

Analisis Kebutuhan dan Prediksi Parkir menggunakan Metode Regresi Linier

Analysis of Parking Needs and Prediction Using Linear Regression Method

Rienisti Ellen Lady^{1*}, Amin Suharjono², Sidiq Syamsul Hidayat³

Jurusan Teknik Eletro, Politeknik Negeri Semarang

Jl. Prof. Soedarto, S.H., Tembalang, Semarang, telp/fax (024) 7473417

rienisti.mtr19@polines.ac.id^{1*}, amin@polines.ac.id², sidiqsh@polines.ac.id³

Abstrak – Kebutuhan fasilitas parkir rumah sakit merupakan bagian penting mengingat fasilitas parkir merupakan bagian yang tak bisa dipisahkan dari sistem transportasi. Selain itu, bagi suatu rumah sakit, kebutuhan tempat parkir akan selalu meningkat seiring dengan perkembangan fasilitas layanan kesehatan yang ada di rumah sakit tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kebutuhan lahan parkir melalui nilai Indeks Parkir dan prediksi jumlah kendaraan parkir di RS Mardi Rahayu, Kudus. Metode perhitungan Indeks Parkir dilakukan dengan perhitungan volume parkir, durasi parkir, angka pergantian parkir dan prediksi jumlah kendaraan menggunakan metode Regresi Linier. Pengambilan data dilakukan pada bulan Januari-Maret 2023. Hasil penelitian menunjukkan secara umum volume maksimal kendaraan, baik motor maupun mobil, terjadi pada hari Selasa hingga Kamis antara minggu pertama hingga minggu ketiga setiap bulan. Berdasarkan hasil analisis angka pergantian parkir dan indeks parkir, petak parkir yang ada saat penelitian ini dilakukan tidak cukup untuk melayani volume kendaraan para pengunjung karena memiliki nilai Indeks Parkir lebih dari 100%. Hasil analisis regresi linier mendapati bahwa kendaraan terbanyak diprediksi setelah 120 menit dan lonjakan kendaraan diprediksi terjadi pada menit ke 30. Penelitian ini merekomendasikan penambahan petak parkir kendaraan motor sejumlah 13 petak dan untuk kendaraan mobil 5 petak. Alternatif lain selain penambahan petak dapat dilakukan dengan memperluas lahan parkir.

Kata Kunci: Indeks Parkir, kapasitas parkir, ruang parkir, rumah sakit

Abstract – Hospital parking facilities are crucial, as parking is an integral part of the transportation system. Furthermore, the need for parking spaces for hospitals continues to increase along with the development of healthcare facilities. This study aims to determine parking space requirements through the Parking Index value and predict the number of parked vehicles at Mardi Rahayu Hospital, Kudus. The Parking Index calculation method involves calculating parking volume, parking duration, parking turnover rate, and predicting the number of vehicles using the Linear Regression method. Data collection was conducted between January and March 2023. The results indicate that the maximum vehicle volume, both motorcycles and cars, generally occurs on Tuesdays through Thursdays between the first and third weeks of each month. Based on the analysis of parking turnover rates and the parking index, the existing parking spaces at the time of this study were insufficient to accommodate the volume of visitors, as the Parking Index value exceeded 100%. The linear regression analysis found that the highest number of vehicles was predicted to arrive after 120 minutes, with a predicted surge in traffic occurring at the 30th minute. This study recommends adding 13 parking spaces for motorcycles and 5 parking spaces for cars. Another alternative besides adding plots is to expand the parking area.

Keywords: Parking Index, parking capacity, parking space, hospital

1. Pendahuluan

Transportasi merupakan sarana pergerakan atau perpindahan orang atau barang dari satu tempat ke tempat lain. Saat ini kepentingan masyarakat untuk menggunakan transportasi semakin besar, ini dapat dilihat dari tingginya tingkat pertumbuhan transportasi kendaraan pribadi [1], [2]. Oleh karena itu, pengolahan tempat parkir merupakan komponen penting dalam meningkatkan pelayanan fasilitas umum yang disediakan [3]. Hal ini tidak terkecuali di rumah sakit di mana pasien menghadapi masalah parkir di rumah sakit. Dengan keterbatasan penyediaan lahan parkir yang memadai dapat mengakibatkan ketidaknyamanan pengunjung dan pasien [4].

