

PROGRAM AUTO-PARKIR UNTUK ANALISIS PARKIR DI GOA GONG

AUTO-PARKIR SOFTWARE FOR PARKING ANALYSIS IN GOA GONG

Sulistiani*, Ahmad Munawar

*Email: sulismadiyo@gmail.co.id

Magister Sistem dan Teknik Transportasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Abstrak— Kabupaten Pacitan dikenal dengan “Kota 1001 Goa” dan salah satu ikonnya adalah Goa Gong. Ketersediaan fasilitas parkir yang memadai merupakan salah satu faktor yang menentukan tingkat kunjungan wisatawan. Bertambahnya jumlah wisatawan berpengaruh terhadap volume parkir. Program Auto-Parkir diharapkan akan dapat memudahkan dalam pengolahan data parkir. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan Program Auto-Parkir untuk analisis data parkir dan mengevaluasi fasilitas parkir di Objek Wisata Goa Gong. Berdasarkan hasil penelitian, Program Auto-Parkir dapat digunakan dalam perhitungan data parkir, sehingga pengolahan data parkir tidak perlu dilakukan secara manual. Berdasarkan hasil analisis data, indeks parkir rata-rata di area parkir Objek Wisata Goa Gong tidak terlalu tinggi, tetapi pada jam-jam tertentu indeks parkir mencapai lebih dari 70%. Jika indeks parkir lebih dari 70%, pengguna parkir akan kesulitan dalam memperoleh ruang parkir. Prioritas penanganan masalah adalah dengan penambahan kapasitas ruang parkir termasuk fasilitas pendukung lainnya.

Kata kunci— Program Auto-Parkir, area parkir, wisata, Goa Gong.

Abstract— Pacitan is known as “1001 Goa City”, one of its landmark is Goa Gong. Availability of adequate parking facilities is one factor that determines the level of tourist visits. The increasing of the tourists in Goa Gong influences to the parking and traffic volume. Auto-Parkir Software is expected to be able to facilitate in parking data processing. The objectives of this study are to evaluate the use of Auto-Parkir Software for parking data analysis and evaluate parking facilities in Goa Gong Tourism Object. Based on the results of the study, Auto-Parkir Software can be used in the calculation of parking data, so parking data processing does not need to be done manually. Based on the data analysis, the average parking index in the parking area of Goa Gong Tourism Object is not very high, but at certain hours the parking index reaches more than 70%. If the parking index is more than 70%, parking users will have difficulty in obtaining the parking space. The solution alternative is the addition of parking capacity, including the provision of support facilities.

Keywords— Auto-parkir software, parking area, tourism, Goa Gong.

I. PENDAHULUAN

Kabupaten Pacitan mempunyai potensi pariwisata yang didominasi objek wisata pantai dan gua yang tersebar di seluruh wilayah Kabupaten Pacitan. Pengembangan dan perluasan pariwisata harus didukung oleh semua pihak baik pemerintah, swasta maupun masyarakat, dan oleh sektor-sektor yang lain, terutama sektor transportasi sebagai infrastruktur pendukung utama objek wisata.

Kabupaten Pacitan dikenal dengan “Kota 1001 Goa” dan salah satu ikonnya adalah Goa Gong. Goa Gong termasuk dalam kawasan bentang alam karst, *Global Geopark Network* (GGN) UNESCO, Kawasan Strategis Pariwisata Nasional (KSPN) dan

Kawasan Pengembangan Pariwisata Nasional (KPPN).

Jumlah Wisatawan di objek wisata Goa Gong cenderung mengalami peningkatan. Peningkatan jumlah wisatawan akan berpengaruh terhadap peningkatan volume parkir di objek wisata Goa Gong, sehingga perlu dilakukan evaluasi terhadap fasilitas parkir.

Aktivitas suatu pusat kegiatan akan menimbulkan aktivitas parkir kendaraan. Bangkitan parkir akan menimbulkan masalah antara lain berikut ini [1].

- a. Kendaraan yang tidak dapat tertampung oleh fasilitas parkir yang tersedia, akan meluap ke badan jalan. Hal ini akan mengakibatkan gangguan kelancaran arus lalu lintas.

b. Kendaraan yang parkir akan secara otomatis memanfaatkan badan jalan untuk parkir jika tidak tersedia fasilitas parkir.

Kelancaran arus lalu lintas, kenyamanan pejalan kaki dan keselamatan lalu lintas merupakan dampak lalu lintas yang ditimbulkan oleh adanya suatu pusat kegiatan. Dampak perubahan lalu lintas akan langsung dirasakan oleh pengguna jalan, penduduk setempat, fasilitas umum setempat, kegiatan perekonomian, pengelolaan angkutan umum dan pemerintah daerah [2].

Tinggi-rendahnya dampak pusat kegiatan terhadap lalu lintas dipengaruhi oleh:

- bangkitan dan tarikan perjalanan oleh pusat kegiatan;
- menarik-tidaknyanya suatu pusat kegiatan;
- tingkat kelancaran lalu lintas pada jaringan jalan yang ada;
- prasarana jalan disekitar pusat kegiatan;
- kompetisi beberapa pusat kegiatan yang berdekatan.

Aktivitas sisi jalan yang tinggi dapat menimbulkan gangguan terhadap pergerakan arus lalu lintas. Konflik yang terjadi seperti tundaan mempunyai potensi menyebabkan terjadinya kemacetan. Kemacetan dapat menurunkan tingkat keamanan dan kenyamanan bagi pengguna jalan, menurunkan kecepatan perjalanan, menambah waktu perjalanan dan naiknya biaya operasi kendaraan. Semakin tinggi aktivitas sisi jalan, kapasitas jalan makin rendah dan nilai derajat kejenuhan tinggi [3].

Ketersediaan fasilitas parkir yang memadai merupakan salah satu faktor yang menentukan meningkatnya kunjungan wisatawan. Permasalahan transportasi sering terjadi pada akhir pekan dan hari-hari libur di sekitar objek wisata Goa Gong. Hal ini terjadi karena kapasitas ruang parkir dan ketersediaan fasilitas pendukung yang kurang memadai.

Pada prinsipnya perhitungan data parkir dapat dilakukan secara manual, tetapi seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin cepat dan canggih, hal ini juga berpengaruh terhadap bidang transportasi, khususnya dalam pengolahan data parkir. Salah satu *software* yang dapat digunakan dalam analisis data parkir adalah program Auto-Parkir, dimana program ini akan mengalkulasikan data parkir sehingga dapat dilakukan analisis lebih lanjut. Penggunaan Program Auto-Parkir diharapkan akan dapat memudahkan dalam pengolahan data parkir sehingga tidak perlu lagi dilakukan secara manual.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (1996) menyatakan bahwa parkir adalah suatu keadaan tidakbergerak dari suatu kendaraan yang tidak bersifat sementara, sedangkan berhenti adalah keadaan tidak bergerak dari suatu kendaraan yang bersifat sementara, dengan pengemudi tidak meninggalkan kendaraannya [4].

Tempat parkir merupakan salah satu bagian dari sekian banyak prasarana transportasi. Keterbatasan penyediaan prasarana transportasi khususnya tempat parkir, memaksa badan jalan dijadikan sebagai tempat parkir, sehingga terjadi kemacetan lalu lintas. Kemacetan lalu lintas berawal dari hambatan, *delay*, stagnasi yang terjadi pada lajur lalu lintas [5].

