

## Analisis Kapasitas Parkir Kendaraan di Kampus Universitas Muhadi Setiabudi, Kabupaten Brebes

**Rizqi Aji Saputra**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhadi Setiabudi, Brebes,  
Indonesia

E-mail: [rizqiajipart2@gmail.com](mailto:rizqiajipart2@gmail.com)

**Muhamad Yunus**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhadi Setiabudi, Brebes,  
Indonesia

E-mail: [yunus.gb89@gmail.com](mailto:yunus.gb89@gmail.com)

**Toto Mulyono**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhadi Setiabudi, Brebes,  
Indonesia

E-mail: [totom7475@gmail.com](mailto:totom7475@gmail.com)

**Abstract.** *As the center of academic activities of Muhadi Setiabudi University with 101 lecturers, 1266 students and 94 employees must be supported by adequate parking infrastructure. Parking is an important infrastructure in an activity. One of the problems in parking is the lack of adequate parking space. For this reason, it is necessary to evaluate the characteristics of parking in the campus area. The evaluation results found parking characteristics at the location in the form of: motorcycle parking volume of 347 vehicles and cars of 28 vehicles. The maximum parking duration for motorbikes is 195,089 minutes and cars is 185,591 minutes. The maximum accumulated value of motorcycle parking is 267 vehicles and cars are 18 vehicles. The maximum static capacity on the motorcycle is 922 vehicles while for cars it is 41 vehicles. The maximum parking index on motorcycles is 89% as well as on cars is 130%. The maximum turnover on motorcycles is 1.16 times and for cars 2.16 times. The maximum parking space requirement on motorcycles is 294 vehicles, on cars is 20 vehicles. From the calculation results, it can be concluded that the capacity of the existing parking lot for motorbikes is adequate, but for cars it is not adequate.*

**Keywords:** *Parking Characteristics, Parking Capacity, Parking Space Requirements*

**Abstrak.** Sebagai pusat kegiatan akademika Universitas Muhadi Setiabudi dengan jumlah dosen sebesar 101, mahasiswa 1266 serta karyawan 94 harus didukung dengan prasarana parkir yang memadai. Parkir ialah prasarana yang cukup penting pada sebuah kegiatan. Masalah pada perparkiran salah satunya yaitu kurangnya lahan parkir yang memadai. Untuk itu perlu adanya sebuah evaluasi terhadap karakteristik parkir pada area kampus. Hasil evaluasi didapatkan karakteristik parkir di lokasi berupa: volume parkir motor sebesar 347 kendaraan dan mobil sebesar 28 kendaraan. Durasi parkir maksimum motor sebesar 195,089 menit dan mobil sebesar 185,591 menit. Nilai akumulasi parkir maksimum motor sebesar 267 kendaraan dan mobil sebesar 18 kendaraan. Kapasitas statis maksimum pada motor sebesar 922 kendaraan sedangkan untuk mobil sebesar 41

kendaraan. Indeks parkir maksimum pada motor sebesar 89% serta pada mobil 130%. *Turnover* (pergantian parkir) maksimum pada motor sebesar 1,16 kali serta untuk mobil 2,16 kali. Kebutuhan ruang parkir maksimum pada motor sebesar 294 kendaraan pada mobil sebesar 20 kendaraan. Dari hasil perhitungan bisa disimpulkan kapasitas lahan parkir eksisting untuk motor sudah memadai namun untuk mobil belum memadai.

**Kata kunci:** Karakteristik Parkir, Kapasitas Parkir, Kebutuhan Ruang Parkir

## **LATAR BELAKANG**

Universitas Muhadi Setiabudi ialah Lembaga Pendidikan Perguruan Tinggi yang berada di Kabupaten Brebes, Jawa Tengah yang berdiri pada 02 Oktober 2012. Berdasarkan Pengukuran langsung dilapangan Universitas Muhadi Setiabudi memiliki total luas area sebesar 22.573 m<sup>2</sup>, sedangkan luas total area bangunan, parkir, fasilitas umum, fasilitas sosial sebesar 9.168,7 m<sup>2</sup>. Sebagai pusat kegiatan akademika Universitas Muhadi Setiabudi dengan jumlah dosen sebesar 101, mahasiswa 1266 serta karyawan 94 harus didukung dengan prasarana yang memadai mengingat pertumbuhan setiap tahun akademik warga kampus meningkat pula.

Dengan meningkatnya populasi mahasiswa, dosen, staff serta lain lain maka akan mempengaruhi jumlah kendaraan yang masuk ke pada kampus sehingga menimbulkan permasalahan terhadap lahan serta ruang parkir pada saat jam – jam tertentu sehingga ruang parkir tidak mampu menampung kapasitas kendaraan parkir pada area parkir kampus. Tujuan penelitian ini untuk memahami karakter parkir serta kapasitas parkir di Kampus Universitas Muhadi Setiabudi. Rumusan Masalah penelitian ini adalah

1. Berapa kapasitas lahan serta satuan ruang parkir untuk motor serta mobil di Universitas Muhadi Setiabudi?
2. Bagaimana karakteristik parkir pada area parkir untuk motor serta mobil yang memadai di Universitas Muhadi Setiabudi?
3. Bagaimana kebutuhan Satuan Ruang Parkir (SRP) untuk motor serta mobil di Universitas Muhadi Setiabudi yang disesuaikan dengan kondisi lahan yang ada?

Dari latar belakang serta permasalahan yang sudah diuraikan, maka tujuan penelitian ini sebagai berikut: memahami nilai kapasitas lahan serta ruang parkir motor dan mobil di Universitas Muhadi Setiabudi, memahami Karakteristik parkir sepeda serta mobil di Universitas Muhadi Setiabudi, dan memahami kebutuhan SRP untuk motor

serta mobil di Universitas Muhadi Setiabudi yang disesuaikan dengan kondisi lahan yang ada.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Parkir**