Sistem manajemen parkir untuk mengetahui ketersediaan lahan parkir mendatang yang efektif sangat dibutuhkan [5]. Hal ini dapat dilakukan melalui peramalan untuk memprediksi ketersediaan lahan parkir. Melalui peramalan yang dilakukan, maka pihak pengelola parkir mengantisipasi jika lahan parkir kurang memadai di masa yang akan datang. Penelitian [6] melakukan perhitungan kapasitas dan kebutuhan lahan parkir dengan menentukan satuan ruang parkir dan karakteristik parkir. Adapun analisis yang dilakukan adalah menggunakan analisis lalu lintas harian (LHR) dan satuan ruang parkir (SRP). Nilai Indeks Parkir (IP) dalam persen (%) digunakan untuk menilai keseimbangan antara fasilitas parkir dan daya tampung. Hasil yang didapatkan bahwa indeks parkir mobil 109,3% dan 151,6% untuk motor. Hal ini menginterpretasi bahwa lahan parkir tidak mampu menampung kendaraan karena $IP > 100\%$. Penelitian lain mengidentifikasi lahan parkir melalui luas lahan parkir dan perhitungan keluar masuk kendaraan. Penilaian ini juga ditinjau dari nilai IP, dengan hasil 128,28% yang menyatakan bahwa lahan parkir tidak mampu menampung kendaraan [7]. Identifikasi lahan parkir dilakukan di Pasar Badung melalui analisis akumulasi kendaraan pada jam tertentu. Penilaian dilakukan berdasarkan kapasitas parkir dengan nilai Indeks Parkir. Hasil penilaian mendapati bahwa IP sebesar 93%. Hal ini berarti daya tampung lahan parkir masih mencukupi [8]. Akan tetapi, penelitian-penelitian tersebut belum meninjau terkait prediksi kendaraan pada jam tertentu. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis prediksi kendaraan di samping ketersediaan lahan parkir karena prediksi lahan parkir juga penting untuk mengantisipasi lonjakan jumlah kendaraan [9].

Rumah Sakit Mardi Rahayu merupakan salah satu rumah sakit yang berada di Kabupaten Kudus yang sudah berdiri sejak tahun 1969. Rumah sakit Mardi Rahayu Kudus menjadi rujukan warga Kudus dan sekitarnya untuk mendapatkan pelayanan kesehatan. Seiring meningkatnya kesadaran masyarakat dalam kesehatan akibatnya pengunjung Rumah Sakit Mardi Rahayu Kudus pun meningkat. Sehubungan dengan itu perlu adanya fasilitas pendukung antara lain fasilitas parkir yang memadai. M-Parking adalah sebuah manajemen yang mengelola parkir pada Rumah Sakit Mardi Rahayu Kudus. Penyediaan lahan parkir untuk rumah sakit sangatlah penting sebagai penyeimbang peningkatan jumlah pasien yang memiliki kendaraan mobil maupun sepeda motor. Keterbatasan penyediaan lahan parkir yang memadai dapat mengakibatkan pengunjung rumah sakit parkir di bahu jalan di sekitar jalan menuju rumah sakit Mardi Rahayu Kudus sehingga menghambat kendaraan pasien darurat menuju pintu masuk rumah sakit Mardi Rahayu Kudus.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kebutuhan lahan parkir melalui nilai Indeks Parkir dan prediksi jumlah kendaraan parkir di RS Mardi Rahayu, Kudus. Metode perhitungan Indeks Parkir dilakukan dengan perhitungan volume parkir, durasi parkir, angka pergantian parkir dan prediksi jumlah kendaraan menggunakan metode Regresi Linier.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui tahapan survei pendahuluan untuk menentukan jenis kendaraan, penentuan titik pengamatan dan mengamati pola parkir. Pada pola ini ditentukan titik parkir kendaraan motor yang terletak pada kawasan parkir area A RS Mardi Rahayu Kudus. Pelaksanaan survei dilakukan dengan mencatat jumlah kendaraan yang masuk dan keluar pada area parkir. Selanjutnya survei pencatatan jumlah kendaraan dilakukan untuk mengetahui jumlah kendaraan yang parkir pada area parkir sebelum survei dilakukan untuk mendata jumlah

kendaraan yang parkir pada area dan kemudian diakumulasikan dengan kendaraan yang masuk parkir.

Pengumpulan data dilakukan melalui data primer dan sekunder. Data primer didapatkan dari hasil penelitian langsung di lapangan melalui survei kendaraan yang parkir di Kawasan parkir RS Mardi Rahayu Kudus dengan melakukan pengamatan dan perhitungan terhadap kendaraan yang di parkir. Adapun data primer yang dibutuhkan dalam penelitian karakteristik parkir, meliputi data kendaraan masuk, keluar dan luas parkir serta ruang parkir. Sedangkan data sekunder digunakan untuk mendapatkan data pendukung yang diperlukan dalam penelitian. Pengumpulan data sekunder diperoleh dari instansi terkait. Data yang dihasilkan adalah denah kawasan parkir RS. Mardi Rahayu Kudus dan presentasi distribusi kendaraan parkir tiap area.