Kurangnya lahan parkir di objek wisata menyebabkan banyak pengunjung yang memilih untuk memarkirkan kendaraannya di badan jalan. Selain itu pengunjung merasa relatif dekat dengan jalan sebagai media penghubung antara satu tempat dengan tempat lain, suatu kepentingan dengan kepentingan lain, akibatnya terjadinya kemacetan disekitar objek wisata tersebut [6].

Evaluasi kebutuhan lahan parkir perlu dilakukan jika lahan parkir tidak cukup untuk menampung kendaraan. Adanya evaluasi ini diharapkan memberikan suatu alternatif pemecahan masalah parkir [7].

Ruang parkir yang belum mencukupi untuk menampung kendaraan wisatawan yang parkir perlu ditentukan berapa besar kebutuhan ruang parkir di kawasan objek wisata serta perlu adanya penataan parkir karena pada jam tertentu perparkiran di kawasan objek wisata sangat padat [8].

Perhitungan data parkir dapat dilakukan secara manual dengan persamaan sebagai berikut ini [9].

- a) Akumulasi parkir: jumlah kendaraan yang di parkir di suatu tempat pada waktu tertentu. Perhitungan akumulasi parkir dapat menggunakan persamaan (1).

$$\text{Akumulasi} = E_i - E_x \quad (1)$$

dengan:

E_i = *Entry* (kendaraan yang masuk lokasi), dan
 E_x = *Exit* (kendaraan yang keluar lokasi).

Kendaraan parkir yang sudah ada sebelum pengamatan dijumlahkan dalam akumulasi parkir, sehingga menjadi persamaan (2).

$$\text{Akumulasi} = E_i - E_x + X \quad (2)$$

dengan:

X = jumlah kendaraan yang sudah ada sebelum pengamatan

- b) Durasi Parkir : rentang waktu sebuah kendaraan parkir di suatu tempat (dalam satuan menit atau jam). Nilai durasi parkir diperoleh dengan persamaan (3).

$$\text{Durasi} = \text{Extime} - \text{Entime} \quad (3)$$

dengan:

Extime = waktu saat kendaraan keluar dari lokasi parkir.

Entime = waktu saat kendaraan masuk ke lokasi Parkir

- c) *Turnover* parkir: tingkat penggunaan ruang parkir. *Turnover* diperoleh dengan membagi volume parkir dengan jumlah ruang-ruang parkir untuk suatu periode tertentu, melalui persamaan (4).

$$\text{Turnover} = \frac{\text{Volume Parkir}}{\text{Ruang Parkir yang tersedia}} \quad (4)$$

- d) Indeks Parkir: ukuran untuk menyatakan penggunaan jalan dan dinyatakan dalam presentasi ruang yang ditempati oleh kendaraan parkir. Besarnya indeks parkir diperoleh dengan persamaan (5).

$$\text{Indeks Parkir} = \frac{\text{Akumulasi Parkir} \times 100 \%}{\text{Ruang Parkir yang tersedia}} \quad (5)$$

- e) Rata-rata durasi parkir

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \quad (6)$$

dengan:

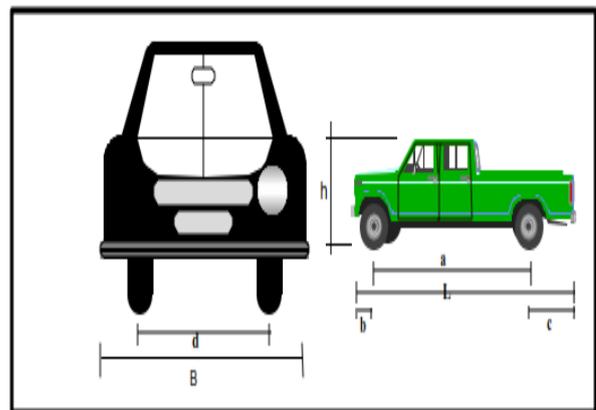
D = rata-rata durasi parkir kendaraan

d_i = durasi kendaraan ke- i (i dari kendaraan ke-1 hingga ke- n).

Berdasarkan Pedoman Penyelenggaraan Fasilitas Parkir Direktorat Jenderal Perhubungan Darat [4], Satuan Ruang Parkir (SRP) adalah ukuran luas efektif untuk meletakkan kendaraan (mobil penumpang, bus, atau sepeda motor) termasuk ruang bebas dan lebar bukaan pintu. Satuan Ruang Parkir digunakan untuk mengukur kebutuhan ruang parkir, yang penetapannya didasarkan atas pertimbangan dimensi kendaraan standar untuk mobil penumpang, ruang bebas kendaraan parkir, dan lebar bukaan

pintu kendaraan. Penentuan SRP ditentukan berdasarkan pada hal-hal berikut ini.

- a. Dimensi kendaraan standar untuk mobil penumpang, seperti Gambar-1.
- b. Ruang bebas kendaraan parkir
Ruang bebas kendaraan parkir diberikan pada arah lateral dan longitudinal kendaraan. Ruang bebas arah lateral ditetapkan pada saat posisi pintu kendaraan dibuka, yang diukur dari ujung terluar pintu ke badan kendaraan parkir yang ada di sampingnya.
Ruang bebas ini diberikan agar tidak terjadi benturan antara pintu kendaraan dan kendaraan yang parkir di sampingnya pada saat penumpang turun dari kendaraan. Jarak bebas arah lateral diambil sebesar 5 cm dan jarak bebas arah longitudinal sebesar 30 cm.
- c. Lebar bukaan pintu kendaraan
Ukuran lebar bukaan pintu merupakan fungsi karakteristik pemakai kendaraan yang memanfaatkan fasilitas parkir.



a = jarak gandar
 b = depan tergantung
 c = belakang tergantung
 d = lebar
 h = tinggi total
 B = lebar total
 L = panjang total

Gambar-1. Dimensi kendaraan untuk mobil penumpang [4].

Berdasarkan ketentuan tersebut dapat dilakukan penentuan SRP seperti Tabel-1.

Tabel-1. Penentuan Satuan Ruang Parkir (SRP) [4].

No.	Jenis Kendaraan	Satuan Ruang Parkir (m ²)
1.	a. Mobil penumpang untuk golongan I	2,30 x 5,00
	b. Mobil penumpang untuk golongan II	2,50 x 5,00
	c. Mobil penumpang untuk golongan III	3,00 x 5,00
2.	Bus	3,40 x 12,50
3.	Sepeda motor	0,75 x 2,00

Standar kebutuhan ruang parkir tempat rekreasi menurut Direktorat Jenderal Perhubungan Darat [4],

sebagai pedoman penyelenggaraan fasilitas parkir, dapat dilihat pada Tabel-2.

Tabel-2. Standar kebutuhan ruang parkir tempat rekreasi [4].