Perparkiran memegang peranan yang sangat penting dalam suatu perencanaan transportasi. Keberhasilan pengaturan dan pengolahan parkir mencerminkan keberhasilan perencanaan transportasi. Menurut Jendral Perhubungan Darat bahwa parkir merupakan keadaan kendaraan berhenti atau tidak bergerak dengan waktu tergantung dengan kepentingan pribadi yang bersifat sementara (Saputro, 2021). Parkir adalah tempat pemberhentian kendaraan dalam jangka waktu pendek atau lama, sesuai dengan kebutuhan pengendara (Yuono & Handoyo, 2020). Menurut Agung Setyadi,(2003) parkir merupakan kegiatan menghentikan atau menyimpan kendaraan bermotor di sebuah tempat yang sudah disediakan (Irawan, 2021). Parkir juga sebagai memangkalkan/menempatkan dengan memberhentikan kendaraan angkutan orang/barang (bermotor/tidak bermotor) pada suatu tempat parkir dalam jangka waktu tertentu (Sumina, 2021). Dapat disimpulkan parkir ialah keadaan berhenti/tidak bergerak suatu kendaraan bermotor maupun tidak bermotor karena ditinggalkan pemiliknya/pengemudinya di suatu tempat yang khusus dalam jangka waktu tertentu tergantung keperluan pemiliknya/pengemudinya. Untuk memenuhi keperluan parkir, dibutuhkan fasilitas parkir yang tempat pemberhentian sementara kendaraan sudah ditentukan secara optimal. Terdapat dua jenis fasilitas parkir, yaitu fasilitas parkir di badan jalan (*on street parking*) dimana memanfaatkan tepi jalan sebagai tempat parkir kendaraan dan fasilitas parkir (*off street parking*) di luar badan jalan dimana fasilitas parkir berada diluar area badan jalan (Irawan, 2021).

Menurut Dirjen Perhubungan Darat parkir bertujuan sebagai berikut: memberikan tempat istirahat bagi kendaraan, menunjang kelancaran arus lalu-lintas, mampu memperbaiki kondisi udara serta kebersihan lingkungan, dan membatasi ruang gerak aksi premanisme atau pungutan liar (Julianto, 2016). Dalam transportasi kegiatan parkir mempunyai peranan penting yaitu antara lain parkir sebagai tempat pemberhentian kendaraan beberapa saat, dan parkir sebagai tempat pemberhentian kendaraan dalam jangka waktu yang lama atau sebentar tergantung keadaan dan kebutuhannya (Waris,

2020). Manfaat dari fasilitas parkir menanggulangi terjadinya hambatan arus kendaraan, meminimalisir kecelakaan, dengan membuat penggunaan tempat parkir menjadi lebih efektif, memelihara benda monumental atau bersejarah, dan bertindak sebagai mekanisme pembatas terhadap pengguna jalan di daerah yang padat (Wicaksono et al., 2019).

Manajemen parkir ialah bagian dari pencegahan dan penanganan masalah pengelolaan parkir agar didapatkan suatu system pengelolaan parkir yang efektif (Tamin, 2000). Ketiadaan fasilitas parkir (pelataran atau gedung) di kawasan tertentu dalam kota menyebabkan badan jalan menjadi tempat parkir (Hamid & Sodikin, 2020). Kepadatan arus lalu lintas pada suatu ruas jalan dapat pula ditimbulkan oleh adanya pusat-pusat kegiatan dimana pada umumnya kendaraan yang parkir di badan jalan berada sekitar tempat atau pusat kegiatan seperti: perkantoran, sekolah, pusat kegiatan ekonomi atau pusat perdagangan/kawasan CBD (*Central Business District*) (Nita Haryanti, 2019).

Penyelenggaraan fasilitas parkir diharuskan merujuk pada peraturan atau UU yang berlaku. Berikut peraturan atau UU tentang parkir:

- a. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu lintas dan Jalan.
- b. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan.
- c. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 66 Tahun 1993 Tentang Fasilitas Parkir Untuk Umum.
- d. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 44 Tahun 1994 Tentang Tata Cara Parkir Kendaraan Bermotor di Jalan.
- e. Peraturan Bupati Brebes No.128 Tahun 2021 Tentang Petunjuk Pelaksanaan Pemungutan Pajak Parkir.

Untuk melakukan suatu kebijaksanaan yang berkaitan dengan parkir, terlebih dahulu perlu dipikirkan pola parkir yang akan diimplementasikan, yang mana pola parkir tersebut akan baik apabila sesuai dengan kondisi yang ada. Ada beberapa pola parkir yang telah berkembang baik di kota-kota besar maupun di kota-kota kecil. Pola parkir yang telah berkembang tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Pola parkir paralel
- b. Pola parkir menyudut (Sudut 30°, Sudut 45°, Sudut 60° dan Sudut 90°) (Pramudita, 2018)

### **Satuan Ruang Parkir**

Dalam mengukur kebutuhan parkir, digunakan Satuan Ruang Parkir (SRP). Penentuan SRP dipengaruhi oleh ukuran lebar bukaan pintu, yang merupakan fungsi dari pemakai kendaraan yang memanfaatkan fasilitas parkir. SRP adalah satuan standar yang digunakan untuk menentukan luas yang diperlukan dalam memarkirkan kendaraan dengan nyaman dan aman. SRP adalah ukuran luas efektif yang digunakan untuk menempatkan kendaraan, seperti mobil penumpang, bus/truk, atau sepeda motor, termasuk ruang bebas dan lebar bukaan pintu (Yuono & Handoyo, 2020). SRP adalah tempat parkir untuk satu kendaraan. Pada tempat dimana parkir dikendalikan, maka tempat parkir harus diberi marka pada permukaan jalan. Tempat tambahan diperlukan bagi kendaraan untuk melakukan alih gerak, hal tersebut tergantung dari sudut parkirnya (Sholikhin & Mudjanarko, 2017). SRP adalah tempat untuk satu ukuran efektif untuk meletakkan kendaraan termasuk ruang bebas dan lebar bukaan. SRP digunakan untuk menghitung kebutuhan ruang parkir yang dipengaruhi oleh lebar, panjang total kendaraan, jarak ruang bebas untuk kendaraan (Sumina, 2021). Selain itu, juga sebagai acuan untuk mengukur kebutuhan ruang parkir, dengan penetapan yang didasarkan pada dimensi kendaraan standar untuk mobil penumpang, ruang bebas kendaraan parkir, dan lebar bukaan pintu kendaraan (Pramudita, 2018).

Penetapan SRP yang akurat dan memadai penting dalam perencanaan dan perancangan area parkir. Dengan menggunakan SRP sebagai pedoman, dapat dipastikan bahwa ruang parkir yang disediakan memenuhi kebutuhan kendaraan yang akan diparkir dan memastikan akses yang mudah bagi pengemudi. Dalam konteks ini, SRP merupakan indikator yang digunakan untuk menentukan ukuran minimal yang diperlukan untuk memarkirkan kendaraan dengan nyaman dan aman. SRP memperhitungkan tidak hanya dimensi kendaraan, tetapi juga memperhatikan ruang yang dibutuhkan agar pengemudi dapat dengan mudah masuk dan keluar dari kendaraan tanpa mengalami kendala. Dalam prakteknya, SRP dapat bervariasi tergantung pada jenis kendaraan dan kebijakan parkir yang berlaku di suatu daerah atau bangunan. Menentukan SRP yang sesuai dan memadai

adalah langkah penting dalam memastikan efisiensi dan kenyamanan dalam penggunaan area parkir.