Perhitungan yang dilakukan pada penelitian ini meliputi akumulasi parkir, volume parkir, indeks parkir, *turn over* parkir, kapasitas parkir, dan kebutuhan parkir. Kapasitas parkir dihitung melalui persamaan (1).

$$KP = xSD \quad (1)$$

di mana KP adalah kapasitas parkir dalam satuan kendaraan/jam, S adalah jumlah petak parkir dan D adalah durasi rata-rata parkir. Setelah itu, dilakukan perhitungan Indeks Parkir dengan persamaan (2).

$$IP = APR \times 100\% \quad (2)$$

IP merupakan Indeks Parkir, AP adalah Akumulasi Parkir, dan R adalah ruang parkir yang tersedia. Kemudian nilai durasi parkir dihitung dengan menggunakan persamaan (3).

$$Durasi = T_i - T_0 \quad (3)$$

di mana T_i adalah waktu kendaraan masuk (jam) dan T_0 adalah waktu kendaraan keluar (jam). Kemudian rumus untuk menghitung tingkat pergantian parkir dengan persamaan (4).

$$TR = nR \quad (4)$$

TR adalah angka pergantian parkir (kendaraan/petak/jam), n adalah jumlah total kendaraan pada saat dilaksanakan survei (kendaraan) dan R adalah ruang parkir yang tersedia (SRP). Perhitungan kebutuhan ruang parkir dilakukan dengan menggunakan persamaan 5.

$$S = Nt \cdot DT \cdot f \quad (5)$$

S adalah jumlah petak parkir yang diperlukan, Nt merupakan jumlah total kendaraan selama waktu survei, D adalah waktu rata-rata lamanya parkir (jam/kendaraan), T adalah lama waktu survei (jam) dan f adalah faktor pengurangan akibat pergantian parkir dengan nilai antara 0,2 sampai 1,2.

Berdasarkan hasil perhitungan, akan didapatkan nilai dari parameter karakteristik parkir yaitu akumulasi, durasi, volume, kapasitas dan Indeks Parkir serta memberikan gambaran kebutuhan lahan parkir pada RS Mardi Rahayu Kudus.

Analisis perhitungan prediksi jumlah kendaraan dilakukan menggunakan metode regresi linier dengan *software* Python.

3. Hasil dan Pembahasan

Data jumlah kendaraan yang keluar masuk dan akumulasi kendaraan parkir di area parkir Rumah Sakit Mardi Rahayu Kudus terlihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut.

Tabel 1. Jumlah keluar masuk kendaraan motor.

Hari, tanggal	Waktu	Kendaraan Masuk	Akumulasi Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Keluar	Kendaraan Parkir
Senin, 20 Maret 2023	08:00	0	0	0	0	42
	08:00 - 09:00	48	48	12	12	78
	09:01 - 10:00	29	77	21	33	86
	10:01 - 11:00	31	108	36	69	81
	11:01 - 12:00	21	129	57	126	45
Selasa, 21 Maret 2023	08:00	0	0	0	0	35
	08:00 - 09:00	31	31	24	24	42
	09:01 - 10:00	43	74	21	45	64
	10:01 - 11:00	35	109	24	69	75
	11:01 - 12:00	19	128	21	90	73
Rabu, 22 Maret 2023	15:00	0	0	0	0	65
	15:00 - 16:00	11	11	31	31	45
	16:01 - 17:00	36	47	14	45	67
	17:01 - 18:00	19	66	5	50	81
	18:01 - 19:00	12	78	47	97	46
Kamis, 23 Maret 2023	15:00	0	0	0	0	57
	15:00 - 16:00	23	23	29	29	51
	16:01 - 17:00	29	52	48	77	32
	17:01 - 18:00	42	94	19	96	55
	18:01 - 19:00	8	102	34	130	29

Tabel 2. Jumlah keluar masuk kendaraan mobil.

Hari, tanggal	Waktu	Kendaraan Masuk	Akumulasi Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Keluar	Kendaraan Parkir
Jum'at, 24 Maret 2023	08:00	0	0	0	0	8
	08:00 - 09:00	6	6	7	7	7
	09:01 - 10:00	22	28	11	18	18
	10:01 - 11:00	18	46	9	27	27
	11:01 - 12:00	5	51	21	48	11
Sabtu, 25 Maret 2023	08:00	0	0	0	0	21
	08:00 - 09:00	11	11	4	4	28
	09:01 - 10:00	14	25	9	13	33
	10:01 - 11:00	8	33	12	25	29
	11:01 - 12:00	15	48	24	49	20

RS Mardi Rahayu Kudus mempunyai luas tanah 36.927 m² yang terbagi menjadi fasilitas kesehatan dan penunjang fasilitas kesehatan salah satunya area parkir. Area parkir di RS Mardi Rahayu Kudus terbagi menjadi 3 kawasan. Kawasan A yaitu area parkir umum yang berada di depan atau sekitar pintu masuk gedung utama atau UGD. Kawasan B yaitu area parkir umum yang berada di belakang gedung utama yang mengarah ke gedung rawat inap. Kawasan C merupakan area khusus parkir untuk pegawai rumah sakit itu sendiri.