Luas Areal Total (100 m ²)	50	100	150	200	400	800	1600	3200	6400
Kebutuhan (SRP)	103	109	115	122	146	196	295	494	892

Seiring dengan kemajuan ilmu dan teknologi maka bidang teknik lalu lintas juga berkembang sangat pesat. Ilmu teknik lalu lintas yang merupakan cabang dari ilmu teknik sipil transportasi, berkembang mengikuti alur teknologi khususnya komputerisasi, tidak hanya berkembang khusus pada ilmu murni. Permasalahan yang berkaitan erat dengan penggunaan komputer untuk memudahkan pekerjaan dalam bidang teknik lalu lintas berhubungan dengan sistem pendataan (*database*) misalnya data arus lalu lintas dan analisis aplikatif, seperti analisis simpang (tak bersinyal dan bersinyal, bundaran) atau analisis parkir, *headway* dan lain sebagainya [10].

III. METODE PENELITIAN

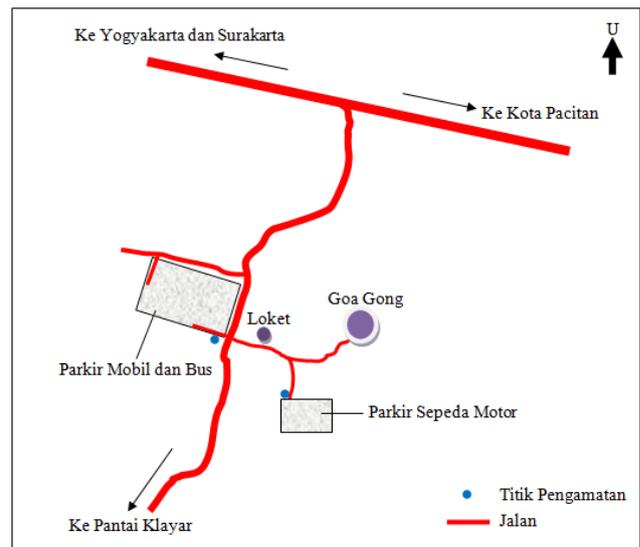
Pada penelitian ini, terdapat beberapa tahap dalam pelaksanaan penelitian. Berikut ini merupakan penjelasan dari setiap tahapnya.

A. Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan untuk menentukan titik lokasi petugas survei dalam melakukan observasi serta menentukan waktu dilakukannya observasi. Pelaksanaan survei pendahuluan dilakukan untuk mengantisipasi dan menyiapkan segala sesuatu yang dibutuhkan dalam tahap observasi sehingga memudahkan dalam pelaksanaan observasi.

B. Pengumpulan Data Lapangan

Observasi parkir dilakukan untuk kendaraan parkir *off street parking*. Observasi parkir dilakukan pada akhir pekan (Sabtu dan Minggu), pada tanggal 18-19 November 2017, selama jam buka objek wisata (08.00-17.00 WIB), hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa setiap akhir pekan. Pada akhir pekan kapasitas parkir tidak mencukupi. Data yang diperoleh dari observasi parkir berupa nomor dan waktu keluar-masuk kendaraan parkir di area area parkir. Pencatatan data parkir di area parkir dilakukan dengan menempatkan *surveyor* di pintu keluar-masuk area parkir. Gambar-2 menunjukkan denah lokasi penelitian.



Gambar-2. Denah lokasi penelitian.

C. Pengolahan Data dan Analisis Data

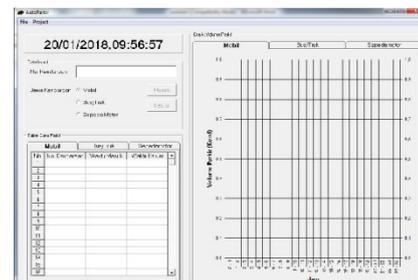
Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan Program Auto-Parkir berupa perhitungan akumulasi parkir, durasi parkir, pergantian parker (*parking turnover*) dan indeks parkir.

Langkah pertama yang dilakukan adalah dengan membuka Program Auto-Parkir yang telah diinstall akan tampil melalui menu *start*, dan mengklik Program Auto-Parkir sebagaimana Gambar-3 [11].



Gambar-3. Shortcut program Auto-parkir.

Tampilan awal Program Auto-Parkir ditunjukkan pada Gambar-4.



Gambar-4. Tampilan awal program Auto-Parkir.

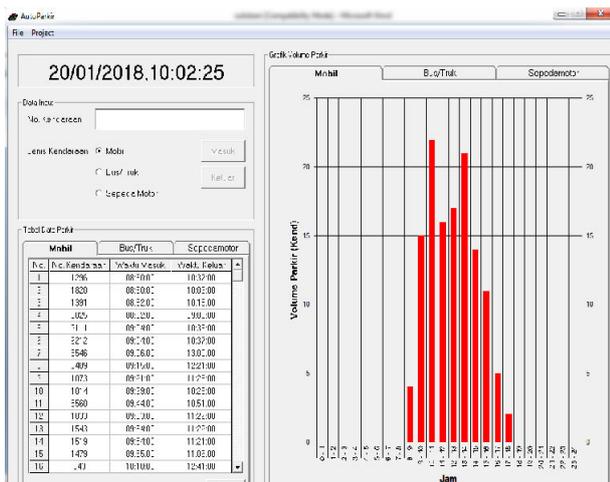
Proses *sheet* data dapat dilakukan secara digital maupun manual. *Sheet* data secara digital dapat dilakukan pada menu utama dilakukan pada saat survei secara langsung mengingat data masukan hanya berupa nomor kendaraan saja, sedangkan waktu masuk dan keluar diidentifikasi oleh komputer pada saat kita menekan tombol "*Sheet*".

Data parkir juga dapat *disheet* secara manual dengan proses *sheet* data pada menu “DataManual” dilakukan apabila seluruh data parkir (termasuk waktu masuk dan keluarnya) berupa data manual. Nomor kendaraan, waktu masuk dan waktu keluar diketik pada kolom yang disediakan pada menu Data Manual, sebagaimana Gambar-5.

No. Kendaraan	Waktu Masuk (hh:mm:ss)	Waktu Keluar (hh:mm:ss)
129G	03:50:00	10:37:00
182U	03:50:00	10:03:00
1391	03:52:00	10:15:00
8025	03:52:00	09:03:00
911	03:04:00	10:38:00
922	03:04:00	10:37:00
8546	02:06:00	13:00:00
8489	03:12:00	12:21:00
1073	07:21:00	11:25:00
104	02:22:00	10:28:00
8560	03:44:00	10:51:00
1033	03:53:00	11:22:00
1343	02:54:00	12:22:00
159	03:51:00	11:21:00
1479	03:52:00	11:06:00
543	10:10:00	12:41:00
1088	10:33:00	10:46:00
8993	10:31:00	10:46:00
1672	10:44:00	10:46:00
188U	10:47:00	10:50:00
1789	10:51:00	10:59:00

Gambar-5. Data manual.

Grafik volume parkir yang terdapat pada menu utama berfungsi untuk menunjukkan fluktuasi volume parker setiap jam dalam satu hari. Dengan demikian *user* dapat mengetahui jam puncak penggunaan lahan parkir, sebagaimana Gambar-6.



Gambar-6. Grafik volume parkir perjam.