Salah satu faktor yang mempengaruhi SRP adalah ukuran lebar bukaan pintu kendaraan. Hal ini penting karena lebar bukaan pintu akan memengaruhi ruang yang diperlukan untuk memasuki dan meninggalkan tempat parkir. Ukuran lebar bukaan pintu yang lebih besar akan membutuhkan ruang parkir yang lebih luas agar kendaraan dapat dengan mudah masuk dan keluar tanpa terjadi gesekan atau kendala. Sebaliknya, jika lebar bukaan pintu lebih kecil, SRP dapat sedikit dikurangi. Penentuan SRP yang akurat berdasarkan lebar bukaan pintu akan membantu memastikan bahwa fasilitas parkir dapat menampung kendaraan dengan nyaman dan memfasilitasi kelancaran akses pengemudi. Oleh karena itu, dalam perencanaan dan perancangan area parkir, ukuran lebar bukaan pintu menjadi salah satu faktor penting yang dipertimbangkan dalam menentukan SRP yang tepat. Kebutuhan ruang parkir memiliki karakteristik yang berbeda antara yang satu dengan lainnya disesuaikan dengan fungsinya (Al et al., 2020; Noprisco, 2021).

### **Karakteristik Parkir**

Karakteristik parkir merujuk pada sifat-sifat dasar yang dapat memberikan penilaian terhadap pelayanan parkir dan permasalahan yang terjadi dalam suatu daerah studi (Wicaksono et al., 2019). Dengan memahami karakteristik parkir, kita dapat menentukan kondisi perparkiran yang ada dalam daerah studi, yang meliputi: volume parkir, akumulasi parkir, tujuan parkir, lamanya parkir, angka pergantian, dan indeks parkir (Diasa et al., 2019).

#### **1. Volume Parkir**

Volume parkir, menyatakan jumlah kendaraan yang termasuk dalam beban parkir (yaitu jumlah kendaraan per periode waktu tertentu, biasanya perhari) penelitian pada jumlah parkir digunakan untuk mengetahui intensitas penggunaan ruang parkir (Diasa et al., 2019). Volume parkir ialah jumlah seluruh kendaraan yang termasuk pada beban parkir (jumlah kendaraan per periode waktu tertentu, biasanya perhari) (Wicaksono et al., 2019). Persamaan yang dipakai pada perhitungan volume parkir sebagai berikut (Noprisco, 2021).

$$\text{Volume} = N_{in} + X (\text{kendaraan})$$

## 2. Durasi Parkir

Rata-rata lamanya parkir adalah lamanya kendaraan berada pada tempat parkir, rata-rata lamanya parkir dinyatakan dalam satuan jam/kendaraan (Mustafa Kamal, 2021). Durasi parkir ialah periode suatu kendaraan pada menggunakan area parkir yang dinyatakan pada satuan menit. Durasi parkir dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut (Saputro, 2021).

$$D = T_i - T_o$$

Rata-rata lamanya parkir adalah waktu yang dibutuhkan untuk setiap kendaraan untuk berhenti pada ruang/areal parkir (Diasa et al., 2019).

$$\text{Durasi parkir rata-rata} = \frac{\sum_{i=0}^n [x_i - \bar{x}] f_i}{n}$$

Dimana:

D = Rata-rata lamanya parkir (jam/kendaraan)

N<sub>x</sub> = Jumlah kendaraan yang parkir selama x interval

X = Jumlah dari pada interval parkir

I = Lamanya waktu setiap interval (jam)

N<sub>T</sub> = Jumlah total kendaraan selama survei

## 3. Akumulasi Parkir

Akumulasi parkir merupakan jumlah kendaraan yang parkir disuatu tempat pada waktu tertentu dan dapat dibagi sesuai dengan katagori jenis maksud perjalanan, dimana dari akumulasi parkir selama periode tertentu menunjukkan beban parkir (jumlah kendaraan parkir) dalam suatu kendaraan per periode waktu tertentu (Diasa et al., 2019). Akumulasi parkir ialah jumlah kendaraan terparkir pada periode waktu tertentu yang dinyatakan dengan satuan kendaraan. Nilai akumulasi parkir dihitung dengan persamaan berikut (Saputro, 2021).

$$A_p = KM - KK + P$$

## 4. Kapasitas Parkir

Kapasitas parkir adalah berapa besarnya daya tampung yang tersedia pada daerah studi, dalam waktu tertentu (Diasa et al., 2019). Kapasitas statis ialah jumlah area parkir yang tersedia pada suatu lahan parkir. Persamaan yang dipakai untuk perhitungan kapasitas statis sebagai berikut (Saputro, 2021).

$$KS = \frac{L}{X}$$

Kapasitas dinamis ialah keadaan lahan parkir menampung kendaraan yang mempunyai karakteristik parkir berbeda-beda. Besarnya kapasitas dinamis dapat dihitung menggunakan persamaan berikut (Saputro, 2021).

$$P = \frac{K_s \times T}{D} \times F$$

## 5. Indeks Parkir

Indeks parkir ialah perbandingan antara nilai akumulasi kendaraan parkir tertinggi dengan jumlah petak parker tersedia dengan satuan persen (%) (Pramudita, 2018). Berikut persamaan pada menghitung indeks parkir (Saputro, 2021).

$$IP = \frac{Ak.Parkir}{Kap.Parkir} \times 100\%$$

## 6. Turn Over

Pergantian parkir (*turn over*) menunjukkan tingkat penggunaan ruang parkir yang diperoleh dari pembagian volume parkir dengan jumlah ruang tersedia untuk periode tertentu (kendaraan/petak) sehingga, persamaan untuk menghitung pergantian parkir sebagai berikut (Saputro, 2021).

$$TO = \frac{Volume\ parkir}{kapasitas\ parkir}$$

## 7. Kebutuhan Ruang Parkir (KRP)

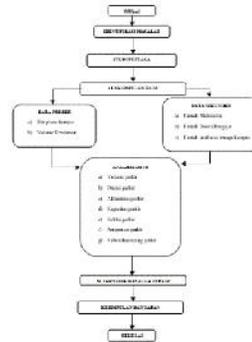
Nilai kebutuhan ruang parkir bisa dihitung dengan persamaan berikut (Saputro, 2021).