Nilai angka pergantian parkir ditunjukkan oleh Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa rata-rata angka pergantian parkir kendaraan motor pada hari Senin sampai dengan Kamis dari jam 08.00 – 12.00 adalah 1,48 yang berarti pada jam tersebut satu petak parkir digunakan lebih dari satu kendaraan. Sedangkan untuk mobil, diketahui bahwa rata-rata angka pergantian parkir kendaraan mobil pada hari Jum'at dan Sabtu pada jam 08.00 – 12.00 adalah 2,04 yang berarti untuk satu petak parkir digunakan lebih dari dua kendaraan mobil pada waktu tersebut.

Tabel 3. Angka pergantian parkir motor dan mobil.

Jenis Kendaraan	Hari	Akumulasi Kendaraan Parkir	Kapasitas Parkir	Angka pergantian parkir
Motor	Senin	190	120	1,58
	Selasa	181	120	1,50
	Rabu	167	120	1,39
	Kamis	173	120	1,44
	Rata-rata	125		1,48
Mobil	Jum'at	55	50	1,94
	Sabtu	60	50	2,14
	Rata-rata	57,5		2,04

Kebutuhan ruang parkir ditunjukkan oleh Tabel 4 berikut. Berdasarkan Tabel 4, diketahui bahwa kebutuhan jumlah petak parkir untuk kendaraan motor sebesar 133 petak dan kendaraan mobil 57 petak.

Tabel 4. Kebutuhan ruang parkir.

Jenis Kendaraan	Lamanya survei (jam)	Rata-rata durasi	Akibat turnover	Volume kendaraan	Jumlah petak parkir
Motor	16	1,95	0,65	711	133
Mobil	8	2,6	0,65	115	57

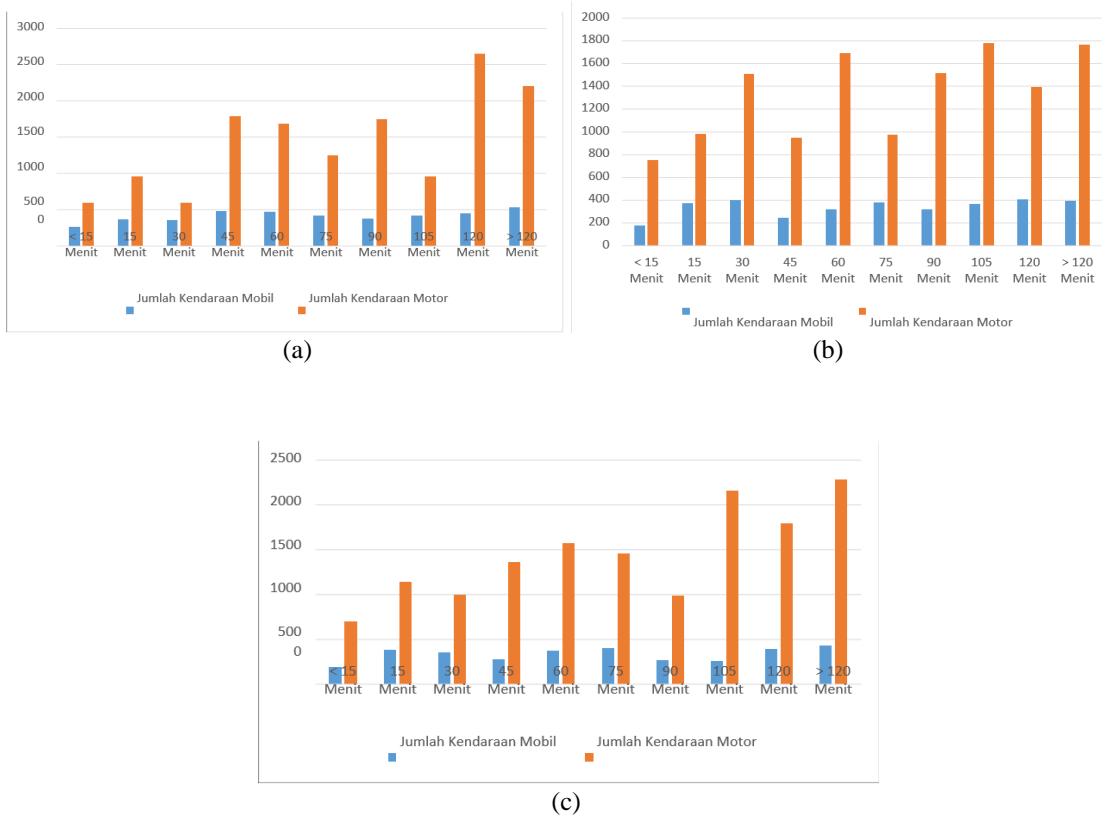
Volume parkir merupakan jumlah kendaraan (beban parkir) yang menggunakan tempat parkir persatuannya waktu, biasanya diukur perhari, atau jumlah kendaraan yang memasuki tempat parkir persatuannya waktu. Dari data yang ada terlihat jumlah kendaraan yang parkir dalam satu bulan data. Dengan mengetahui jumlah kendaraan yang diparkir pada suatu tempat parkir, maka dapat diketahui jumlah tempat parkir yang tersedia. Semakin besar volume kendaraan maka semakin besar pula kebutuhan akan tempat parkir.

