## **Pengaruh Parkir pada Badan Jalan terhadap Kinerja Ruas Jalan MT Haryono di Kota Balikpapan**

**Annisa Octavia\*, Maslina, Suheriah Mulia Devi**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Balikpapan

\*Correspondence email: annisaoctaviiiaa@gmail.com

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh parkir pada badan jalan (on-street parking) terhadap kinerja ruas Jalan MT Haryono di Kota Balikpapan. Metode Penelitian menggunakan Kualitatif Deskriptif dengan hasil analisis yang telah dilakukan, ditemukan bahwa keberadaan parkir pada badan jalan berdampak signifikan terhadap kinerja jalan. Nilai derajat kejenuhan pada hari Selasa (hari dengan lalu lintas tertinggi) selama jam sibuk siang hari mencapai 0,89 dengan adanya parkir pada badan jalan, dan menurun menjadi 0,85 ketika parkir dialihkan ke luar badan jalan (off-street parking). Tingkat pelayanan jalan (Level of Service) pada hari Senin dan Selasa berada pada kategori E, yang mengindikasikan kondisi lalu lintas macet dengan hambatan samping sangat tinggi. Pada hari Rabu dan Minggu, tingkat pelayanan meningkat menjadi kategori C, menunjukkan arus lalu lintas tidak stabil dengan kecepatan terbatas dan hambatan samping cukup tinggi. Sementara itu, pada hari Kamis, Jumat, dan Sabtu, tingkat pelayanan berada pada kategori D, yang berarti arus lalu lintas jenuh dengan kecepatan mulai rendah dan hambatan samping tinggi. Kondisi lalu lintas terburuk terjadi pada hari Selasa, 2 April 2024 dengan tingkat pelayanan E dan nilai derajat kejenuhan 0,89. Sebaliknya, kondisi lalu lintas terbaik terjadi pada hari Minggu, 7 April 2024 dengan tingkat pelayanan C dan nilai derajat kejenuhan 0,62. Hasil penelitian ini menunjukkan pentingnya pengelolaan parkir untuk meningkatkan kinerja ruas jalan di kawasan urban.

**Kata Kunci:** Parkir pada Badan Jalan, Kinerja Ruas Jalan, Derajat Kejenuhan, Tingkat Pelayanan Jalan, Lalu Lintas Perkotaan

**Abstract.** This study aims to examine the impact of on-street parking on the performance of MT Haryono Road in Balikpapan City. The research employs a qualitative descriptive method. The analysis reveals that the presence of on-street parking significantly affects road performance. On Tuesday, the day with the highest traffic volume, the degree of saturation during peak afternoon hours reached 0.89 with on-street parking and decreased to 0.85 when parking was moved off-street. The Level of Service (LOS) on Monday and Tuesday was categorized as E, indicating congested traffic conditions with very high side friction. The LOS improved to category C on Wednesday and Sunday, indicating unstable traffic flow with limited speeds and considerable side friction. The LOS was categorized as D on Thursday, Friday, and Saturday, indicating saturated traffic flow with starting low speeds and high side friction. The worst traffic conditions occurred on Tuesday, April 2, 2024, with a LOS of E and a degree of saturation of 0.89. Conversely, the best traffic conditions occurred on Sunday, April 7, 2024, with a LOS of C and a degree of saturation of 0.62. The study's findings highlight the importance of parking management to enhance road performance in urban areas.

**Keywords:** On-Street Parking, Road Performance, Saturation Degree, Level of Service, Urban Traffic

### **PENDAHULUAN**

Kota Balikpapan merupakan salah satu kota besar yang berada di Provinsi Kalimantan Timur dan mengalami pertumbuhan penduduk yang sangat pesat, mengingat Kota Balikpapan sendiri menjadi gerbang Ibu Kota Nusantara (IKN), dimana Balikpapan menjadi tujuan banyak pendatang yang mencari peluang kerja dan investasi. Pertumbuhan penduduk yang pesat ini berpotensi meningkatkan kepadatan lalu lintas dan memperburuk masalah parkir di kota. Dilihat berdasarkan data pada Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur jumlah kendaraan bermotor menurut jenis kendaraan di Kota Balikpapan, jenis kendaraan mobil penumpang pada tahun 2020 sejumlah 331.480 unit, pada tahun 2021 sejumlah 334.271 unit, dan pada tahun 2022 sejumlah 337.685 unit. Dari data tersebut dapat diartikan bahwa dalam kurun waktu 3 tahun terjadi peningkatan jumlah kendaraan sebanyak 6.205 unit. Sedangkan untuk kendaraan jenis sepeda motor pada tahun 2020 sebanyak 2.531.387 unit, pada tahun 2021 sebanyak 2.773.641 unit, dan pada tahun 2022 sebanyak 3.123.229 unit, sehingga dapat disimpulkan terjadi peningkatan jumlah kendaraan jenis sepeda motor sebanyak 591.842 unit dalam kurun waktu 3 tahun.

Seiring dengan perkembangan kepemilikan kendaraan bermotor di perkotaan, yang bertambah banyak penduduknya, akan memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan kegiatan manusia, terutama di kawasan yang memiliki persentase tinggi kegiatan perdagangan dan komersial. Penggunaan kendaraan akan memengaruhi gerakan kendaraan yang terjadi, yang pasti dimulai dan diselesaikan di tempat parkir (Idzar Fadhli, 2021). Dengan seiring bertambahnya penduduk di Kota Balikpapan maka juga terjadi perkembangan tempat-tempat fasilitas prasarana dan sarana di Kota Balikpapan seperti pertokoan, tempat makan, SPBU, dan lain-lain. Namun kurang memadainya kapasitas parkir pada Jalan MT Haryono sehingga banyak dari para pengguna kendaraan bermotor mengalih fungsikan badan jalan menjadi suatu lahan parkir, yang akhirnya mengakibatkan penurunan fungsi badan jalan dan tentunya menyebabkan terhambatnya lalu lintas pada jalanan tersebut, terlebih pada saat jam-jam sibuk (*peak hour*).