$$KRP = F1 \times F2 \times VPH$$

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada kampus Universitas Muhadi Setiabudi (UMUS), yang beralamat di Jalan P. Diponegoro Km 2, Desa Pesantunan, Kecamatan Wanasari, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. Kegiatan di UMUS dimulai dari pukul 08.00 WIB sampai dengan pukul 17.00 WIB pada hari Senin s.d. Sabtu. Survei dilaksanakan pada hari Rabu, Kamis dan Sabtu dimana banyaknya aktivitas warga kampus. Tahap penelitian dimulai dari pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer ialah data yang diambil langsung dilapangan dengan metode pengamatan langsung yang akan memperoleh data jumlah kendaran yang masuk dan keluar, data waktu kendaraan pada menggunakan parkir, data lahan parkir (Sugiyono, 2017). Data sekunder ialah data yang diperoleh dari permintaan data kepada pihak terkait dengan penelitian. Data sekunder yang dipakai

berupa data jumlah mahasiswa, dosen, jumlah pegawai kampus. Bagan alir penelitian dapat digambarkan sebagai berikut.



**Gambar 1.** Diagram Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data primer diambil langsung dari lapangan dengan melakukan pengamatan serta pencatatan terhadap data arus lalu lintas kendaraan keluar masuk. Data sekunder meliputi jumlah mahasiswa dan dosen disetiap fakultas serta jumlah karyawan pada tahun 2023 pada UMUS.

### Data Hasil Penelitian Volume Parkir

Volume parkir kendaraan pada lokasi survei bisa dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 1.** Data Penelitian Volume Parkir

No	Tanggal	Volume Masuk		Volume Masuk	
		Motor	Mobil	Motor	Mobil
1	14 Juni 2023	239	22	239	22
2	15 Juni 2023	275	24	275	24
3	17 Juni 2023	347	30	154	28

Sumber: Data yang diolah, 2023

### Data Hasil Penelitian Durasi Parkir

Durasi rata-rata parkir adalah jumlah waktu yang biasanya dihabiskan oleh pengendara kendaraan di suatu tempat parkir sebelum mereka meninggalkan tempat tersebut. Durasi ini dihitung dengan menjumlahkan waktu parkir setiap pengendara dan kemudian membaginya dengan jumlah pengendara yang melakukan parkir. Durasi rata-rata parkir dapat bervariasi tergantung pada beberapa faktor, seperti jenis tempat parkir (misalnya, parkir di kampus universitas), waktu parkir (misalnya, parkir selama jam sibuk

atau di malam hari), dan kebijakan parkir yang diterapkan di lokasi tersebut (misalnya, waktu parkir maksimum atau biaya parkir). Durasi rata-rata parkir ditunjukkan pada tabel berikut.

**Tabel 2.** Durasi Rata-rata Motor dan Mobil per 14 Juni 2023

No	Lama Parkir		Durasi Rata-Rata Parkir Motor	Durasi Rata- Rata Parkir Mobil
	(menit)			
1	0	- 60	108,418	98,345
2	61	- 120	57,343	47,716
3	121	- 180	24,441	34,080
4	181	- 240	0,000	0,000
5	241	- 300	3,430	4,084
6	301	- 360	1,456	1,366
7	361	- 420	0,000	0,000
8	421	- 480	0,000	0,000
9	481	- 540	0,000	0,000
10	541	- 600	0,000	0,000
<b>Jumlah</b>			<b>195,089</b>	<b>185,591</b>

Sumber: Data yang diolah, 2023

Berdasar data tersebut, durasi parkir motor terbanyak pada rentang waktu 0 – 60 menit sebanyak 108,418 kendaraan, sedangkan jumlah durasi parkir mobil terbanyak pada rentang waktu 0-60 menit sebanyak 98,345 kendaraan. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pengendara kendaraan hanya melakukan parkir singkat atau sementara. Rentang waktu ini menunjukkan bahwa hanya sedikit pengendara kendaraan yang melakukan parkir selama lebih dari 5 jam. Banyak pengendara yang memilih untuk melakukan parkir dalam rentang waktu yang lebih singkat, mungkin untuk keperluan seperti ketemu dengan dosen atau mengumpulkan tugas kuliah, menjemput seseorang, atau melakukan tugas singkat lainnya.

Sementara itu, durasi terpendek untuk parkir motor pada rentang waktu 301 – 360 menit yaitu 1,456 kendaraan, sedangkan pada parkir mobil sebanyak 1,366. Durasi parkir yang lebih lama, seperti lebih dari 5 jam, mungkin terbatas pada pengendara kendaraan dengan kebutuhan khusus atau kegiatan yang lebih panjang, seperti kuliah atau mengerjakan tugas kelompok ataupun menghadiri acara. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar kendaraan baik motor maupun mobil melakukan parkir selama kurang dari 60 menit, sementara jumlah kendaraan yang melakukan parkir selama lebih dari 300 menit (5 jam) terbilang lebih sedikit.

**Tabel 3.** Durasi Rata-rata Parkir Motor dan Mobil per 15 Juni 2023

No	Lama Parkir (menit)	Durasi Rata-Rata Parkir Motor	Durasi Rata-Rata Parkir Mobil
1	0 - 60	88,416	122,932
2	61 - 120	63,793	19,086
3	121 - 180	23,069	0,000
4	181 - 240	1,730	4,089
5	241 - 300	1,498	5,445
6	301 - 360	2,312	6,830
7	361 - 420	6,234	0,000
8	421 - 480	0,000	0,000
9	481 - 540	0,000	0,000
10	541 - 600	0,000	0,000
<b>Jumlah</b>		<b>187,051</b>	<b>158,382</b>

Sumber: Data yang diolah, 2023

Berdasar data tabel 3 tersebut, durasi parkir motor terpendek pada rentang waktu 0 – 60 menit sebanyak 88,416 kendaraan, sedangkan jumlah durasi parkir mobil terlama pada rentang waktu 361-420 menit untuk motor sebanyak 6,234 kendaraan. Sementara itu, durasi parkir mobil terpendek pada rentang waktu 0 – 60 menit sebanyak 122,932 kendaraan, sedangkan jumlah durasi parkir mobil terlama pada rentang waktu 301-360 menit untuk mobil sebanyak 6,830 kendaraan. Informasi ini memberikan gambaran tentang perilaku parkir pengendara motor dan mobil dalam rentang waktu yang diberikan. Banyak pengendara yang memilih untuk melakukan parkir dalam rentang waktu yang lebih singkat, mungkin untuk keperluan seperti menjemput seseorang, atau melakukan tugas singkat lainnya. Durasi parkir yang lebih lama, seperti lebih dari 5 atau 6 jam, terbatas pada sebagian kecil pengendara yang membutuhkan waktu parkir yang lebih panjang, seperti untuk bekerja atau menghadiri acara.