Pada bulan Januari volume parkir mobil maksimum terjadi di hari Rabu minggu pertama sebesar 195 kendaraan mobil sementara volume parkir paling rendah terjadi di hari Sabtu pada minggu keempat sebesar 57 kendaraan mobil. Untuk kendaraan motor, volume parkir motor maksimum terjadi di hari Kamis pada minggu pertama sebesar 630 kendaraan motor sementara volume parkir paling rendah terjadi di hari Sabtu pada minggu ketiga sebesar 183 kendaraan motor. Pada bulan Februari volume parkir mobil maksimum terjadi di hari Kamis pada minggu kedua sebesar 165 kendaraan mobil sementara volume parkir paling rendah terjadi di hari Minggu pada minggu keempat sebesar 46 kendaraan mobil. Untuk kendaraan motor, volume parkir motor maksimum terjadi di hari Selasa pada minggu kedua sebesar 685 kendaraan motor, serta volume parkir paling rendah terjadi di hari Minggu pada minggu pertama sebesar 181 kendaraan motor. Pada bulan Maret volume parkir mobil maksimum terjadi di hari Senin pada minggu ketiga sebesar 191 kendaraan mobil sementara volume parkir paling rendah terjadi di hari Minggu pada minggu keempat sebesar 47 kendaraan mobil. Untuk kendaraan motor, volume parkir motor maksimum terjadi di hari Selasa pada minggu keempat sebesar 649 kendaraan motor sementara volume parkir paling rendah terjadi di hari Sabtu pada minggu ketiga sebesar 161 kendaraan motor. Berdasarkan data 3 bulanan dari pengelola M-Parking RS Mardi Rahayu, pola parkir mobil berdasarkan volume maksimum akan mengalami pergeseran dari minggu pertama menjadi minggu kedua; dan minggu kedua menjadi minggu ketiga setiap bulan. Di sisi lain, volume terendah kendaraan mobil yang parkir nampak tidak mengalami pergeseran minggu. Dari tiga bulan data parkir tersebut tampak bahwa parkir mobil dengan volume terendah selalu terjadi di minggu keempat, tepatnya ada di hari Sabtu atau hari Minggu. Berdasarkan nilai

volume terendah hingga tertinggi, peneliti menemukan volume terendah dalam kurun waktu tiga bulan adalah 46 mobil sementara volume tertingginya adalah 195 mobil.

Data tiga bulanan parkir motor memiliki hasil yang sedikit berbeda dengan hasil rekapitulasi volume maksimum dan volume minimum mobil parkir. Untuk kendaraan berupa motor, tren peningkatan volume parkir dari bulan pertama hingga ketiga mengalami pergeseran minggu. Pada bulan Januari, volume maksimal terjadi di minggu pertama kemudian di bulan Februari volume maksimal terjadi di minggu kedua. Namun, di bulan Maret, volume parkir motor maksimal terjadi di minggu keempat. Di sisi lain, volume terendah parkir motor mayoritas terjadi pada minggu ketiga. Apabila dicermati berdasarkan hari, volume terendah parkir motor sama seperti hari volume terendah parkir mobil yaitu hari Sabtu atau Minggu. Hasil rekapitulasi tersebut juga menunjukkan bahwa mayoritas hari dengan volume maksimal kendaraan mobil dan motor terparkir di area parkir RS Mardi Rahayu Kudus terjadi antara hari Selasa hingga Kamis. Disisi lain, hari dengan volume parkir mobil dan motor terendah adalah hari Sabtu dan Minggu. Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan tersebut, peneliti menemukan range hari dengan volume parkir maksimal dan range hari dengan volume parkir terendah, baik mobil maupun motor, tidak jauh berbeda. Pada kendaraan berjenis motor dan mobil, *range* hari dengan volume parkir maksimal terdapat pada hari Selasa hingga Kamis sedangkan *range* hari dengan volume terendah ada pada hari Sabtu dan Minggu. Setelah mengetahui pola parkir berdasarkan volume maksimal dan volume terendah untuk masing-masing jenis kendaraan, peneliti melanjutkan analisis durasi parkir kendaraan.

Durasi parkir adalah rentang waktu yang digunakan oleh suatu kendaraan parkir di suatu tempat atau area parkir dalam satuan menit atau jam, tanpa berpindah tempat. Hasil data yang diperoleh dari pengumpulan data sekunder selama tiga bulan, rekapitulasi dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Durasi parkir kendaraan bulan (a) Januari (b) Februari (c) Maret.