Menurut Paays, Amahoru, dan Waas (2019), parkir di badan jalan berdampak negatif pada kinerja ruas jalan di Rayampattimura, Kecamatan Sirimau, Kota Ambon. Penelitian menunjukkan bahwa pada hari dengan traffic tertinggi, yaitu Selasa, derajat kejenuhan mencapai 0,89 dengan parkir di badan jalan. Jika parkir dialihkan ke luar badan jalan, derajat kejenuhan turun menjadi 0,85. Tingkat pelayanan bervariasi, dengan kategori E pada hari Senin dan Selasa, menunjukkan kemacetan parah, dan kategori C pada hari Rabu dan Minggu, menunjukkan arus lalu lintas yang tidak stabil. Pada hari Kamis hingga Sabtu, tingkat pelayanan berada di kategori D, menunjukkan kemacetan dengan kecepatan rendah. Traffic tertinggi terjadi pada Selasa, 2 April 2024, dengan tingkat pelayanan E dan derajat kejenuhan 0,89, sementara traffic terendah pada Minggu, 7 April 2024, dengan tingkat pelayanan C dan derajat kejenuhan 0,62

Sebagaimana pula seperti yang sudah di atur pada Undang-Undang no. 22 tahun 2009 mengenai Lalu Lintas dan Angkutan Jalan dan Peraturan Pemerintah no. 34 tahun 2006 mengenai larangan bagi siapapun yang mengalih fungsikan suatu jalan dan mengakibatkan terjadinya disfungsi terhadap jalan tersebut. Dimana sebagian pada ruas jalan MT Haryono ini digunakan sebagai lahan parkir sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan kapasitas pada jalanan tersebut. Maka berdasar pada latar belakang permasalahan tersebut penulis melakukan penelitian mengenai “Pengaruh Parkir pada Badan Jalan terhadap Kinerja Ruas Jalan MT Haryono di Kota Balikpapan”.

## **Kajian Teori**

### ***Klasifikasi dan Fungsi Jalan***

Pengembangan transportasi darat, terutama kendaraan bermotor dengan variasi ukuran dan jumlah, menyoroti isu-isu terkait kelancaran lalu lintas, keselamatan, kenyamanan, dan keberlanjutan perkerasan jalan. Oleh karena itu, diperlukan pembatasan-pembatasan yang sesuai. Jalan-jalan sekunder dimaksudkan untuk mendukung mobilitas di perkotaan dan perencanaannya harus sejalan dengan rencana tata ruang kota. Semua jalan kota memiliki keterbatasan dalam pengembangannya. Dampak terhadap lingkungan pun harus dipertimbangkan dan penting untuk diingat bahwa jalan juga memiliki nilai-nilai umum, seperti ruang terbuka hijau perkotaan.

#### **1. Jenis Jalan Berdasarkan Sistem Jaringan Jalan**

Menurut Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan, jalan dikategorikan dalam 3 jenis, yaitu berdasarkan sistem jaringan jalan, fungsi jalan, dan status jalan. Adapun pengelompokan klasifikasi jalan berdasarkan sistem jaringan jalan adalah sebagai berikut:

##### **a. Jalan Arteri**

Jalan arteri adalah jalan umum dimana memiliki fungsi agar dapat membantu transportasi utama dengan perjalanan yang berjarak jauh, dengan kecepatan yang tinggi, dan jumlah jalan masuk yang terbatas secara efisien.

##### **b. Jalan Kolektor**

Jalan kolektor adalah jalan umum yang berperan dalam mengelola transportasi yang mengumpulkan atau membagi perjalanan dengan jarak menengah, kecepatan rata-rata yang moderat, dan memiliki jumlah akses yang terbatas.

##### **c. Jalan Lokal**

Jalan lokal merupakan jalur umum yang berperan dalam mendukung transportasi lokal dengan perjalanan pendek dan memiliki akses yang tidak dibatasi

##### **d. Jalan Lingkungan**

Jalan lingkungan merupakan jalur umum yang bertujuan untuk mengatur transportasi dalam lingkungan sekitar dengan jarak perjalanan yang singkat dan kecepatan rata-rata yang lambat.

## 2. Jenis Jalan Berdasarkan Fungsi Jalan

Adapun pengelompokan kategori jalan berdasarkan fungsi jalan adalah sebagai berikut:

### a. Jalan Utama

Jalan utama merupakan jalan yang mengkoneksikan antar kota-kota penting. Jalan ini memiliki fungsi penting dalam menghubungkan antar kota-kota penting dengan baik.

### b. Jalan Sekunder

Jalan sekunder adalah jalan yang menghubungkan kota besar dengan kota yang lebih kecil, tetapi tidak termasuk jalan provinsi atau jalan dalam kota.

### c. Jalan Penghubung

Jalan penghubung merupakan jalan yang digunakan untuk beberapa aktivitas keperluan antar jalan satu dengan yang lainnya. Jalan penghubung ini memiliki fungsi penting untuk mengelola atau menata arus lalu lintas dan menghubungkan suatu kawasan ataupun kota dengan baik.

## 3. Jenis Jalan Berdasarkan Status Jalan

Adapun pengelompokan klasifikasi jalan berdasarkan status jalan adalah sebagai berikut:

### a. Jalan Nasional

Jalan nasional merupakan bagian dari jaringan jalan utama yang menyambungkan ibu kota provinsi dengan jalan strategis nasional dan juga jalan tol sebagai arteri dan jalur kolektor primer.

### b. Jalan Provinsi

Jalan provinsi ialah bagian dari infrastruktur jalan utama yang berfungsi sebagai jalur kolektor, menyambungkan ibu kota provinsi dengan pusat kabupaten/kota atau antar pusat kabupaten/kota dan jalan strategis provinsi.

### c. Jalan Kabupaten

Jalan kabupaten adalah jalan regional yang terintegrasi dalam sistem jaringan utama, menyambungkan pusat pemerintahan kabupaten dengan pusat pemerintahan kecamatan, antar pusat pemerintahan kecamatan, pusat pemerintahan kabupaten dengan pusat aktivitas lokal, serta jalan umum dalam sistem jalan sekunder di wilayah kabupaten, dan juga jalan utama kabupaten.

### d. Jalan Kota

Jalan perkotaan merupakan bagian dari sistem jalan sekunder yang menghubungkan pusat-pusat layanan di dalam kota, mengaitkan pusat layanan dengan daerah perumahan, menyambungkan antara daerah perumahan, dan juga menghubungkan antara pusat pemukiman di dalam kota.

### e. Jalan Desa

Jalan desa adalah jalur yang menyambungkan area-area antar Kawasan hunian di dalam desa, termasuk jalan-jalan di lingkungan sekitar.

Kelas jalan menurut tekanan gandar terbagi menjadi beberapa kelas sebagai berikut:

Kelas Jalan	Tekanan Gandar
I	7 ton
II	5 ton
III A	3,50 ton
III B	3,75 ton
IV	1,50 ton

Sumber: MKJI (1997)

## Volume Lalu Lintas

Harun Harasid (2021) menyatakan bahwa jumlah lalu lintas mengacu pada total kendaraan yang melewati suatu titik pada rute tertentu dalam jangka waktu tertentu. Ini mencerminkan total kendaraan yang melakukan perjalanan dalam jarak tertentu selama waktu tersebut. Ketika jumlah lalu lintas melebihi kapasitas jalan, itu dapat menyebabkan kemacetan yang pada akhirnya akan mengakibatkan penurunan kualitas pelayanan pada jalan tersebut.