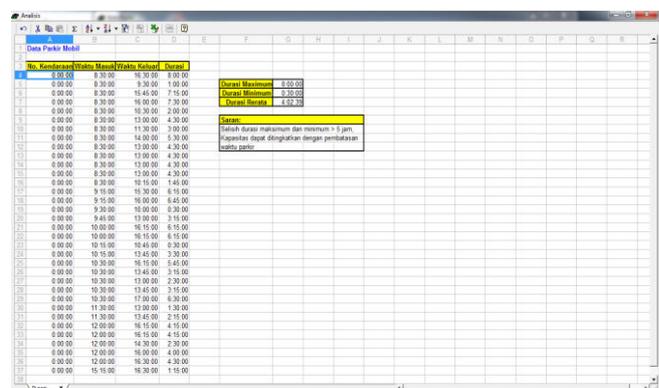
Data yang telah *disheet* dapat dianalisis lebih lanjut, sebagaimana Gambar-7. Output analisis karakteristik pada program Auto-Parkir disajikan dalam form analisis yang mirip dengan program *Microsoft Excel*, sebagaimana Gambar-8 dan

Gambar-9. Dimana *sheet* pertama berisi durasi parkir, sedangkan *sheet* kedua berisi akumulasi, *turn over*, dan indeks parkir. Pada masing-masing *sheet* juga terdapat saran yang menyangkut kelayakan area parkir. Saran ini ditampilkan apabila setelah dianalisis, area parkir dianggap kurang layak. *Sheet* yang terdapat pada form ini dapat diekspor ke program *Microsoft Excel* dengan mengklik ikon *Export to Microsoft Excel*. Namun apa bila ingin menyimpan data, tipe file harus diubah ke bentuk *Microsoft Excel workbook*.

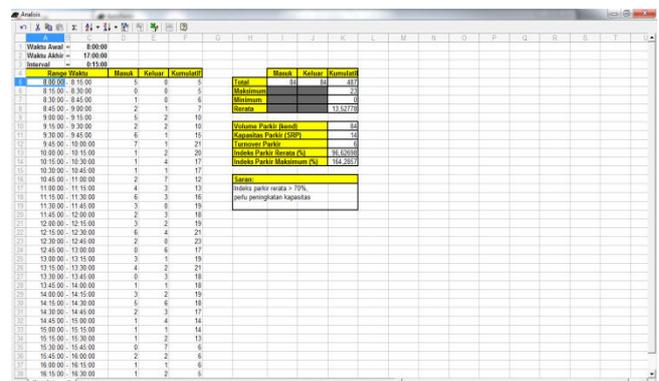
The 'Data Analisis' window contains the following fields and controls:

- Jenis Kendaraan: Mobil
- Waktu Awal: 8 : 00 : 00
- Waktu Akhir: 17 : 00 : 00
- Interval Waktu: 15 Menit
- Kapasitas Ruang (SRP): 44
- Buttons: Analisis, Cancel

Gambar-7. Menu analisis data.



Gambar-8. Hasil analisis data pada *sheet* durasi.



Gambar-9. Hasil analisis data pada *sheet* akumulasi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada prinsipnya data parkir dapat dihitung secara manual dan menggunakan Program Auto-Parkir adalah sama yaitu berupa data nomor plat kendaraan, waktu masuk area parkir dan waktu keluar area parkir. Berikut adalah contoh perhitungan data parkir secara manual berdasarkan data hasil survei parkir bus pada hari Sabtu di pelataran parkir. Adapun data hasil survei parkir bus pada hari Sabtu dapat dilihat pada Tabel-3.

Tabel-3. Hasil survei parkir bus pada hari Sabtu.

No.	No. Plat Kendaraan	Waktu Masuk	Waktu Keluar
1.	1606	8:00:00	12:50:00
2.	1618	8:00:00	12:47:00
3.	8724	8:51:00	9:00:00
4.	1677	9:01:00	11:11:11
5.	7786	9:11:00	10:56:00
6.	7146	9:28:00	10:56:00
7.	7000	9:37:00	11:36:00
8.	7119	9:37:00	11:36:00
9.	7081	9:38:00	11:36:00
10.	7345	9:38:00	11:36:00
11.	7636	9:39:00	11:38:00
12.	7583	9:39:00	11:39:00
13.	1686	9:39:00	11:39:00
14.	7246	9:53:00	10:51:00
15.	7798	9:54:00	11:34:00
16.	1002	9:54:00	11:34:00
17.	1744	10:03:00	11:54:00
18.	1169	10:14:00	12:10:00
19.	1548	10:16:00	12:22:00
20.	1680	10:33:00	16:13:00
21.	7709	11:07:00	12:35:00
22.	7272	11:07:00	12:36:00
23.	7115	11:14:00	12:35:00
24.	7351	11:43:00	14:11:00
25.	7576	12:20:00	15:09:00
26.	7706	13:03:00	14:36:00
27.	1467	13:20:00	15:01:00
28.	1211	13:39:00	15:48:00
29.	1533	14:41:00	16:05:00
30.	1664	14:42:00	16:11:00
31.	1676	14:42:00	16:11:00
32.	7119	15:51:00	17:00:00
33.	1412	16:15:00	17:00:00

Berdasarkan data Tabel-3, maka dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut ini.

- a) Pada periode 08.00 – 08.15 WIB diperoleh akumulasi parkir sebanyak 2 kendaraan, sebagaimana perhitungan berikut.

$$\text{Akumulasi} = E_i - E_x = 2 - 0 = 2 \text{ kendaraan.}$$

- b) Durasi kendaraan dengan nomor plat 1606 sebesar 4:50:00, sebagaimana perhitungan berikut.

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= E_{\text{time}} - E_{\text{time}} \\ &= 12:50:00 - 8:00:00 \\ &= 4:50:00. \end{aligned}$$

- c) *Turnover* parkir untuk bus pada hari Sabtu di pelataran parkir sebesar 0,79 dengan kapasitas ruang parkir sebesar 42 SRP, sebagaimana perhitungan berikut.

$$\begin{aligned} \text{Tingkat turnover} &= \frac{\text{Volume parkir}}{\text{Ruang parkir tersedia}} \\ &= \frac{33}{42} \\ &= 0,79 \end{aligned}$$

- d) Indeks parkir rata-rata untuk bus pada hari Sabtu di pelataran parkir sebesar 17,46%, dimana banyaknya rata-rata akumulasi parkir 7,33 kendaraan dan kapasitas ruang parkir sebesar 42 SRP, sebagaimana perhitungan berikut.

$$\begin{aligned} \text{Indeks Parkir} &= \frac{\text{Akumulasi parkir} \times 100 \%}{\text{Ruang parkir yang tersedia}} \\ &= \frac{7,33 \times 100 \%}{42} \\ &= 17,46 \% \\ &= 42 \end{aligned}$$

- e) Rata-rata durasi parkir untuk bus pada hari Sabtu di pelataran parkir sebesar 2:00:13, dengan total waktu durasi parkir sebesar 66:07:11 dan volume parkir sebesar 33 SRP, sebagaimana perhitungan berikut.

$$\begin{aligned} D &= \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \\ &= (66:07:11) / 33 \\ &= 2:00:13. \end{aligned}$$

- f) Jumlah ruang parkir yang dibutuhkan selama survei untuk bus pada hari Sabtu di pelataran parkir sebesar 7 SRP, dengan total rata-rata durasi parkir sebesar 2:00:13. Jumlah kendaraan parkir sebanyak 33 kendaraan dan waktu survei selama 9 jam, sebagaimana perhitungan berikut.