Berdasarkan grafik pada Gambar 1, dapat dilihat pada bulan Januari kendaraan motor yang durasi parkir selama 120 menit sebanyak 2.652 kendaraan dan durasi parkir untuk kendaraan mobil paling banyak parkir selama 45 menit sebanyak 481 kendaraan. Sedangkan pada bulan Februari, akumulasi parkir kendaraan motor yang durasi parkir lebih dari 120 menit sebanyak 1.575 kendaraan dan durasi parkir untuk kendaraan mobil paling banyak terdapat pada durasi parkir selama 30 menit sebanyak 494 kendaraan. Kemudian pada bulan Maret, akumulasi parkir kendaraan motor dengan jumlah terbanyak terdapat pada durasi parkir lebih dari 120 menit sebanyak 2.282 kendaraan, dan durasi parkir untuk kendaraan mobil paling banyak terjadi pada durasi parkir selama lebih dari 120 menit sebanyak 431 kendaraan.

Angka pergantian parkir merupakan jumlah dari kendaraan masuk parkir lebih besar dari jumlah kebutuhan kapasitas parkir maka nilai angka pergantian parkir semakin besar. Dari data sekunder yang diperoleh selama 3 bulan, diambil nilai rata-rata kendaraan yang parkir di area parkir Rumah Sakit Mardi Rahayu Kudus.

Tabel 5. Angka pergantian parkir mobil.

Hari	Volume Parkir	Kapasitas Parkir	Angka Pergantian Parkir
Senin	148	55	2.6
Selasa	152	55	2.7
Rabu	154	55	2.8
Kamis	154	55	2.8
Jum'at	140	55	2.5
Sabtu	158	55	2.8
Minggu	101	55	1.8
Rata-rata	148	55	2.5

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa angka pergantian terkecil terdapat pada hari Minggu yaitu 1,8 kendaraan/petak parkir yang berarti satu petak parkir melayani satu hingga dua kendaraan. Rata-rata angka pergantian parkir adalah 2,5 kendaraan/petak parkir. Hasil perhitungan tersebut artinya untuk satu petak parkir melayani lebih dari dua kendaraan parkir setiap harinya. Oleh karena itu, kebutuhan atau kapasitas parkir yang ada tidak bisa menampung semua kendaraan yang parkir dalam satu waktu.

Tabel 6. Angka pergantian parkir motor.

Hari	Volume Parkir	Kapasitas Parkir	Angka Pergantian Parkir
Senin	559	120	4.6
Selasa	581	120	4.8
Rabu	519	120	4.3
Kamis	519	120	4.3
Jum'at	499	120	4.1
Sabtu	444	120	3.7
Minggu	235	120	1.9
Rata-rata	479	120	3.9

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa angka pergantian parkir terkecil terdapat pada hari Minggu yaitu 1,9 kendaraan/petak parkir yang berarti satu petak parkir melayani lebih dari tiga kendaraan. Rata-rata angka pergantian parkir adalah 3,9 kendaraan/petak, sehingga menjelaskan bahwa satu petak parkir melayani lebih dari tiga kendaraan. Selain itu menjelaskan pula terkait kebutuhan atau kapasitas parkir yang ada tidak bisa menampung semua kendaraan yang ada pada satu waktu.

Nilai Indeks Parkir berdasarkan data ditunjukkan oleh Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Indeks Parkir motor dan mobil.

Jenis Kendaraan	Hari	Akumulasi maksimum kendaraan	Kapasitas Parkir	Indeks Parkir %
Motor	Senin	133	120	110%
	Selasa	121	120	100%
	Rabu	125	120	104%
	Kamis	121	120	100%
	Rata-rata	59,8		104%
Mobil	Jum'at	55	55	100%
	Sabtu	60	55	109%
	Rata-rata	57,5		104,5%

Indeks parkir kendaraan diperoleh dari jumlah ruang parkir terpakai yang diperoleh dengan membagi jumlah kendaraan yang parkir dengan jumlah total ruang parkir. Hasil perhitungan berarti bila kapasitas yang tersedia diakumulasikan secara maksimal masih dapat memenuhi kebutuhan lahan parkir. Jika nilai indeks parkir melebihi 100%, berarti ruang parkir tidak dapat memenuhi permintaan jumlah kendaraan parkir pada waktu tertentu.

Hasil Indeks Parkir pada Tabel 7 menunjukkan indeks parkir rata-rata sebesar 104%, serta nilai indeks rata-rata 104,5%, sehingga dapat dikatakan fasilitas parkir bermasalah karena melebihi dari 100%. Fasilitas parkir saat ini bermasalah karena kebutuhan parkir melebihi daya tampung atau kapasitas normal pada hari-hari tertentu. Oleh karena itu perlu penambahan perluasan area parkir atau pembuatan tempat parkir baru. Kebutuhan petak parkir untuk kendaraan motor sejumlah 13 petak dan untuk kendaraan mobil 5 petak.