### **Aktivitas Samping Jalan (Hambatan Samping)**

Aktivitas samping jalan atau yang kerap kali disebut sebagai hambatan samping, merujuk pada segala jenis kegiatan yang terjadi di sepanjang tepi jalan atau di dekatnya. Aktivitas ini dapat meliputi parkir kendaraan, pedagang kaki lima, konstruksi bangunan, dan berbagai kegiatan lainnya yang berpotensi memengaruhi fungsi dan integritas infrastruktur jalan serta keselamatan pengguna jalan. Dalam konteks teknik sipil, pemahaman tentang aktivitas samping jalan menjadi penting karena dapat memengaruhi berbagai aspek perencanaan, desain, dan pemeliharaan jalan. Dampak dari aktivitas samping jalan dapat mencakup peningkatan kerusakan pada perkerasan jalan, peningkatan risiko kecelakaan lalu lintas, perubahan dalam pola aliran lalu lintas, dan gangguan terhadap fungsi jalan yang diinginkan. Oleh karena itu, studi tentang aktivitas samping jalan memerlukan pendekatan yang holistik untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengelola dampaknya agar dapat memastikan keselamatan, efisiensi, dan keberlanjutan jaringan transportasi.

### **Parameter yang Berhubungan dengan Karakteristik Arus Lalu Lintas**

Khisty, C. J. dan B. Kent Lall (2005) dalam bukunya menyatakan ada delapan aspek atau dimensi dasar yang digunakan untuk menggambarkan sifat-sifat aliran lalu lintas. Di antara tiga dimensi utama (makroskopis) terdapat kecepatan, volume, dan kepadatan. Sementara itu, tiga dimensi lainnya (mikroskopis) yang relevan dalam menganalisis aliran lalu lintas termasuk *headway*, *spacing*, dan *lane occupancy*. Selain itu, ada dua parameter tambahan yang terkait dengan *spacing* dan *headway*, yaitu *clearance* dan *gap*.

### **Komposisi Lalu Lintas**

Komposisi lalu lintas adalah aspek penting dalam analisis dan perencanaan jalan yang memengaruhi berbagai faktor termasuk kepadatan jalan, pola pergerakan kendaraan dan tingkat keamanan jalan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wu et al. (2019), komposisi lalu lintas dapat diartikan sebagai distribusi jenis kendaraan yang melintasi suatu ruas jalan dalam periode waktu tertentu. Analisis komposisi lalu lintas melibatkan pengidentifikasian dan penilaian proporsi kendaraan berdasarkan jenisnya, seperti mobil pribadi, truk, bis, sepeda motor, dan lain-lain. Studi tersebut menunjukkan bahwa komposisi lalu lintas yang berbeda dapat memberikan dampak yang berbeda pula pada infrastruktur jalan, termasuk beban structural, tingkat kebisingan, dan emisi gas buang.

Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang komposisi lalu lintas menjadi kunci dalam merancang strategi pengelolaan lalu lintas yang efektif dan berkelanjutan. Analisis komposisi lalu lintas juga penting dalam menentukan kapasitas jalan, mengidentifikasi kebutuhan infrastruktur tambahan, dan mengembangkan solusi untuk meningkatkan keselamatan pengguna jalan. Dengan mempertimbangkan berbagai jenis kendaraan dan distribusi mereka, para insinyur sipil dapat merancang jalan yang lebih efisien, aman, dan berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan transportasi masyarakat.

### **Kecepatan Arus Bebas**

Kecepatan arus bebas merujuk pada kecepatan saat tingkat arus nol, pada saat pengendara dapat memilih kecepatan tanpa adanya pengaruh dari kendaraan lain di jalan (MKJI, 1997).

### **Kapasitas Ruas Jalan**

Dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) menyatakan kapasitas merujuk pada total maksimum kendaraan yang bisa melewati suatu titik di jalan tersebut dalam satu jam pada situasi tertentu. Pada jalan dua jalur dua arah, kapasitas diukur dengan menggabungkan arus dari dua arah, sementara pada jalan dengan banyak lajur, arus dihitung secara terpisah untuk setiap arah dan kapasitas ditetapkan per lajur.

### **Parkir**

Menurut KBBI parkir diartikan sebagai kegiatan memanggalkan suatu kendaraan bermotor pada tempat yang sudah tersedia untuk beberapa saat. Menurut Hobbs (1995) parkir diartikan sebagai sebuah aktivitas menghentikan dan meletakkan kendaraan pada suatu tempat sampai keperluan selesai dan kembali ke kendaraan. Dapat disimpulkan bahwa parkir atau kegiatan memarkir merupakan suatu

aktivitas untuk meletakkan kendaraan di suatu area khusus dengan lama sampai urusan selesai dan kembali ke kendaraan tersebut.

Perparkiran menjadi suatu problematika di kota-kota besar di Indonesia. Terbatasnya ruang kota menyebabkan ketersediaan ruang parkir dengan fasilitas dan sarana prasarana yang mendukung menjadi tidak kondusif. Berkembangnya perkantoran, tempat hiburan atau rekreasi, pusat-pusat perbelanjaan dan juga rumah-rumah yang baru dibangun terkadang tidak memerhatikan ketersediaan ruang parkir yang dibutuhkan atau justru karena adanya lonjakan kebutuhan parkir sehingga menyebabkan tempat yang disediakan tidak mencukupi kebutuhan tersebut. Maka dari sinilah timbul permasalahan dimana suatu ruang jalan menjadi lahan parkir. Sebagaimana kita ketahui juga bahwa dengan memarkirkan kendaraan pada ruang yang tidak seharusnya sangat menyalahi aturan yang ada. Menurut Paays, Amahoru, dan Waas (2019), kegiatan parkir di badan jalan mempengaruhi kinerja jalan secara signifikan. Pada hari Selasa, dengan parkir di badan jalan, derajat kejenuhan mencapai 0,89, sedangkan dengan parkir di luar badan jalan turun menjadi 0,85. Tingkat pelayanan pada hari Senin dan Selasa adalah E, menunjukkan kemacetan berat, sedangkan pada hari Rabu dan Minggu meningkat menjadi C, dengan arus lalu lintas yang tidak stabil. Pada hari Kamis hingga Sabtu, tingkat pelayanan berada di kategori D, menandakan kemacetan dengan kecepatan rendah. Traffic tertinggi terjadi pada Selasa, 2 April 2024, dengan tingkat pelayanan E dan derajat kejenuhan 0,89, sementara traffic terendah pada Minggu, 7 April 2024, dengan tingkat pelayanan C dan derajat kejenuhan 0,62. Pemanfaatan badan jalan sebagai tempat parkir dapat mengurangi lebar jalan yang tersedia untuk dilalui kendaraan, dimana hal ini akan menyebabkan kemacetan karena ruang gerak kendaraan menjadi terbatas. Hal ini akan menyebabkan penurunan kapasitas jalan, yang berarti jumlah kendaraan yang dapat melintas dalam waktu tertentu akan berkurang.