**Tabel 4.** Durasi Rata-rata Parkir Motor dan Mobil per 17 Juni 2023

No	Lama Parkir (menit)	Durasi Rata-Rata Parkir Motor	Durasi Rata-Rata Parkir Mobil
1	0 - 60	61,466	96,589
2	61 - 120	80,435	52,488
3	121 - 180	22,395	21,421
4	181 - 240	5,257	6,425
5	241 - 300	1,361	1,070
6	301 - 360	4,098	4,293
7	361 - 420	0,000	0,000
8	421 - 480	0,000	0,000
9	481 - 540	0,000	0,000
10	541 - 600	0,000	0,000
<b>Jumlah</b>	<b>x</b>	<b>175,012</b>	<b>182,286</b>

Sumber: Data yang diolah, 2023

Berdasar data pada tanggal 17 Juni 2023, durasi parkir motor terbanyak pada rentang waktu 61 – 120 menit sebanyak 80,435 kendaraan, sedangkan jumlah durasi parkir motor paling sedikit pada rentang waktu 241 – 300 menit untuk motor sebanyak 1,361 kendaraan. Sementara itu, durasi parkir mobil terbanyak pada rentang waktu 0 – 60 menit sebanyak 96,589 kendaraan, sedangkan jumlah durasi parkir mobil paling sedikit pada rentang waktu 241-300 menit untuk mobil sebanyak 1,070 kendaraan. Informasi ini memberikan pemahaman lebih lanjut tentang durasi parkir motor dan mobil pada tanggal 17 Juni 2023. Pada tanggal tersebut, pengendara motor cenderung melakukan parkir selama 1-2 jam, sedangkan pengendara mobil cenderung melakukan parkir dalam waktu yang lebih singkat, kurang dari 1 jam. Durasi parkir yang lebih lama, seperti 4-5 jam, terjadi dalam jumlah yang lebih sedikit baik untuk motor maupun mobil pada tanggal tersebut.

#### **Data Hasil Penelitian Akumulasi Parkir**

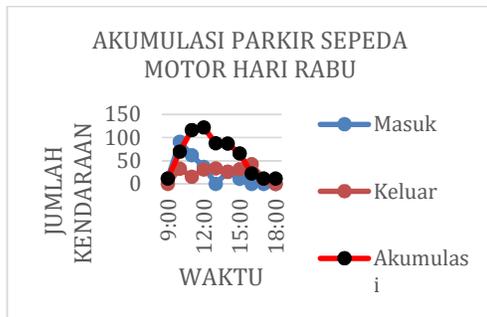
Akumulasi kendaraan mobil dan motor mengacu pada total jumlah kendaraan mobil dan motor yang terdaftar atau terhitung dalam suatu wilayah atau periode waktu tertentu. Data akumulasi kendaraan ini penting dalam mengidentifikasi pertumbuhan dan perbandingan jumlah kendaraan di suatu area atau dalam rentang waktu yang ditentukan. Dalam menganalisis akumulasi kendaraan, perbedaan antara mobil dan motor dapat memberikan wawasan tambahan tentang komposisi dan pola mobilitas di suatu area. Data akumulasi ini dapat menjadi landasan untuk pengambilan keputusan yang berkaitan

dengan perencanaan transportasi dan kebijakan yang berkaitan dengan penggunaan jalan dan transportasi umum, seperti pada tabel dan grafik berikut.

**Tabel 5.** Akumulasi Kendaraan Motor dan Mobil per 14 Juni 2023

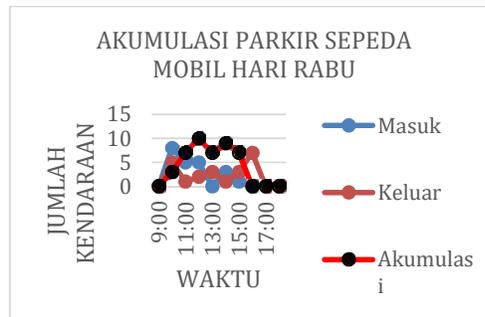
Part	Waktu	Motor Akumulasi	Mobil Akumulasi
1	09:00	12	0
2	09:00 10:00	70	3
3	10:00 11:00	116	7
4	11:00 12:00	122	10
5	12:00 13:00	88	7
6	13:00 14:00	87	9
7	14:00 15:00	66	7
8	15:00 16:00	23	0
9	16:00 17:00	12	0
10	17:00 18:00	12	0

Sumber: Data yang diolah, 2023



**Grafik 2a.** Akumulasi Parkir Motor 14 Juni Mobil 14 Juni

Sumber: Data yang diolah, 2023



**Grafik 2b.** Akumulasi Parkir

Sumber: Data yang diolah, 2023

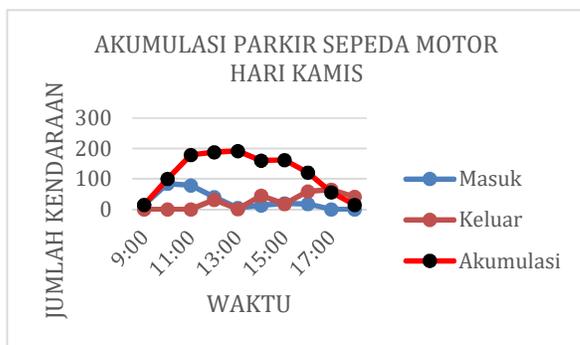
Berdasar tabel 5, akumulasi kendaraan motor terbanyak ada pada rentang waktu pukul 11.00 – 12.00 WIB, sedangkan pada kendaraan mobil, rentang waktu terbanyak dengan kendaraan sebesar 10 juga pada pukul 11.00 – 12.00 WIB. Data tersebut mencerminkan jumlah kendaraan yang terdaftar atau terhitung pada titik waktu tertentu, dan dapat digunakan sebagai indikator untuk mengukur pertumbuhan dan kepadatan kendaraan di Universitas Muhadi Setiabudi. Rentang waktu pukul 11.00 - 12.00 WIB terlihat menjadi periode dengan jumlah kendaraan yang tinggi, baik untuk motor maupun mobil. Informasi ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola mobilitas di kampus

dan membantu dalam perencanaan pengelolaan lalu lintas dan kebijakan parkir di Universitas Muhadi Setiabudi.