Hasil analisis regresi linier seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 mendapatkan nilai prediksi jumlah kendaraan parkir dengan waktu kurang dari 15 menit, 30 menit, 60 menit dan 120 menit. Misalnya pada hasil prediksi kendaraan dengan waktu lebih dari 120 menit, diperkirakan kurang dari 15 menit akan ada 6 kendaraan, 30 menit akan ada 40 kendaraan, 60 menit akan ada 35 kendaraan dan 120 menit akan ada 65 kendaraan.

Rekomendasi tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh AS et al. [10]. Para peneliti tersebut menjelaskan bahwa penambahan lahan parkir sangat diperlukan bila nilai indeks parkir melebihi 100%. Azahra et al. menjelaskan bahwa perluasan atau penambahan lahan parkir, dalam hal ini petak parkir, bermanfaat untuk menurunkan pergantian parkir [11]. Dengan angka pergantian parkir yang lebih rendah, maka apabila terdapat kendaraan yang memiliki durasi lama di tempat parkir tidak akan mengganggu pengguna fasilitas parkir di RS Mardi Rahayu Kudus. Di sisi lain, penambahan lahan parkir atau petak parkir juga menjadi syarat mutlak bagi manajemen rumah sakit sebab manajemen rumah sakit pasti tidak dapat mengorbankan jadwal kerja para dokter untuk melayani pasien demi mengurangi kepadatan kendaraan di area parkir.

Fasilitas parkir RS Mardi Rahayu Kudus yang kurang memadai mengakibatkan dokter sulit mendapatkan tempat parkir, sehingga jadwal kerja dokter dapat terganggu. Karena jadwal kerja dokter yang terganggu tidak sesuai jadwal, sehingga antrian pasien yang berada di Rumah Sakit akan menumpuk dan mengakibatkan semakin banyaknya kendaraan yang terparkir di area Rumah Sakit. Selain jadwal dokter yang terganggu, kepadatan fasilitas parkir dapat menyebabkan kemacetan di area parkir dan mengganggu jalan kendaraan lain yang akan keluar masuk area parkir.

Berdasarkan survei yang telah dilakukan peneliti, kendaraan pasien yang akan menuju IGD terhambat disebabkan oleh kendaraan pasien yang terparkir di area yang tidak seharusnya termasuk di area parkir khusus dokter. Hal tersebut mengakibatkan dokter tidak dapat menemukan tempat parkir secara cepat karena area khusus digunakan oleh pasien sehingga jadwal dokter terganggu karena fasilitas parkir kurang memadai.

```

import numpy as np
import pandas as pd
import statsmodels.api as sm
import matplotlib.pyplot as plt

df = pd.read_excel('content/Data_Durasi_Parkir_Kendaraan.xlsx')

print(df)

  kurang_15Menit 30_Menit 60_Menit 120_Menit lebih_120Menit
0            27      59     105      58        42
1            13      69     127     231       125
2            17      37     117     264       182
3            25      47      91     157       247
4            23      17     129     286       175
..            ...
175           16      34      23      29        37
176           12      21      29      43        47
177           22      27      39      42        37
178           18      36      34      49        47
179           13      5       11      39        59

[180 rows x 5 columns]

# Menambahkan kolom konstanta (intercept) ke dalam DataFrame
df['intercept'] = 1

print(df)

  kurang_15Menit 30_Menit 60_Menit 120_Menit lebih_120Menit  intercept
0            27      59     105      58        42        1
1            13      69     127     231       125
2            17      37     117     264       182
3            25      47      91     157       247
4            23      17     129     286       175
..            ...
175           16      34      23      29        37
176           12      21      29      43        47
177           22      27      39      42        37
178           18      36      34      49        47
179           13      5       11      39        59

[180 rows x 6 columns]

```

Notes:
[1] Standard Errors assume that the covariance matrix of the errors is correctly specified.

```

# Prediksi jumlah kendaraan parkir lebih dari 120 menit
new_data = [
    'intercept': 1,
    'kurang_15Menit': [6],
    '30_Menit': [40],
    '60_Menit': [35],
    '120_Menit': [65]
]

new_df = pd.DataFrame(new_data)
predicted = model.predict(new_df)
print("Prediksi jumlah kendaraan parkir lebih dari 120 menit:", predicted[0])

Prediksi jumlah kendaraan parkir lebih dari 120 menit: 63.20993271195031

# Prediksi jumlah mobil parkir durasi lebih 120 menit
predicted = model.predict(X)

# Menghitung Mean Squared Error (MSE)
from sklearn.metrics import mean_squared_error
mse = mean_squared_error(y, predicted)
print("Mean Squared Error:", mse)

Mean Squared Error: 1434.6661049955967

# Menghitung R-squared
from sklearn.metrics import r2_score
r_squared = r2_score(y, predicted)
print("R-squared:", r_squared)

R-squared: 0.662700814958191