### 1. Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan merujuk pada evaluasi berbasis data yang menggambarkan kondisi tertentu dari suatu jalan secara kuantitatif. Evaluasi kinerja ruas jalan biasanya mencakup penilaian terhadap kapasitas jalan dan tingkat kepadatan lalu lintas melalui analisis kinerja ruas jalan. Semakin rendah tingkat kepadatan lalu lintas, semakin baik performa jalan tersebut. Faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam mengevaluasi kinerja ruas jalan meliputi volume lalu lintas, kapasitas jalan, tingkat kepadatan, dan kualitas pelayanan jalan. Arus lalu lintas, kapasitas ruas jalan, derajat kejenuhan, dan tingkat pelayanan jalan difungsikan untuk menjadi parameter penentuan kinerja ruas jalan.

### 2. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) adalah perbandingan antara arus lalu lintas aktual dengan kapasitas jalan, yang merupakan faktor kunci dalam menilai kinerja simpang dan bagian-bagian jalan tertentu. Nilai derajat kejenuhan memberikan indikasi apakah sebuah badan jalan mengalami permasalahan kapasitas atau tidak. Perhitungan derajat kejenuhan menggunakan arus lalu lintas dan kapasitas jalan, yang umumnya diukur dalam satuan mobil penumpang per jam. DS berguna untuk mengkaji perilaku lalu lintas seperti kecepatan

### Tingkat Pelayanan

Menurut Dipahada, dkk. (2014), tingkat pelayanan jalan, yang disebut *level of service* adalah perbandingan antara jumlah lalu lintas yang melewati suatu ruas jalan dengan kapasitas maksimum jalan tersebut. Dikutip oleh Kurniawan (2017), Suatu ruas jalan tidak terpengaruh oleh persimpangan-persimpangan sinyal utama dan mempertahankan kondisi yang hampir seragam di sepanjang ruas jalan tersebut. Permasalahan arus lalu lintas sebagian besar terjadi di jalan-jalan utama, khususnya jalan arteri dan kolektor. Jalan-jalan utama ini umumnya memiliki volume lalu lintas yang tinggi, sedangkan jalan lokal biasanya memiliki volume lalu lintas yang lebih rendah.

### METODE

Sugiyono (2017) mengatakan prinsip dasar dari metode penelitian merupakan pendekatan saintifik yang digunakan untuk mengumpulkan informasi suatu data dengan tujuan dan manfaat yang telah ditetapkan. Dalam konteks ini, ada empat konsep utama yang perlu ditekankan, yakni pendekatan ilmiah, data, tujuan, dan manfaat. Sedangkan menurut Sandu dan. Ali. Sodik(2015) penelitian adalah investigasi yang terstruktur atau penyelidikan yang cermat dan kritis untuk mengumpulkan fakta guna mencapai suatu keputusan atau pemahaman tertentu. Dapat disimpulkan

bahwa metode penelitian adalah suatu pendekatan saintifik untuk mengumpulkan informasi berupa data yang ditujukan untuk memecahkan suatu masalah. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif mengingat penelitian ini menggunakan instrumen atau alat pengumpul data yang nantinya akan menghasilkan data numerikal atau berupa angka. Penelitian kuantitatif melibatkan pembentukan hipotesis dan ujiannya, yang nantinya akan memandu langkah-langkah berikutnya, seperti pemilihan metode analisis yang akan digunakan.

Pengumpulan data dalam penelitian ini terbagi menjadi dua tahap berdasarkan jenis dan kebutuhan data yang ada. Dua tahap tersebut mencakup pengumpulan data sekunder dan pengumpulan data primer sebagai berikut. Pengumpulan Data Sekunder, merujuk kepada data penelitian yang didapatkan secara tidak langsung, seperti dari sumber-sumber tertulis seperti buku, arsip, baik yang telah dipublikasikan ataupun yang belum. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengakses perpustakaan, pusat kajian maupun arsip, atau membaca literatur yang relevan dengan penelitian. Adapun data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta lokasi penelitian, literatur, publikasi ilmiah (jurnal). Sedangkan Pengumpulan Data Primer (Data Lapangan) merujuk pada data penelitian yang didapatkan langsung dari sumbernya, baik melalui hasil observasi dari suatu objek, kejadian, atau pengujian. Dalam tahap ini, peneliti menghimpun data melalui pengamatan atau melakukan peninjauan. Data yang dikumpulkan meliputi: Data geometrik jalan, Data volume lalu lintas, Data hambatan samping dan Data waktu tempuh kendaraan. Pengumpulan data lapangan untuk analisis penelitian ini dilakukan guna memperoleh informasi mengenai volume lalu lintas (arus) dan kecepatan rata-rata ruang kendaraan di ruas jalan yang sedang diteliti.

Adapun dasar dipilihnya Jalan MT Haryono sebagai lokasi penelitian adalah sebagai berikut: Sebagian dari badan jalan digunakan sebagai lokasi parkir, baik di sisi kanan maupun kiri jalan, dan sepanjang ruas jalan terdapat aktivitas parkir. Termasuk salah satu jalan yang memiliki tingkat lalu lintas yang sering dilalui oleh kendaraan dan seringkali banyak kendaraan yang parkir di sepanjang pinggir jalan. Lahan di sebelah kanan dan kiri Jalan MT Haryono diperuntukkan untuk berbagai kegiatan, seperti tempat makan, toko, *minimart*, dan juga kegiatan komersial lainnya.

## HASIL

Berdasarkan hasil penelitian dengan melakukan survei langsung ke lapangan dan memperoleh data-data yang dibutuhkan kemudian dilakukan pengolahan data dengan menganalisis hasil perhitungan-perhitungan data tersebut menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) dapat dikatakan bahwa adanya kegiatan parkir pada badan jalan (*on street parking*) yang terjadi pada jalan MT Haryono kota Balikpapan memberikan pengaruh terhadap kinerja ruas jalan tersebut. Hal tersebut didasarkan pada hasil analisis perhitungan yang telah dilakukan.