$$Z = Y.D / T = (33 * 2,00) / 9 = 7 \text{ SRP.}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, maka dapat dilakukan perbandingan secara statistik apakah

hasil analisis parkir secara manual sama dengan hasil analisis data parkir menggunakan Program *Auto Parkir*. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam uji hipotesis adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan hipotesis
 Ho : Tidak ada perbedaan hasil analisis parkir secara manual dan menggunakan Program Auto-Parkir
 Ha : Ada perbedaan hasil analisis parkir secara manual dan menggunakan Program Auto-Parkir
- b. Menentukan uji statistik yang digunakan
 Data yang digunakan jumlahnya kurang dari 30 dan merupakan 2 kelompok variabel independen, maka digunakan *Paired t-test* untuk membandingkan nilai *mean* 2 kelompok data.
- c. Menentukan *significant level* (α)
Significant level (α) yang digunakan adalah $\alpha = 5\%$, sehingga *confident level* $(1 - \alpha) = 95\%$
- d. Menghitung uji statistik
- e. Membuat kesimpulan
 Ho : diterima jika $sig > 0,05$
 Ho : ditolak jika $sig < 0,05$

Berdasarkan hasil perhitungan statistik menggunakan data pada Tabel-4. Hasil uji menunjukkan bahwa korelasi antara dua variabel adalah 1,000 dengan *sig* sebesar 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi antara rata-rata data hasil analisis secara manual dan menggunakan Program *Auto Parkir* adalah sangat kuat dan signifikan untuk hasil analisis data parkir sepeda motor pada hari Sabtu dan Minggu [12]. Hasil uji statistik dapat dilihat pada Gambar-10.

Tabel-4. Hasil analisis data parkir sepeda motor di pelataran parkir.

Parameter	Sepeda Motor			
	Sabtu		Minggu	
	Manual	Program	Manual	Program
Akumulasi Total	294	294	487	487
Akumulasi aksimal	15	15	23	23
Akumulasi Minimal	0	0	0	0
Akumulasi Rerata	8,17	8,166667	13,53	13,52778
Durasi Maksimal	3,90	3,9	4,07	4,066667
Durasi Minimal	0,03	0,0333333	0,07	0,066667
Durasi Rerata	1,41	1,4055556	1,44	1,4377778
Volume Parkir (kend)	52	52	84	84
Kapasitas Parkir SRP)	44	44	29	29
Turnover Parkir	1,18	1,181818	2,9	2,896552
Indeks Parkir Rerata (%)	18,56	18,56061	46,65	46,64751
Indeks Parkir Maksimal (%)	34,09	34,09091	79,31	79,31034

Nilai *sig* 0,382 untuk hari Sabtu dan 0,597 untuk hari Minggu, dimana $sig > 0,05$ maka dapat disimpulkan

bahwa Ho diterima, artinya data hasil analisis secara manual dan menggunakan Program *Auto Parkir* adalah sama (tidak berbeda).

The image shows a screenshot of SPSS statistical output. It includes three tables: Paired Samples Statistics, Paired Samples Correlations, and Paired Samples Test. The Paired Samples Statistics table shows means and standard deviations for three pairs of variables. The Paired Samples Correlations table shows a correlation of 1.000 for all pairs. The Paired Samples Test table shows t-statistics and significance values for the same pairs.

Gambar-10. Hasil uji hipotesis data hasil analisis secara manual dan menggunakan program *auto parkir* untuk sepeda motor.

Berdasarkan hasil perhitungan statistik menggunakan data pada Tabel-5. Hasil uji menunjukkan bahwa korelasi antara dua variabel adalah sebesar 1,000 dengan *sig* sebesar 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi antara rata-rata data hasil analisis secara manual dan menggunakan Program *Auto-Parkir* adalah sangat kuat dan signifikan untuk hasil analisis data parkir mobil pada hari Sabtu dan Minggu. Hasil uji statistik dapat dilihat pada Gambar-11.

Tabel-5. Hasil analisis data parkir mobil di pelataran parkir.

Parameter	Mobil			
	Sabtu		Minggu	
	Manual	Program	Manual	Program
Akumulasi Total	120	120	129	129
Akumulasi Maksimal	9	9	13	13
Akumulasi Minimal	0	0	0	0
Akumulasi Rerata	3,33	3,333333	3,58	3,583333
Durasi Maksimal	2,67	2,6666667	2,77	2,7666667
Durasi Minimal	0,15	0,15	0,28	0,2833333
Durasi Rerata	1,26	1,2608333	1,19	1,1852778
Volume Parkir (kend)	23	23	27	27
Kapasitas Parkir (SRP)	128	128	128	128
Turnover Parkir	0,18	0,179688	0,21	0,210938
Indeks Parkir Rerata (%)	2,6	2,604167	2,8	2,799479
Indeks Parkir Maksimal (%)	7,03	7,03125	10,16	10,15625

Nilai *sig* sebesar 0,8879 untuk hari Sabtu dimana $sig > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa Ho diterima, artinya data hasil analisis secara manual dan menggunakan Program *Auto-Parkir* adalah sama (tidak berbeda), sedangkan Nilai *sig* sebesar 0,011 untuk hari Minggu dimana $sig < 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa Ho ditolak, artinya data hasil analisis secara manual dan menggunakan Program

Auto Parkir adalah tidak sama (berbeda). Perbedaan ini terjadi karena pada data hasil perhitungan secara manual terdapat pembulatan-pembulatan.

Paired Samples Statistics					
	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	
Pair 1	VAR00001	39,3617	12	82,18651	23,72520
	VAR00002	39,36157449	12	82,18657360	23,72522019
Pair 2	VAR00003	64,2475	12	136,42798	39,38336
	VAR00004	64,24610776	12	136,4285934	39,38354257

Paired Samples Correlations				
	N	Correlation	Sig.	
Pair 1	VAR00001 & VAR00002	12	1,000	,000
Pair 2	VAR00003 & VAR00004	12	1,000	,000

Paired Samples Test									
		Paired Differences		95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper				
Pair 1	VAR00001 - VAR00002	-.000645398	,003224112	,000930721	-.002893901	,001403105	-.693	11	,502
Pair 2	VAR00003 - VAR00004	-.000579204	,001910340	,000551468	-.001792976	,000634569	-1,050	11	,316

Gambar-11. Hasil uji hipotesis data hasil analisis secara manual dan menggunakan program *auto* parkir untuk mobil.

Berdasarkan hasil perhitungan statistik menggunakan data pada Tabel-6. Hasil uji menunjukkan bahwa korelasi antara dua variabel adalah sebesar 1,000 dengan *sig* sebesar 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi antara rata-rata data hasil analisis secara manual dan menggunakan Program *Auto Parkir* adalah sangat kuat dan signifikan untuk hasil analisis data parkir bus pada hari Sabtu dan Minggu. Hasil uji statistik dapat dilihat pada Gambar-12.

Nilai *sig* 0,502 untuk hari Sabtu dan 0,318 untuk hari Minggu, dimana $sig > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima, artinya data hasil analisis secara manual dan menggunakan Program *Auto Parkir* adalah sama (tidak berbeda).

Tabel-6. Hasil analisis data parkir bus di pelataran parkir.