**Tabel 6.** Akumulasi Kendaraan Motor dan Mobil per 15 Juni 2023

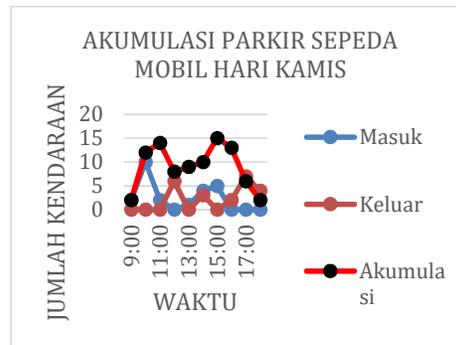
Part	Waktu	Motor Akumulasi	Mobil Akumulasi
1	09:00	15	2
2	09:00 10:00	100	12
3	10:00 11:00	179	14
4	11:00 12:00	188	8
5	12:00 13:00	192	9
6	13:00 14:00	160	10
7	14:00 15:00	162	15
8	15:00 16:00	121	13
9	16:00 17:00	56	6
10	17:00 18:00	15	2

Sumber: Data yang diolah, 2023



**Grafik 3a.** Akumulasi Parkir Motor 15 Juni  
Parkir Mobil 15 Juni

Sumber: Data yang diolah, 2023



**Grafik 3b.** Akumulasi

Sumber: Data yang diolah, 2023

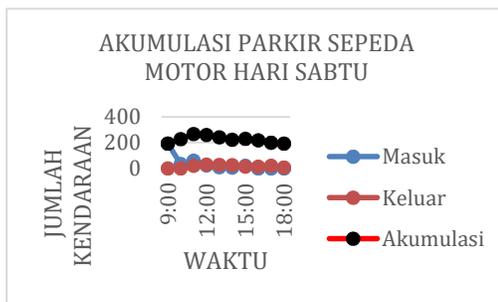
Berdasar data akumulasi pada tanggal 15 Juni 2023, jumlah parkir motor terbanyak pada rentang waktu pukul 12 – 13 sebanyak 192 kendaraan, sedangkan akumulasi jumlah parkir motor paling sedikit pada rentang waktu 08 – 09 dan 17-18 untuk motor sebanyak 15 kendaraan. Sementara itu, akumulasi parkir mobil terbanyak pada rentang waktu pada rentang waktu 14-15 sebanyak 15 kendaraan, sedangkan jumlah akumulasi parkir mobil paling sedikit pada rentang waktu 08-09 dan 17-18 untuk mobil sebanyak 2 kendaraan. Rentang waktu pukul 12:00 - 13:00 menunjukkan jumlah parkir motor terbanyak, yaitu sebanyak 192 kendaraan. Ini menandakan bahwa pada periode tersebut, terjadi lonjakan

parkir motor yang signifikan di tempat yang dikumpulkan datanya. Rentang waktu 08:00 - 09:00 dan 17:00 - 18:00 menunjukkan jumlah parkir motor paling sedikit, yaitu 15 kendaraan. Rentang waktu ini menunjukkan bahwa pada periode tersebut, jumlah parkir motor relatif rendah dibandingkan dengan rentang waktu lainnya. Informasi ini memberikan pemahaman tentang kepadatan parkir motor dan mobil pada rentang waktu tertentu pada tanggal 15 Juni 2023. Rentang waktu tertentu seperti pukul 12:00 - 13:00 dan 14:00 - 15:00 menunjukkan adanya lonjakan parkir baik untuk motor maupun mobil. Sementara itu, rentang waktu seperti 08:00 - 09:00 dan 17:00 - 18:00 menunjukkan jumlah parkir yang lebih rendah. Data ini dapat membantu dalam perencanaan dan pengelolaan kapasitas parkir serta kebijakan parkir di Universitas Muhadi Setiabudi.

**Tabel 7.** Akumulasi Kendaraan Motor dan Mobil per 17 Juni 2023

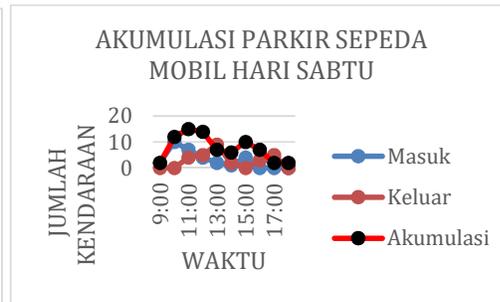
Part	Waktu	Motor Akumulasi	Mobil Akumulasi
1	09:00	193	2
2	09:00 - 10:00	228	12
3	10:00 - 11:00	267	15
4	11:00 - 12:00	260	14
5	12:00 - 13:00	241	7
6	13:00 - 14:00	224	6
7	14:00 - 15:00	231	10
8	15:00 - 16:00	219	7
9	16:00 - 17:00	200	2
10	17:00 - 18:00	193	2

Sumber: Data yang diolah, 2023



**Grafik 5.** Akumulasi Parkir Motor 17 Juni per 17 Juni

Sumber: Data yang diolah, 2023



**Grafik 7.** Akumulasi Parkir Mobil

Sumber: Data yang diolah, 2023

Berdasar data akumulasi pada tanggal 17 Juni 2023, jumlah parkir motor terbanyak pada rentang waktu pukul 10 – 11 sebanyak 267 kendaraan, sedangkan akumulasi jumlah parkir motor paling sedikit pada rentang waktu 08 – 09 dan 17-18 untuk motor sebanyak 193 kendaraan. Sementara itu, akumulasi parkir mobil terbanyak pada rentang waktu pada rentang waktu 10-11 sebanyak 15 kendaraan, sedangkan jumlah akumulasi parkir mobil paling sedikit pada rentang waktu 08-19 dan 16-18 untuk mobil sebanyak 2 kendaraan. Akumulasi parkir motor pada rentang waktu pukul 10:00 - 11:00 menunjukkan jumlah parkir motor terbanyak, yaitu 267 kendaraan. Ini menandakan bahwa pada periode tersebut, terjadi peningkatan signifikan dalam jumlah parkir motor di tempat yang dikumpulkan datanya. Rentang waktu 08:00 - 09:00 dan 17:00 - 18:00 menunjukkan jumlah parkir motor paling sedikit, yaitu 193 kendaraan. Rentang waktu ini menunjukkan bahwa pada periode tersebut, jumlah parkir motor relatif rendah dibandingkan dengan rentang waktu lainnya.