Total volume lalu lintas pada hari Senin, 1 April 2024 pada siang hari saat jam sibuk (*peak hour*) yaitu pada pukul 13.00 – 14.00 adalah 2.633,45 smp/jam. Dengan total hambatan samping sebesar 534,6 bobot kejadian yang mana berdasarkan tabel kelas hambatan samping menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) termasuk kategori tinggi (H) yang dimaksud dengan kelas hambatan samping tinggi disini berarti ada sejumlah kendaraan yang parkir di sepanjang ruas jalan dan sering keluar-masuk dari sisi jalan ditambah dengan banyaknya pedagang kaki lima, pertokoan ataupun rumah makan yang cukup mengganggu aliran lalu lintas utama, dimana situasi ini menyebabkan aliran lalu lintas menjadi tidak stabil dengan kecepatan kendaraan yang berkurang drastis yang tentunya menyebabkan probabilitas terjadinya kecelakaan meningkat. Kecepatan rata-rata mobil pada sisi kanan jalan adalah sebesar 13,0 km/jam dan pada sisi kiri sebesar 13,1 km/jam, sedangkan untuk motor pada sisi kanan sebesar 15,7 km/jam dan pada sisi kirinya sebesar 16,0 km/jam. Kecepatan arus bebas pada hari tersebut adalah sebesar 31,94 km/jam. Kapasitas arus pada hari dan jam tersebut dengan adanya *on street parking* adalah sebesar 3.070,57 smp/jam sedangkan dengan kondisi *off street parking* sebesar 3.214,50 smp/jam. Dengan derajat kejenuhan sebesar 0,86 saat adanya kegiatan parkir pada badan jalan (*on street parking*) dan sebesar 0,82 pada saat tidak adanya kegiatan parkir pada badan jalan (*off street parking*). Tingkat pelayanan (*Level of Service*) pada hari tersebut adalah E yang merupakan tingkat pelayanan sangat rendah yang berarti bahwa arus lalu lintas pada hari tersebut padat sehingga menyebabkan kemacetan yang mengharuskan pengoperasian kendaraan menggunakan kecepatan rendah terlebih dikarenakan hambatan samping yang tinggi.

Kondisi pada hari Selasa, 2 April 2024 pada siang hari saat jam sibuk (*peak hour*) yaitu pada pukul 13.00 – 14.00 menyatakan bahwa volume tertinggi arus lalu lintas jalan MT Haryono di kota Balikpapan terjadi pada hari tersebut dengan total volume lalu lintas 2.743,15 smp/jam, dengan hambatan samping sebesar 582,8 bobot kejadian yang dikategorikan sebagai kelas hambatan tinggi (H) yang berarti banyaknya kendaraan yang parkir pada badan jalan tersebut dan kerap kali adanya kendaraan keluar–masuk dari sisi jalan ditambah dengan banyaknya pedagang, pertokoan, dan sebagainya yang cukup mengganggu lalu lintas sehingga menyebabkan aliran lalu lintas menjadi tidak stabil dan tentunya meningkatkan risiko kecelakaan. Pada hari tersebut kecepatan rata-rata mobil di siang hari pada saat jam sibuk (*peak hour*) di sisi kanan adalah 14,0 km/jam dan pada sisi kirinya sebesar 14,2 km/jam sedangkan kecepatan rata-rata untuk motor di hari tersebut pada sisi kanan adalah 17,5 km/jam dan pada sisi kiri adalah sebesar 16,3 km/jam. Dengan kecepatan tersebut dapat dikatakan bahwa arus lalu lintas di jalan tersebut mengalami kepadatan lalu lintas. Kecepatan arus bebas pada hari tersebut adalah sebesar 31,94 km/jam. Untuk derajat kejenuhannya sendiri pada saat adanya kegiatan parkir di badan jalan (*on street parking*) sebesar 0,89 sedangkan pada saat tidak ada kegiatan parkir pada badan jalan (*off street parking*) adalah sebesar 0,85. Kapasitas arusnya sendiri adalah sebesar 3.070,57 smp/jam pada saat adanya kegiatan parkir pada badan jalan dan pada saat tidak adanya kegiatan parkir pada badan jalan adalah sebesar 3.214,50 smp/jam. Tingkat pelayanan (*Level of Service*) pada hari tersebut adalah E berarti tingkat pelayanan sangat rendah, dimana dapat diartikan bahwa arus lalu lintas berada dalam kondisi yang sangat tidak stabil sehingga gangguan kecil pun dapat menyebabkan pengaruh yang signifikan terhadap situasi jalan. Kebebasan bermanuver sangat terbatas dengan jarak antar kendaraan yang sangat dekat sehingga menimbulkan ketidaknyamanan dan keamanan yang sangat rendah yang kerap kali membuat pengguna jalan mengalami stress yang tinggi.

Kondisi arus lalu lintas pada hari Rabu, 3 April 2024 pada saat jam sibuk (*peak hour*) yaitu pada pukul 13.00 – 14.00 tergolong memiliki arus lalu lintas yang tidak stabil dengan kecepatan kendaraan terbatas dan memiliki hambatan samping yang cukup tinggi, hal ini terlihat berdasarkan data lalu lintas hasil survei yang terjadi pada hari tersebut dengan total volume lalu lintas sebesar 2.257,35 smp/jam dengan total hambatan samping sebesar 658,6 bobot kejadian yang tergolong kategori kelas hambatan samping tinggi (H) yang berarti bahwa pada hari tersebut sejumlah kendaraan parkir pada sepanjang jalan dan kerap kali kendaraan keluar–masuk dari sisi jalan ditambah pula adanya kegiatan komersial yang berakibat terjadinya gangguan signifikan terhadap arus lalu lintas. Pada hari tersebut kecepatan rata-rata mobil pada ruas jalan sisi kanan adalah sebesar 14,0 km/jam dan pada sisi kirinya sebesar 13,7 km/jam sedangkan untuk kecepatan rata-rata motor pada ruas kanan sebesar 15,8 km/jam dan sisi kirinya sebesar 15,2 km/jam. Kecepatan arus bebas di hari tersebut sebesar 31,94 km/jam. Kapasitas ruas jalan dengan adanya kegiatan parkir pada badan jalan (*on street parking*) sebesar 3.070,57 smp/jam sedangkan dengan tidak adanya kegiatan parkir pada badan jalan (*off street parking*) adalah sebesar 3.214,50 smp/jam. Nilai derajat kejenuhan yang didapatkan dengan adanya kegiatan parkir pada badan jalan (*on street parking*) adalah sebesar 0,74 sedangkan tanpa adanya kegiatan parkir pada badan jalan (*off street parking*) sebesar 0,70. Tingkat pelayanan pada hari tersebut (*Level of Service*) adalah C yaitu tingkat pelayanan sedang dengan karakteristik arus lalu lintas yang tidak stabil dengan kecepatan terbatas dan memiliki hambatan samping yang cukup tinggi.