Parameter	Bus			
	Sabtu		Minggu	
	Manual	Program	Manual	Program
Akumulasi Total	264	264	837	837
Akumulasi Maksimal	19	19	53	53
Akumulasi Minimal	0	0	0	0
Akumulasi Rerata	7,33	7,3333333	23,25	23,25
Durasi Maksimal	5,67	5,6666667	5,90	5,9
Durasi Minimal	0,15	0,15	0,03	0,033333333
Durasi Rerata	2,00	2,0036111	1,90	1,898611111
Volume Parkir (kend)	33	33	110	110
Kapasitas Parkir (SRP)	42	42	56	56
Turnover Parkir	0,79	0,785714	1,96	1,964286
Indeks Parkir Rerata (%)	17,46	17,46032	41,52	41,51786
Indeks Parkir Maksimal (%)	45,23	45,2381	94,64	94,64286

Paired Samples Statistics					
	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	
Pair 1	VAR00001	36,3858	12	73,52426	21,22463
	VAR00002	36,38647873	12	73,52438163	21,22466076
Pair 2	VAR00003	102,1000	12	234,47902	67,68826
	VAR00004	102,1005792	12	234,4788227	67,68820570

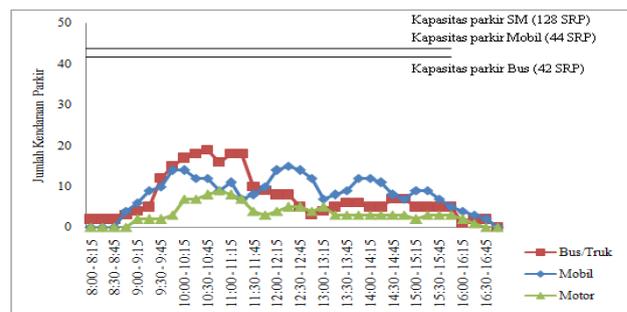
Paired Samples Correlations				
	N	Correlation	Sig.	
Pair 1	VAR00001 & VAR00002	12	1,000	,000
Pair 2	VAR00003 & VAR00004	12	1,000	,000

Paired Samples Test									
		Paired Differences		95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper				
Pair 1	VAR00001 - VAR00002	-.000645398	,003224112	,000930721	-.002893901	,001403105	-.693	11	,502
Pair 2	VAR00003 - VAR00004	-.000579204	,001910340	,000551468	-.001792976	,000634569	-1,050	11	,316

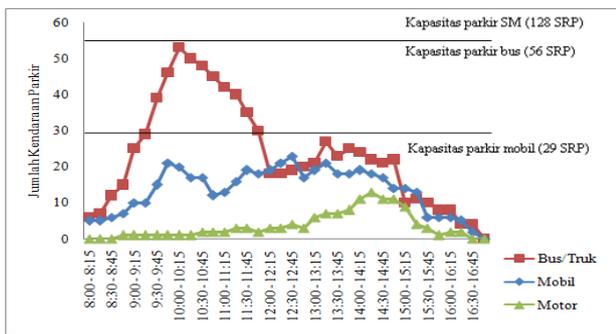
Gambar-12. Hasil uji hipotesis data hasil analisis secara manual dan menggunakan program *auto-parkir* untuk bus.

Secara umum akumulasi jumlah kendaraan parkir antara hari Sabtu dan Minggu kondisinya berbeda. Salah satu faktor penyebabnya karena pada hari Sabtu sebagian masyarakat ada yang belum libur dan pada hari Minggu hampir semua masyarakat sudah libur, sehingga kesempatan untuk berwisata pada hari Minggu menjadi lebih besar. Data akumulasi parkir dapat dilihat pada Tabel-7, sedangkan fluktuasi akumulasi parkir dapat dilihat pada Gambar-13 dan Gambar-14.

Pada hari Sabtu akumulasi tertinggi untuk bus terjadi pada pukul 10.30-10.45 WIB dengan akumulasi kendaraan sebanyak 19 kendaraan, untuk mobil terjadi pada pukul 12.15-12.30 WIB dengan akumulasi kendaraan sebanyak 15 kendaraan, untuk sepeda motor akumulasi tertinggi pada pukul 10.45-11.00 WIB dengan akumulasi kendaraan sebanyak 9 kendaraan. Pada hari Minggu akumulasi tertinggi untuk bus terjadi pada pukul 10.00-10.15 WIB dengan akumulasi kendaraan sebanyak 53 kendaraan, untuk mobil terjadi pada pukul 12.30-12.45 WIB dengan akumulasi kendaraan sebanyak 23 kendaraan untuk sepeda motor akumulasi tertinggi pada pukul 14.15-14.30 WIB dengan akumulasi kendaraan sebanyak 13 kendaraan.



Gambar-13. Fluktuasi akumulasi parkir pada hari Sabtu di area parkir Goa Gong.

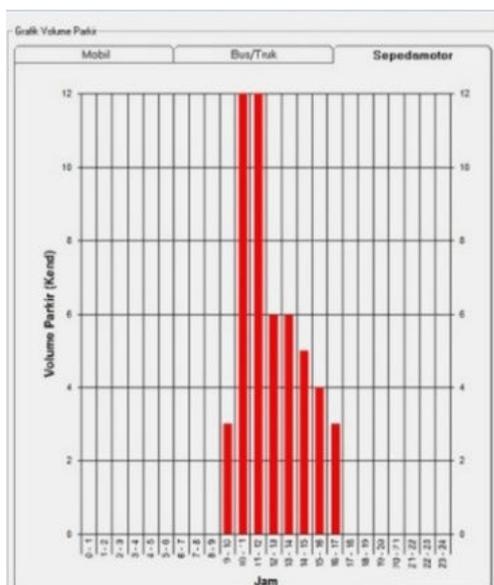


Gambar-14. Fluktuasi akumulasi kendaraan pada hari minggu di area parkir Goa Gong.

Tabel-7. Akumulasi kendaraan parkir.

Akumulasi	Sepeda Motor		Mobil		Bus	
	Sabtu	Minggu	Sabtu	Minggu	Sabtu	Minggu
Total	120	129	294	487	264	837
Maks	9	13	15	23	19	53
Min	0	0	0	0	0	0
Rerata	3,33	3,58	8,17	13,53	7,33	23,25

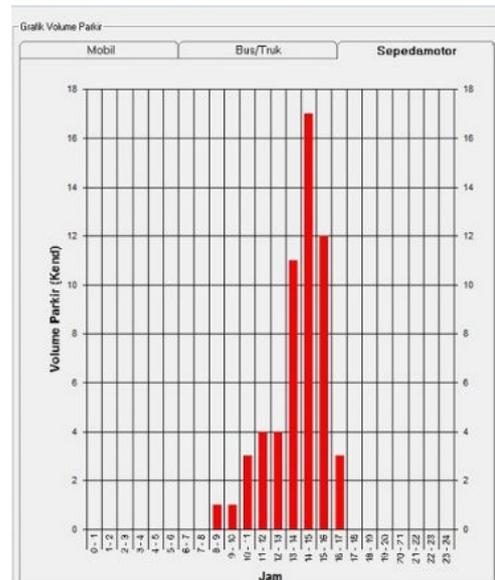
Adapun volume parkir per jam dapat dilihat pada Gambar-15, Gambar-16, Gambar-17, Gambar-18, Gambar-19, Gambar-20. Grafik volume parkir di bawah ini menggambarkan besarnya volume kendaraan yang parkir tiap jam untuk tiap jenis kendaraan pada hari Sabtu dan Minggu.