Akumulasi parkir mobil pada rentang waktu pukul 10:00 - 11:00 menunjukkan jumlah parkir mobil terbanyak, yaitu 15 kendaraan. Ini menandakan bahwa pada periode tersebut, terjadi peningkatan signifikan dalam jumlah parkir mobil di tempat yang dikumpulkan datanya.

Rentang waktu 08:00 - 09:00 dan 16:00 - 18:00 menunjukkan jumlah parkir mobil paling sedikit, yaitu 2 kendaraan. Rentang waktu ini menunjukkan bahwa pada periode tersebut, jumlah parkir mobil sangat terbatas dibandingkan dengan rentang waktu lainnya. Informasi ini memberikan pemahaman tentang kepadatan parkir motor dan mobil pada rentang waktu tertentu pada tanggal 17 Juni 2023. Rentang waktu tertentu seperti pukul 10:00 - 11:00 menunjukkan adanya peningkatan parkir yang signifikan baik untuk motor maupun mobil. Sementara itu, rentang waktu seperti 08:00 - 09:00 dan 17:00 - 18:00 menunjukkan jumlah parkir yang lebih rendah. Data ini dapat digunakan untuk merencanakan dan mengelola kapasitas parkir serta menentukan kebijakan parkir yang lebih efektif di Universitas Muhadi Setiabudi.

## Hasil Penelitian Kapasitas Parkir

### Kapasitas Statis

Kapasitas statis ialah jumlah area parkir yang tersedia pada suatu lahan parkir (Maulana & Et.al., 2017). Kapasitas parkir statis pada Universitas Muhadi Setidabudi dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 8.** Data Penelitian Kapasitas Statis

No	Kendaraan Parkir	Kapasitas Statis
1	Motor	299
2	Mobil	14

Sumber: Data yang diolah, 2023

### Kapasitas Dinamis

Data kapasitas dinamis parkir pada Universitas Muhadi Setiabudi dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 9.** Data Penelitian Kapasitas Dinamis

No	Kendaraan Parkir	Kapasitas Dinamis		
		Rabu	Kamis	Sabtu
1	Motor	827	863	922
2	Mobil	40	47	41

Sumber: Data yang diolah, 2023

### Indeks Parkir

Indeks parkir ialah nilai presentase dari jumlah akumulasi parkir dibagi dengan kapasitas statis dikalikan dengan 100% (Restu Andi, 2019). Berikut data hasil indeks parkir pada area parkir Universitas Muhadi Setidabudi.

**Tabel 10.** Indeks Parkir Motor

No	Hari	Indeks Parkir (%)		Indeks Parkir (%)	
		Rata-rata	Max	Rata-rata	Max
1	Senen	23	43	36	72
2	Kamis	44	66	73	108
3	Sabtu	76	89	62	130

Sumber: Data yang diolah, 2023

**Turn Over**

Pergantian parkir (*turn over*) menunjukkan tingkat penggunaan ruang parkir untuk waktu tertentu (Mustafa Kamal, 2021). Nilai *Turn Over* ditampilkan pada tabel berikut.

**Tabel 11.** *Turn Over* Motor dan Mobil

Keterangan	Hari	Volume Parkir	Kapasitas Statis	<i>Turn Over</i>
<i>Turn Over</i> Motor	Rabu	239	299	0,80
	Kamis	275	299	0,92
	Sabtu	347	299	1,16
<i>Turn Over</i> Mobil	Rabu	22	14	1,59
	Kamis	24	14	1,73
	Sabtu	30	14	2,16

Sumber: Data yang diolah, 2023

**Kebutuhan Ruang Parkir**

Kebutuhan ruang parkir ialah jumlah ruang parkir yang dibutuhkan untuk parkir kendaraan yang nilainya dipengaruhui oleh beberapa faktor (Kurniawan et al., 2018). Berikut data penelitian yang memperlihatkan keperluan parkir pada Universitas Muhadi Setiabudi.

**Tabel 12.** KRP Motor dan Mobil

Keterangan	Hari	Kebutuhan Ruang Parkir
KRP Motor	Senen	142
	Kamis	218
	Sabtu	294
KRP Mobil	Senen	11
	Kamis	17
	Sabtu	20

Sumber: Data yang diolah, 2023

Berdasarkan tabel 12, didapatkan Kebutuhan Ruang Parkir terbanyak pada hari Sabtu sejumlah 294 kendaraan motor dan 20 kendaraan mobil. Hal ini menunjukkan bahwa pada hari Sabtu, terjadi peningkatan signifikan dalam permintaan ruang parkir untuk kendaraan motor dan mobil dibandingkan dengan hari-hari lain dalam tabel tersebut. Informasi ini dapat berguna dalam perencanaan dan pengelolaan kapasitas parker di Universitas Muhadi Setiabudi. Pihak yang bertanggung jawab atas ruang parkir dapat menggunakan data ini untuk mengidentifikasi kebutuhan yang lebih tinggi pada

hari Sabtu dan mengambil tindakan yang sesuai, seperti meningkatkan kapasitas parkir atau mengatur kebijakan parkir yang lebih efektif pada hari tersebut.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Dari hasil perhitungan analisa serta pembahasan yang sudah dilakukan didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Volume parkir maksimum pada lahan parkir untuk motor terjadi pada hari Sabtu, 17 Juni 2023 sebesar 347 kendaraan, sedangkan untuk mobil terjadi pada hari Sabtu, 17 Juni 2023 sebesar 30 kendaraan
2. Nilai durasi parkir rata-rata maksimum untuk motor terjadi pada hari Rabu, 14 Juni 2023 sebesar 195,089 menit sedangkan untuk mobil terjadi pada hari Rabu, 14 Juni 2023 sebesar 185,591 menit.
3. Akumulasi parkir maksimum motor terjadi pada hari Sabtu, 17 Juni 2023 sebesar 229 kendaraan, sedangkan akumulasi parkir maksimum untuk mobil terjadi pada hari Kamis, 15 Juni 2023 sebesar 10 kendaraan.
4. Kapasitas statis parkir motor tersedia 299 SRP sedangkan untuk mobil sebesar 14 SRP.
5. Kapasitas dinamis maksimum terjadi pada hari Sabtu, 17 Juni 2023 untuk motor sebesar 922 SRP dan untuk mobil sebesar 41 SRP.
6. Indeks parkir maksimum pada motor terjadi pada hari Sabtu, 17 Juni 2023 sebesar 89% sedangkan untuk mobil terjadi pada hari Sabtu, 17 Juni 2023 sebesar 130%.
7. Pergantian parkir (*turn over*) maksimum pada motor terjadi pada hari Sabtu, 17 Juni 2023 sebesar 1,16 sedangkan pada mobil terjadi pada hari Sabtu, 17 Juni 2023 sebesar 2,16.
8. Kebutuhan ruang parkir yang didapat untuk motor sebesar 294 SRP sedangkan untuk mobil sebesar 20 SRP.
9. Kekurangan ruang parkir terjadi pada ruang parkir mobil yaitu sebesar 6 SRP.