Volume arus lalu lintas pada hari Kamis, 4 April 2024 adalah sebesar 2.505,55 smp/jam, dengan hambatan samping sebesar 658,6 bobot kejadian yang tergolong kelas hambatan samping tinggi (H) yang berarti bahwa situasi atau kondisi arus lalu lintas pada ruas jalan tersebut kurang lancar dengan adanya sejumlah kendaraan yang parkir di sepanjang jalan tersebut dan juga seringnya keluar–masuk kendaraan dari sisi jalan ditambahnya banyaknya kegiatan komersial di sisi jalan. Kecepatan rata-rata untuk mobil pada jalur kanan adalah sebesar 13,4 km/jam dan pada jalur kiri sebesar 13,8 km/jam sedangkan untuk kendaraan motor pada jalur kanan sebesar 14,9 km/jam dan pada jalur kiri sebesar 15,2 km/jam. Pada hari tersebut kecepatan arus bebas sebesar 31,94 km/jam, kemudian diperoleh kapasitas arus bebas pada saat adanya parkir pada badan jalan (*on street parking*) adalah sebesar 3.070,57 smp/jam sedangkan dengan kondisi tidak adanya aktivitas parkir pada badan jalan (*off street parking*) adalah sebesar 3.214,50 smp/jam. Dengan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,82 pada saat adanya *on street parking* dan derajat kejenuhan menurun saat tidak adanya kegiatan parkir pada badan jalan (*off street parking*) yaitu sebesar 0,78. Oleh karena itu tingkat pelayanan pada

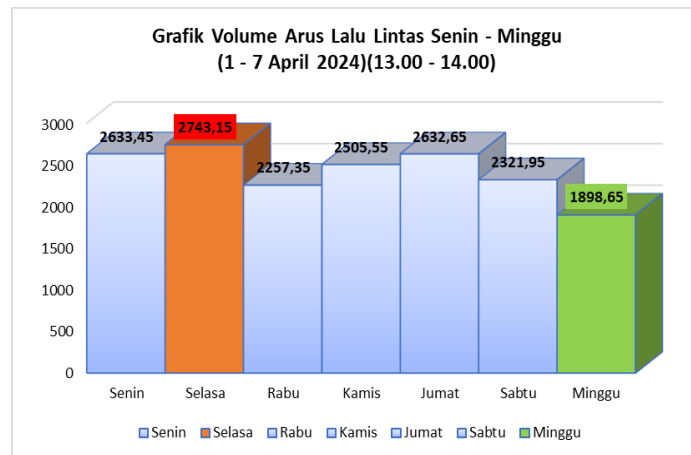
hari tersebut adalah D yaitu tingkat pelayanan rendah yang menunjukkan bahwa ruas jalan pada hari tersebut tidak stabil dengan kendaraan yang bergerak dalam arus padat, dimana pengemudi hanya memiliki sedikit kebebasan dalam bermanuver yang mana menimbulkan ketidaknyamanan yang signifikan bagi pengguna jalan.

Volume arus lalu lintas pada kedua jalur di hari Jumat, 5 April 2024 pada saat jam sibuk (*peak hour*) yaitu pada pukul 13.00 – 14.00 adalah sebesar 2.632,65 smp/jam dengan hambatan samping sebesar 403,5 bobot kejadian yang tergolong kelas hambatan samping yang sedang (M) yang menunjukkan bahwa situasi atau kondisi arus lalu lintas pada jalan tersebut terbilang masih cukup lancar tetapi kecepatan kendaraan mulai menurun, dengan kendaraan yang parkir dan keluar – masuk di sisi jalan terjadi namun dalam frekuensi sedang, adapun dengan keberadaan kegiatan komersial di sisi jalan tidak terlalu menghambat arus lalu lintas. Kecepatan rata-rata mobil pada jalur kanan adalah sebesar 14,5 km/jam sedangkan pada jalur kiri sebesar 14,6 km/jam dan untuk kecepatan rata-rata kendaraan motor pada jalur kanan adalah 17,1 km/jam sedangkan pada jalur kiri sebesar 18,0 km/jam. Adapun kecepatan arus bebas pada hari tersebut adalah sebesar 34,67 km/jam dengan kapasitas arus sebesar 3.210,14 smp/jam saat adanya kegiatan parkir pada badan jalan (*on street parking*) sedangkan pada saat tidak adanya *on street parking* sebesar 3.360,61 smp/jam. Kemudian diperoleh nilai derajat kejenuhan sebesar 0,82 saat adanya *on street parking* dan sebesar 0,78 saat tidak adanya *on street parking*. Tingkat pelayanan (*Level of Service*) pada hari tersebut adalah D berarti tingkat pelayanan rendah yang menunjukkan bahwa kondisi lalu lintas tidak stabil, dimana kendaraan bergerak dalam arus yang padat, dan manuver kendaraan terbatas sehingga menurunkan kenyamanan berkendara bagi para pengguna jalan.

Kondisi arus lalu lintas pada hari Sabtu, 6 April 2024 saat di siang hari pada jam sibuk (*peak hour*) yaitu pada pukul 13.00 – 14.00 tergolong padat, dengan volume lalu lintas sebesar 2.321,95 smp/jam dengan hambatan samping sebesar 761 bobot kejadian yang tergolong kelas hambatan samping yang tinggi (H) yang berarti banyaknya kendaraan yang parkir pada jalan tersebut dan seing kali terjadi keluar–masuk kendaraan dari sisi jalan ditambah kegiatan komersial di sepanjang jalan yang membuat arus lalu lintas menjadi kurang lancar. Kecepatan rata-rata mobil untuk sisi kanan pada hari tersebut adalah 12,1 km/jam dan untuk sisi kirinya sebesar 11,0 km/jam sedangkan kecepatan rata-rata untuk motor pada sisi kanan sebesar 14,1 km/jam dan sisi kirinya sebesar 13,6 km/jam, dimana pada hari tersebut kecepatan arus bebas sebesar 31,94 km/jam. Kemudian diperoleh kapasitas ruas jalan tersebut pada saat adanya aktivitas parkir pada badan jalan (*on street parking*) sebesar 3.070,57 smp/jam sedangkan dengan kondisi tanpa adanya parkir pada badan jalan (*off street parking*) adalah sebesar 3.214,50 smp/jam. Dengan nilai derajat kejenuhan 0,76 dengan adanya *on street parking* dan 0,72 saat kondisi *off street parking*. Tingkat pelayanan (*Level of Service*) pada hari tersebut tergolong kategori D berarti tingkat pelayanan rendah yang artinya arus lalu lintas jenuh dengan kecepatan kendaraan yang mulai rendah dengan hambatan samping yang tinggi.