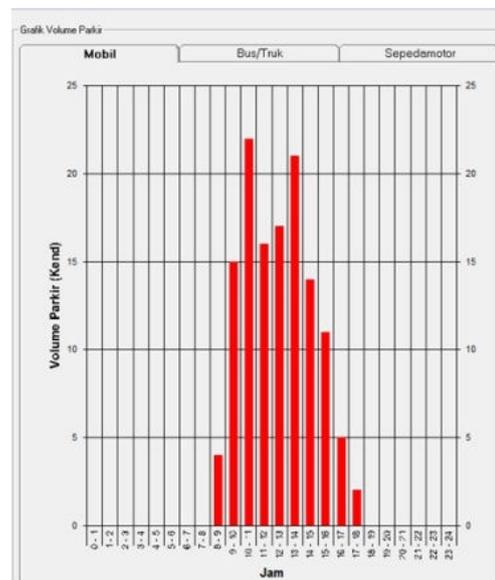
Gambar-15. Volume parkir sepeda motor pada hari sabtu.

Volume parkir sepeda motor pada hari Sabtu tertinggi terjadi pada pukul 10.00-12.00 WIB, sedangkan pada hari Minggu volume parkir sepeda motor tertinggi terjadi pada pukul 14.00-15.00 WIB. Volume parkir mobil pada hari Sabtu tertinggi terjadi pada pukul 10.00-11.00 WIB, sedangkan pada hari Minggu volume parkir mobil tertinggi

terjadi pada pukul 12.00-13.00 WIB dan 14.00-15.00 WIB. Volume parkir bus pada hari Sabtu tertinggi terjadi pada pukul 11.00-12.00 WIB, dan pada hari Minggu volume parkir bus tertinggi juga terjadi pada pukul 10.00-12.00 WIB.



Gambar-16. Volume parkir sepeda motor pada hari Minggu

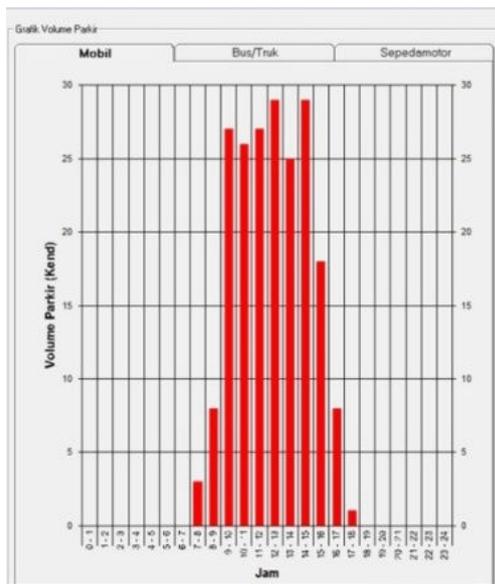


Gambar-17. Volume parkir mobil pada hari Sabtu

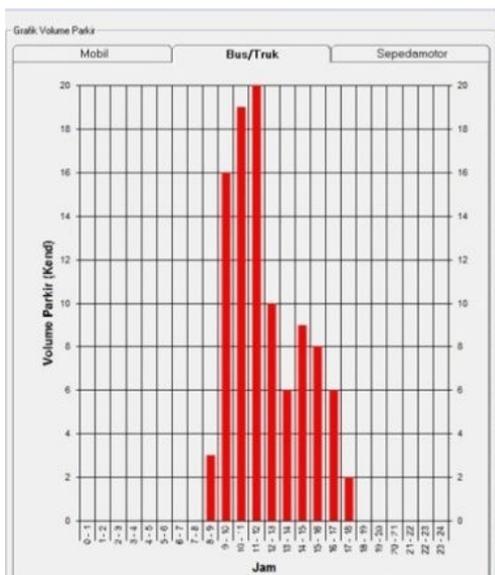
Durasi parkir hari Sabtu cenderung lebih kecil daripada durasi parkir pada hari Minggu. Durasi parkir sepeda motor cenderung lebih cepat, karena lokasi parkir yang lebih dekat dengan objek wisata Goa Gong, karena berada di dalam area wisata setelah melewati pintu loket, sehingga wisatawan dapat memarkir kendaraannya lebih dekat dengan area wisata Goa Gong. Data durasi parkir dapat dilihat pada Tabel-8.

Tabel-8. Durasi maksimal, minimal dan rerata parkir

Durasi	Sepeda Motor		Mobil		Bus	
	Sabtu	Minggu	Sabtu	Minggu	Sabtu	Minggu
Maks	2:40:00	2:46:00	3:54:00	4:04:00	5:40:00	5:54:00
Min	0:09:00	0:17:00	0:02:00	0:04:00	0:09:00	0:02:00
Rerata	1:15:39	1:11:07	1:24:20	1:26:16	2:00:13	1:53:55



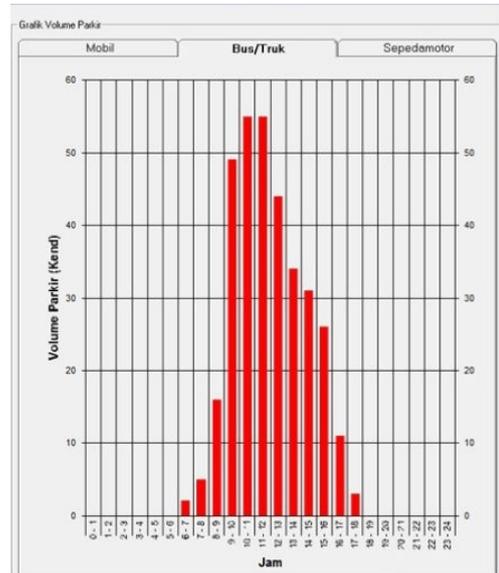
Gambar-18. Volume parkir mobil pada hari Minggu.



Gambar-19. Volume parkir bus pada hari Sabtu.

Indeks parkir rata-rata di pelataran parkir objek Wisata Goa Goang secara umum tidak terlalu tinggi, tetapi pada jam-jam tertentu indeks parkir mencapai lebih dari 70%, dimana di saat indeks parkir lebih

dari 70 % maka diperlukan kapasitas ruang parkir untuk menampung luapan kendaraan yang tidak dapat terparkir di pelataran parkir, sehingga masih terjadi parkir di badan jalan.



Gambar-20. Volume parkir bus pada hari Minggu.

Hal ini terutama terjadi pada parkir mobil dan bus, sedangkan untuk parkir sepeda motor kapasitas masih mencukupi sehingga, tidak terjadi parkir di badan jalan. Data elemen parkir dapat dilihat pada Tabel-9.

Tabel-9. Volume, Kapasitas, Turnover, Indeks Rerata dan Indeks Maksimal.

Elemen Parkir	Sepeda Motor		Mobil		Bus	
	Sabtu	Minggu	Sabtu	Minggu	Sabtu	Minggu
Volume Parkir (kend)	23	27	52	84	33	110
Kapasitas Parkir (SRP)	128	128	44	29	42	56
Turnover Parkir	0,18	0,21	1,18	2,90	0,79	1,96
Indeks Parkir Rerata (%)	2,60	2,80	18,56	46,65	17,46	41,52
Indeks Parkir Maksimal (%)	7,03	10,16	34,09	79,31	45,23	94,64

Jumlah kebutuhan ruang parkir pada hari Minggu lebih tinggi dibandingkan jumlah kebutuhan ruang parkir pada hari Sabtu. Hal ini terjadi karena tingginya volume kendaraan yang parkir pada hari Minggu dibandingkan pada hari Sabtu, sedangkan

kapasitas ruang parkir yang disediakan tidak mencukupi, terutama untuk mobil dan bus, sehingga mobil dan bus banyak yang parkir di badan jalan. Jumlah kebutuhan ruang parkir dapat dilihat pada Tabel-10.