```

Gambar 2. Hasil analisis regresi linier.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data survei ini, maka dapat disimpulkan bahwa secara umum volume maksimal kendaraan, baik motor maupun mobil, terjadi pada hari Selasa hingga Kamis antara minggu pertama hingga minggu ketiga setiap bulan. Berdasarkan hasil analisis angka pergantian parkir dan indeks parkir, petak parkir yang ada saat penelitian ini dilakukan tidak cukup untuk melayani volume kendaraan para pengunjung. Sedangkan hasil analisis regresi linier mendapatkan bahwa kendaraan terbanyak diprediksi setelah 120 menit dan lonjakan kendaraan diprediksi terjadi pada menit ke 30. Oleh karena itu, penambahan petak parkir kendaraan motor sejumlah 13 petak dan untuk kendaraan mobil 5 petak sangat disarankan. Alternatif lain selain penambahan petak dapat dilakukan dengan memperluas lahan parkir. Hal ini penting dilakukan untuk memberikan pelayanan maksimal bagi para pengunjung rumah sakit. Dari Kesimpulan tersebut dapat diartikan bahwa fasilitas parkir RS Mardi Rahayu Kudus perlu menambah lahan

atau petak parkir untuk mengatasi masalah kepadatan kendaraan, dan ketidaknyamanan bagi pengunjung pasien serta dokter.

Referensi

- [1] Y. Rahayu, M. T. Haning, and M. Yunus, “Governance Network dalam Optimalisasi Transportasi Mamminasata di Provinsi Sulawesi Selatan,” *JAKPP Jurnal Analisis Kebijakan dan Pelayanan Publik*, vol. 9, no. 1, pp. 35–45, 2023.
- [2] M. C. Amin, “Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Kendaraan Bermotor Roda Dua di Kota Pekanbaru,” *JOM Fekon*, vol. 4, no. 1, pp. 1106–1120, 2017.
- [3] J. R. Pullagura and G. R. Murthy, “Hospital Parking Management System using Internet of Things,” *Journal of Population Therapeutics and Clinical Pharmacology*, vol. 30, no. 8, pp. 73–77, Jan. 2023, doi: 10.47750/jptcp.2023.30.08.008.
- [4] W. H. Hidayat, M. Foralisa Toyfur, and M. Agustian, “Studi Kelayakan Pembangunan dan Pengelolaan Gedung Parkir di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. H. M. Rabain Kabupaten Muara Enim,” *CIVED Journal of Civil Engineering and Vocational Education*, vol. 9, no. 1, pp. 2622–6774, 2022, [Online]. Available: <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/cived/index>
- [5] A. Novier, G. Simanjuntak, Y. I. Wicaksono, and A. K. Indriastuti, “Analisis Kebutuhan Ruang Parkir Paragon Mall Semarang,” *Jurnal Karya Teknik Sipil*, vol. 4, no. 4, pp. 141–154, 2015, [Online]. Available: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkts>
- [6] Wahyudin, “Analisis Kebutuhan Lahan Parkir Universitas Muhammadiyah Sukabumi,” *Jurnal Student Teknik Sipil*, vol. 2, no. 1, pp. 40–47, 2020.
- [7] A. Halim, F. Lubis, and A. Saleh*, “Evaluasi Kapasitas Lahan Parkir Rumah Sakit Umum Daerah Arifin Achmad Pekanbaru Riau,” *Jurnal Karya Ilmiah Multidisiplin (JURKIM)*, vol. 2, no. 3, pp. 221–225, Nov. 2022, doi: 10.31849/jurkim.v2i3.10977.
- [8] T. H. Pamungkas, A. I. Saputra, and S. J. Phiton, “Analisis Karakteristik dan Kebutuhan Parkir di Pasar Badung Baru,” *Jurnal Teknik Gradien*, vol. 14, no. 1, pp. 14–24, 2022.
- [9] C. Rideanda Bralinza, R. Sulistyorini, and D. Herianto, “Analisis Kebutuhan Parkir Eksisting Moda Transportasi di Bandara Radin Inten II,” *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*, vol. 1, no. 4, pp. 1–8, 2019.
- [10] M. Putri, H. As, H. Lalan, and M. Thressia, “Analisis dan Desain Kebutuhan Ruang Parkir di RSUD Solok Selatan,” *Jurnal Teknik Sipil ITP*, vol. 10, no. 1, pp. 26–32, 2023, doi: 10.21063/JTS.2023.V1001.026-32.
- [11] S. R. Azahra, S. Ningrum, R. Pancasilawan, A. Taryana, and T. Sandjaya, “Kualitas Pelayanan Kesehatan Rumah Sakit Umum Daerah Kota Tangerang Selatan,” *JANE(Jurnal AdministrasiNegara)*, vol. 14, no. 1, pp. 416–425, 2022.