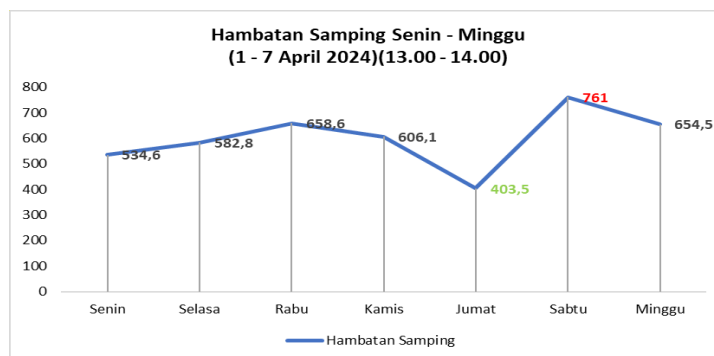
Pada hari Minggu, 7 April 2024 kondisi lalu lintas termasuk dalam kategori tinggi (H) berdasarkan kelas hambatan sampingnya dengan besaran total hambatan samping yaitu 654,5 bobot kejadian, dengan total volume kendaraan sebesar 1.898,65 smp/jam. Kecepatan rata-rata mobil pada sisi kanan adalah 12,1 km/jam dan untuk sisi kirinya sebesar 12,0 km/jam sedangkan untuk kecepatan rata-rata motor pada sisi kanan sebesar 14,5 km/jam dan pada sisi kiri sebesar 14,6 km/jam. Kecepatan arus bebas pada hari tersebut adalah sebesar 31,94 km/jam. Kapasitas arus dengan adanya kegiatan parkir pada badan jalan (*on street parking*) adalah sebesar 3.070,57 smp/jam sedangkan dengan kondisi tanpa adanya parkir pada badan jalan (*off street parking*) sebesar 3.214,50 smp/jam. Kemudian diperoleh nilai derajat kejenuhan sebesar 0,62 dengan kondisi adanya *on street parking* sedangkan tanpa adanya parkir pada badan jalan (*off street parking*) sebesar 0,59. Tingkat pelayanan pada hari tersebut adalah C yang berarti tingkat pelayanan rendah, yang berarti arus lalu lintas tidak stabil kemudian pengoperasian kendaraan dengan kecepatan yang terbatas dan hambatan samping yang cukup tinggi.

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan pada Jalan MT Haryono Kota Balikpapan terlihat pada grafik berikut bahwa volume arus lalu lintas terbesar terjadi di hari Selasa pada tanggal 2 April 2024 dengan total volume arus sebesar 2.743,15 smp/jam. Kemudian volume arus lalu lintas terendah adalah di hari Minggu pada tanggal 7 April 2024 adalah sebesar 1.898,65 smp/jam



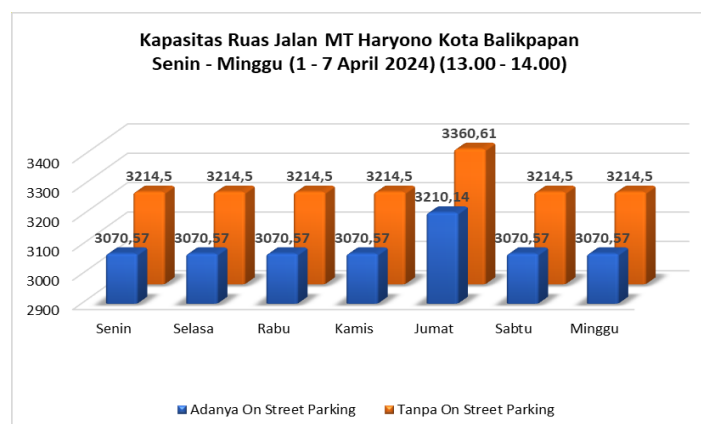
Sumber: diolah Peneliti 2024

Adapun hambatan samping yang terjadi pada ruas Jalan MT Haryono Kota Balikpapan tertuang pada grafik sebagai berikut yang menunjukkan bahwa hambatan samping tertinggi terjadi di hari Sabtu pada tanggal 6 April 2024 dengan total hambatan samping sebesar 761 yang tergolong kelas hambatan samping tinggi (H). Sedangkan untuk hambatan samping terendah terjadi di hari Jumat pada tanggal 5 April 2024 dengan total hambatan samping sebesar 403,5 yang tergolong kelas hambatan samping tinggi (H).



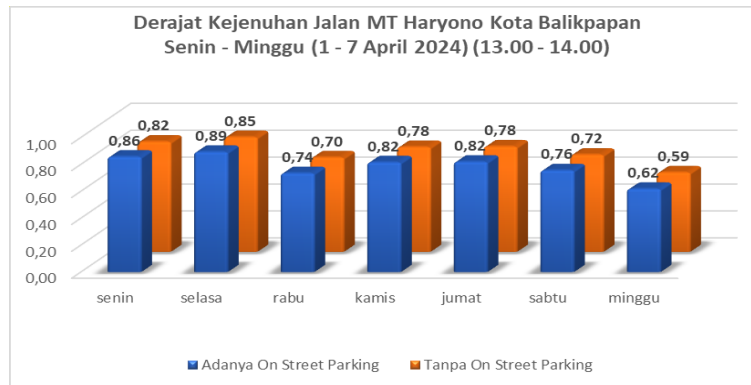
Sumber: Diolah oleh peneliti 2024

Kapasitas ruas jalan pada Jalan MT Haryono Kota Balikpapan mengalami penurunan dengan adanya kegiatan parkir pada badan jalan (*on street parking*) oleh karena itu maka dikatakan bahwa parkir pada badan jalan memengaruhi kinerja ruas jalan tersebut.



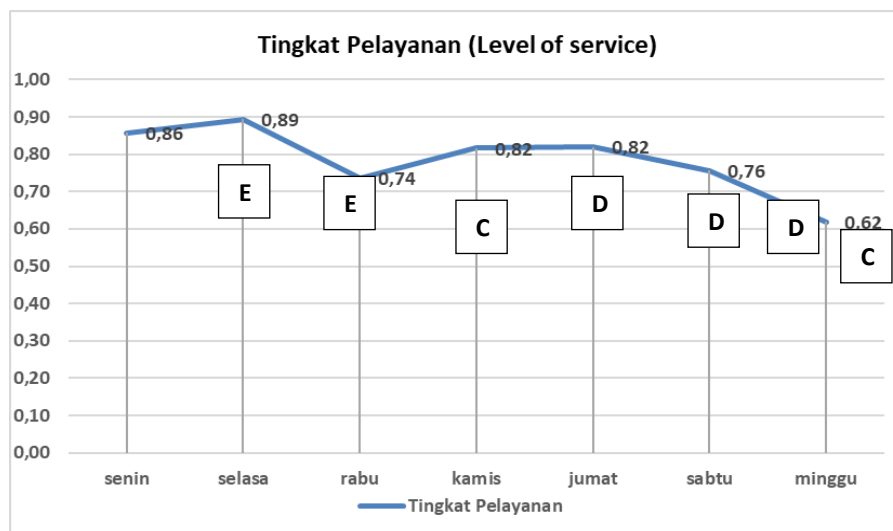
Sumber: Diolah oleh peneliti 2024

Sama halnya dengan kapasitas ruas jalan, terlihat pada analisa yang telah dilakukan bahwa derajat kejenuhan pada ruas jalan MT Haryono tersebut mengalami peningkatan pada saat adanya *on street parking*. Dengan derajat kejenuhan yang terlihat pada grafik berikut ini menunjukkan bahwa ruas jalan tersebut memiliki sisa kapasitas sebesar rata-rata 21,5% sebelum mencapai kondisi jenuh atau macet penuh.