## **Saran**

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat beberapa saran yang nantinya dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pihak pengelola Universitas dan kajian lebih lanjut tentang perparkiran, yaitu:

1. Peningkatan fasilitas parkir bisa berupa peningkatan lahan parkir maupun membuka lahan parkir baru untuk tipe mobil maupun motor.
2. Pemberian marka jalan maupun rambu-rambu lalu lintas pada lahan parkir agar kendaraan dapat terparkir dengan rapih.

## **Ucapan Terima Kasih**

Dengan selesainya penulisan ini, tidak terlepas bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Roby Setiadi, S.Kom., M.M., selaku Rektor Universitas Muhadi Setiabudi.
2. Bapak Dr. Abdul Khamid, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhadi Setiabudi.
3. Bapak Muhamad Yunus, S.ST., M.T dan Bapak Toto M, S.Pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan masukkan dalam proses penyusunan tugas akhir
4. Kepada segenap pengajar dan karyawan Universitas Muhadi Setiabudi atas bantuan dan masukkan yang diberikan
5. Kedua orang tua yang selalu memberikan bantuan baik material, psikologis maupun doa terbaiknya.
6. Seluruh teman teman satu kelas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al, M., Robiatul, H., & Adhi, A. (2020). Analisis Kapasitas Ruang Parkir off Street di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Ulin Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Uniska Banjarmasin*, 5(5), 1–16.
- Diasa, I. W., Sudarma, I. M., & Meirawan, I. N. A. (2019). Analisis Karakteristik dan Model Kebutuhan Parkir. *Fakultas Teknik UNR*, 11(April), 1–15.
- Hamid, A., & Sodikin, A. (2020). Identifikasi Kerusakan Jalan pada Jalan Larangan Pamulihan Kabupaten Brebes. *Infratech Building Journal (IJB)*, 1(01), 21–28.
- Irawan, B. (2021). Analisis Karakteristik Parkir pada Universitas Pasir Pengaraian. *Kinabalu*, 11(2), 305–322.
- Julianto, E. N. (2016). Analisis Kapasitas Ruang Parkir Mobil Penumpang off Street Fik dan FT Universitas Negeri Semarang. *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 18(2), 149–158. <https://doi.org/10.15294/jtsp.v18i2.7481>
- Kurniawan, S., Surandono, A., & Ariya, A. P. (2018). Analisis Kapasitas Parkir Kendaraan pada Rumah Sakit Muhammadiyah Metro. *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, 7(2), 163–175. <https://ojs.ummetro.ac.id/index.php/tapak/article/view/728>
- Maulana, A., & Et.al. (2017). Analisis Kelayakan Fasilitas Landside di Terminal 3 Ultimate Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta. *Karya Teknik Sipil*, 6(4), 74–84.
- Mustafa Kamal. (2021). Evaluasi Kebutuhan Parkir Rumah Sakit Ibu dan Anak (Rsia) Milano Teluk Kuantan (Studi Kasus: Kelurahan Simpang Tiga, Kecamatan Kuantan Tengah, Kabupaten Kuantan Singingi). *JuPerSaTeK (Jurnal Perencanaan, Sains, Teknologi Dan Komputer)*, 4(1), 703–713.
- Nita Haryanti. (2019). Strategi Pengelolaan Perparkiran di Kota Salatiga. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 15(2), 9–25.
- Noprisko. (2021). Analisis Kapasitas Ketersediaan Ruang Parkir Klinik Kuantan Medika Jalan Tuanku Tambusai Teluk Kuantan (Studi Kasus: Kecamatan Kuantan Tengah, Kabupaten Kuantan Singingi). *JuPerSaTeK (Jurnal Perencanaan, Sains, Teknologi Dan Komputer)*, 4(1), 543–551.
- Pramudita, A. (2018). *Evaluasi Kondisi Parkir di Kampus B Universitas Airlangga Surabaya*. Departemen Teknik Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya 2018. [https://repository.its.ac.id/55082/1/10111410000084-Undergraduate\\_Theses.pdf](https://repository.its.ac.id/55082/1/10111410000084-Undergraduate_Theses.pdf)
- Restu Andi, I. (2019). Analisa Kebutuhan Parkir Kampus Politeknik Negeri Fakfak. *Jurnal Isaintek*, 2(2), 49.
- Saputro, Y. A. (2021). Analisa Kebutuhan dan Kapasitas Ruang Parkir pada Zona A Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara. *Rang Teknik Journal*, 4(2), 206–210.
- Sholikhin, R., & Mudjanarko, S. W. (2017). Analisis Karakteristik Parkir di Satuan Ruang Parkir Pasar Larangan Sidoarjo. *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 1(2), 145. <https://doi.org/10.51804/tesj.v1i2.150.145-150>

- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R & D*. CV Alfabeta.
- Sumina. (2021). Analisis Kebutuhan dan Kapasitas Area Parkir di Areal Perbelanjaan Kota Surakarta. *Jurnal Teknik Sipil Dan Arsitektur*, 26(1), 2598–2257.
- Tamin. (2000). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*.
- Waris, M. waty. (2020). Analisis Kapasitas Ruang Parkir Pasar Sentral Kota Majene. *Bandar: Journal of Civil Engineering*, 2(2), 18–22. <https://doi.org/10.31605/bjce.v2i2.546>
- Wicaksono, M. S., Abidin, Z., & Huda, M. (2019). Analisis Kapasitas Ruang Parkir Off Street Sepeda Motor dan Mobil di Ruko Mega Galaxy Surabaya. *Agregat*, 4(2), 368–374. <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/Agregat/article/view/3684/2373>
- Yuono, T., & Handoyo, S. (2020). Evaluasi Pemenuhan Kebutuhan Tempat Parkir Bagi Siswa dan Guru pada Sekolah Dasar di Surakarta. *Jurnal Teknik Sipil Dan Arsitektur*, 25(2), 34–40. <https://doi.org/10.36728/jtsa.v25i2.1077>