Kebutuhan ruang parkir selama waktu observasi terutama terjadi pada parkir mobil dan bus, yang mencapai 13 SRP untuk mobil dan 23 SRP untuk bus pada hari Minggu, sedangkan pada hari Sabtu kebutuhan ruang parkir sebanyak 8 SRP untuk mobil dan 7 SRP untuk bus. Kebutuhan parkir sepeda motor cenderung kecil karena ketersediaan ruang parkir yang besar.

Tabel-10. Jumlah kebutuhan ruang parkir.

Elemen Parkir	Sepeda Motor		Mobil		Bus	
	Sabtu	Minggu	Sabtu	Minggu	Sabtu	Minggu
Jumlah kendaraan parkir dalam satu waktu	23	27	52	84	33	110
Rata-rata durasi parkir (jam)	1:15	1:24	1:24	1:26	2:00	1:53
Lama survei (jam)	9	9	9	9	9	9
Ruang parkir yang dibutuhkan (SRP)	3	4	8	13	7	23

Jika dibandingkan dengan Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat [4], maka kapasitas ruang parkir yang tersedia sangat jauh dari ketentuan yang disyaratkan, dimana ruang parkir yang tersedia hanya sekitar 200 SRP, sedangkan jika melihat luas dari kawasan objek wisata yang mencapai 17 Ha (170.000 m²) untuk zona inti dimana seharusnya SRP yang disediakan sekitar 300 SRP. Kebutuhan SRP ini akan meningkat jika adanya zona penyangga (46 Ha) dan zona pengembangan terbatas (20 Ha) mulai diterapkan. Hal ini perlu diperhatikan terkait dengan perencanaan pengembangan kawasan objek wisata.

Keterbatasan penyediaan tempat parkir, memaksa badan jalan dijadikan sebagai tempat parkir, sehingga akan berpotensi terjadi kemacetan lalu lintas. Kemacetan dapat menurunkan tingkat keamanan dan kenyamanan bagi pengguna jalan, menurunkan kecepatan perjalanan, menambah waktu perjalanan dan naiknya biaya operasi kendaraan. Sebelum timbul permasalahan yang lebih kompleks, maka permasalahan parkir harus segera dilakukan penanganan.

Prioritas penanganan masalah adalah dengan penambahan kapasitas ruang parker termasuk fasilitas pendukung lainnya disertai dengan manajemen parkir melalui pembatasan durasi parkir dan tarif parkir. Pembatasan durasi parkir dan tarif parkir akan dapat meningkatkan tingkat *turnover* sehingga penggunaan ruang parkir semakin efektif. Alternatif lain yang dapat dilakukan adalah pemisahan antara pintu masuk dan pintu keluar area parkir, penambahan petugas parkir dan pembuatan regulasi terkait serta penegakan hukum secara tegas.

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Hasil perhitungan secara manual dan menggunakan Program Auto-Parkir adalah sama, sehingga Program Auto-Parkir dapat digunakan dalam perhitungan data parkir, sehingga pengolahan data parkir tidak perlu dilakukan secara manual.

Indeks parkir rata-rata di area parkir objek Wisata Goa Gong secara umum tidak terlalu tinggi, tetapi pada jam-jam tertentu indeks parkir mencapai lebih dari 70%, dimana di saat indeks parkir lebih dari 70% pengguna parkir akan kesulitan dalam memperoleh ruang parkir, terutama terjadi pada parkir mobil dan bus pada hari Minggu.

Ruang parkir yang tersedia hanya sekitar 200 SRP, sedangkan jika melihat luas dari Kawasan Objek Wisata yang mencapai 17 Ha (170.000 m²) untuk zona inti seharusnya SRP yang disediakan sebanyak 300 SRP.

Prioritas penanganan masalah adalah dengan penambahan kapasitas ruang parkir dan fasilitas pendukung lainnya, sedangkan alternatif lain adalah dengan manajemen parkir melalui pembatasan durasi parkir dan tarif parkir.

B. Saran

Perlu dilakukan pengembangan Program Auto-Parkir, terutama dalam menampilkan grafik akumulasi parkir dan dalam hal penyimpanan data.

Perlu dilakukan analisis lebih lanjut terkait parkir termasuk *on street parking*. Sebelum dilakukan pengembangan objek wisata diperlukan Analisis Dampak Lingkungan dan Analisis Dampak Lalu lintas agar tidak menimbulkan dampak yang lebih besar di masa mendatang. Perlunya komitmen dari pemerintah dalam penanganan masalah parkir, didukung adanya *monitoring* dan evaluasi secara berkala.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Munawar A. *Manajemen Lalu lintas Perkotaan*. Yogyakarta : Beta Offset. 2014.
- [2] Munawar A. Analisis Dampak Lalulintas Pembangunan Pusat Perbelanjaan: Studi Kasus Plaza Ambarukmo. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. 2009; 1(1).
- [3] Asih MB, Muthohar I. *Upaya Pemecahan Masalah Lalu Lintas Akibat Aktivitas Sisi Jalan Yang Tinggi Dengan Analisis Tundaan (Studi Kasus: Jalan Kesehatan, Yogyakarta)*. The 15th FSTPT International Symposium. STTD Bekasi. 2012.
- [4] Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat, Tahun 1996. Nomor : 272/HK.105/DRJD/96 tentang *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir*.
- [5] Supriatna N. Kajian Proses Manuver Parkir di Badan Jalan di Kota Bandung. *Jurnal Sipil Kokoh*. 2008; 6(1).
- [6] Savenny P. *Persepsi Wisatawan Dalam Pemanfaatan Badan Jalan Sebagai Lahan Parkir Bagi Pengunjung Di Objek Wisata Kota Bukittinggi*. 2017; Diakses tanggal 2 Oktober 2017, melalui <http://jim.stkip-pgrisumbar.ac.id/jurnal/view/zjV>.
- [7] Nabal, Januar AR. Evaluasi Kebutuhan Lahan Parkir Pada Area Parkiran Kampus Fisip Universitas Atma Jaya Yogyakarta. *Jurnal Teknik Sipil*. 2014; 13(1): 32–44.
- [8] Rahmawati A. Korespondensi antara Faktor Penyebab Kemacetan dan Solusinya. Prosiding Temu Ilmiah IPLBI 2016. November 2016. Hal. B 043-048.
- [9] Munawar A. *Dasar-dasar Teknik Transportasi*. Yogyakarta: Beta Offset. 2005.
- [10] Munawar A. *Program Komputer untuk Analisis Lalu lintas*, Yogyakarta: Beta Offset. 2004.
- [11] Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan. *Manual Program Auto Parkir*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada. 2006.
- [12] Riuwan, Akdon. *Rumus dan Data dalam Analisis Statistika*. Bandung: Alfabeta. 2013.