Sumber: Diolah oleh peneliti 2024

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dikatakan bahwa tingkat pelayanan (*Level of Service*) dari ruas Jalan MT Haryono Kota Balikpapan memiliki tingkat pelayanan yang menunjukkan bahwa pada hari Senin dan Selasa tingkat pelayanan pada ruas Jalan MT Haryono Kota Balikpapan termasuk kategori E yang berarti tingkat pelayanan sangat rendah atau buruk yaitu dengan volume lalu lintas dan kepadatan yang sangat tinggi. Kemudian pada hari Rabu dan Minggu termasuk kategori C yaitu tingkat pelayanan sedang yang berarti volume lalu lintas dan kepadatannya sedang. Dan pada hari Kamis, Jumat dan Sabtu termasuk kategori D yang berarti tingkat pelayanan rendah dimana bahwa volume lalu lintas dan kepadatan pada ruas jalan tersebut tinggi.



Sumber: Diolah oleh peneliti 2024

Berdasarkan pembahasan hasil analisis perhitungan yang telah dilakukan yang dimana data tersebut diperoleh berdasarkan survei pengamatan langsung yang kemudian nilai-nilai data tersebut diolah menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) dapat menunjukkan bahwa terjadinya penurunan kapasitas arus lalu lintas diikuti dengan peningkatan derajat kejenuhan yang kemudian menunjukkan tingkat pelayanan memburuk sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan adanya kegiatan parkir pada badan jalan (*on street parking*) memengaruhi kinerja ruas jalan MT Haryono di Kota Balikpapan tersebut. Terlihat dari nilai hambatan samping yang kelas hambatan sampingnya masuk kedalam kategori tinggi (H) yang kemudian terlihat bahwa pada nilai derajat kejenuhan dengan kondisi tanpa adanya kegiatan parkir pada badan jalan (*off street parking*)

mengalami penurunan berbeda dengan saat adanya kegiatan parkir pada badan jalan. Yang kemudian ditunjukkan pada nilai VCR (*volume capacity ratio*) yang menentukan tingkat pelayanan (*Level of Service*) dari ruas jalan tersebut. Sehingga dapat disimpulkan bahwa parkir pada badan jalan (*on street parking*) berpengaruh terhadap kinerja ruas jalan tersebut.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa adanya kegiatan parkir pada badan jalan (*on-street parking*) berpengaruh terhadap kinerja ruas jalan. Hal ini terlihat pada nilai derajat kejenuhan di hari Selasa (*weekday*) yang merupakan hari dengan *traffic* tertinggi saat jam sibuk (*peak hour*) di siang hari sebesar 0,89 dengan adanya kegiatan parkir pada badan jalan, dan mengalami penurunan menjadi 0,85 ketika parkir dialihkan ke luar badan jalan (*off-street parking*). Tingkat pelayanan (*Level of Service*) pada hari Senin dan Selasa adalah E, yang berarti arus lalu lintas dalam keadaan macet dengan hambatan samping sangat tinggi. Pada hari Rabu dan Minggu, tingkat pelayanan meningkat menjadi C, menunjukkan arus lalu lintas tidak stabil dengan kecepatan terbatas dan hambatan samping cukup tinggi. Sedangkan pada hari Kamis, Jumat, dan Sabtu, tingkat pelayanan berada pada kategori D, menunjukkan arus lalu lintas jenuh dengan kecepatan yang mulai rendah dan hambatan samping tinggi. Kondisi lalu lintas dengan *traffic* tertinggi terjadi pada hari Selasa, 2 April 2024, dengan tingkat pelayanan E dan nilai derajat kejenuhan 0,89. Sebaliknya, kondisi lalu lintas dengan *traffic* terendah terjadi pada hari Minggu, 7 April 2024, dengan tingkat pelayanan C dan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,62.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur. (2020). Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Kendaraan (Unit) Tahun 2020-2022. Kalimantan Timur: Badan Pusat Statistik.
- Dipahada, R., Parman, S. dan Putro, S. (2014) "Analisis Level of Service (Los) Dalam Mengantisipasi Kemacetan Lalu Lintas Menggunakan Sig Di Jalan Utama Kecamatan Kota Kendal," *Geo Image (Spatial-Ecological-Regional)*, 3(1)
- Direktorat Jendral Perhubungan Darat. (1998). Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Pabrik. Jakarta: Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas Angkutan Kode Direktorat Jendral Perhubungan Darat.
- Dr. Sandu Siyoto, SKM, M.Kes, M. Ali Sodik, M. (2015). Buku Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif (Issue March).
- Harasid, Harun. (2021). Dampak Parkir Di Ruas Jalan Terhadap Kemacetan Di Pasar Simpang Semadam Kabupaten Aceh Tenggara. Aceh: Universitas Gunung Leuser.
- Hobbs, F. D. (1995). Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Indrayana, I. G. N. G. A., Wedagama, D. M. P. dan Suparsa, I. G. P. (2013) "Analisis Kinerja Ruas jalan dan Biaya Perjalanan Akibat Tundaan pada Ruas Jalan (Studi kasus : Segmen Simpang Gunung Sopotan-Simpang Teuku Umar Barat)," *Jurnal Ilmiah Elektronik Infrastruktur Teknik Sipil*, 2(2), hal. 1-7.
- Khisty, C. J., & Lall, B. K. (2005). Dasar-dasar Rekayasa Transportasi. Jakarta: Erlangga.
- Kurniawan, S. (2017). Analisa Hambatan Samping Terhadap Tingkat Pelayanan Jalan Raya (Studi Kasus: Sepanjang 200 M Pada Ruas Jalan Imam Bonjol Kota Metro). *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, 6(1).
- Lifu, A. F., Seran, E. N. B., Mooy, M., Usboko, G. P. (2023). Pengaruh Parkir Di Badan Jalan Terhadap Kinerja Ruas Jalan Timor Raya KM 8+800 Sampai Dengan KM 9+000. Kupang: Universitas Katolik Widya Mandira.
- Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). (1997). Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Paays, I. F., Amahoru, J., & Waas, R. (2019). Pengaruh Parkir Pada Badan Jalan Terhadap Kinerja Ruas Jalan Rayampattimura Kecamatan Sirimau Kota Ambon. Ambon: Universitas Kristen Indonesia Maluku.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan
- Siyoto, S., & Sodik, A. (2015). Dasar Metodologi Penelitian. Yogyakarta: Literasi Media Publishing.
- Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.