

**ANALISA DAN PERENCANAAN
KAPASITAS GEDUNG PARKIR
BERTINGKAT TERPUSAT MKWU,
FAKULTAS ILMU KOMPUTER,
PASCASARJANA, DAN
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS
JEMBER**

**Muhammad Alfian Nasril
Bahariansyah¹⁾, Krisnamurti²⁾, Willy
Kriswardhana³⁾**

¹ Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Jember,
alfiannasrill@gmail.com

² Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Jember,
krisnamurti86@gmail.com

³ Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Jember,
willy.teknik@unej.ac.id

ABSTRAK

Program studi di Universitas Jember semakin bertambah. Pemenuhan student body untuk program studi mengakibatkan bertambahnya jumlah mahasiswa. Imbas dari pertambahan ini adalah dialihfungsikannya badan jalan di Kawasan MKWU, Fakultas Ilmu Komputer, Pascasarjana, dan Perpustakaan Universitas Jember menjadi sebuah lahan parkir (on-street parking). Karenanya, kendaraan parkir di badan jalan perlu dialihkan menuju sebuah sarana off-street parking (gedung parkir). Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kapasitas parkir eksisting, mengetahui kapasitas rencana gedung parkir, dan spesifikasi gedung parkir. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode selisih kumulatif maksimal, dimana akumulasi kendaraan keluar-masuk dibandingkan dengan kapasitas eksisting. Data dari survei lapangan tersebut akan digunakan sebagai perhitungan akumulasi parkir, durasi parkir, dan Indeks Parkir. Nilai

indeks parkir untuk kondisi eksisting adalah sebesar 60,81%. Karena nilai Indeks Parkir kurang dari 100%, maka ruang parkir masih dapat menampung volume yang ada. Namun, kembali ke latar belakang permasalahan yaitu adanya on-street parking, yang mana harus dipindahkan ke fasilitas off-street parking. Kebutuhan ruang parkir untuk gedung parkir sebesar 824 SRP. Nilai indeks parkir untuk gedung parkir dengan kondisi 4,36 tahun kedepan adalah sebesar 51,3%, maka gedung parkir rencana dapat menampung seluruh volume parkir. Kebutuhan luas lahan parkir sebesar 1155 m² dan sirkulasi seluas 1125,6 m².

Kata Kunci : Gedung Parkir, Indeks Parkir, Kapasitas Parkir

ABSTRACT

The total department at the University of Jember is increasing year by year. Student body accomplishment impact is increasing the number of students. Because of this increment, the number of student who rides motorcycle increase too. The impact of this increment is changing a road function in MKWU, Computer and Science Faculty, Postgraduate, and Library area at the University of Jember into a parking lot (on-street parking). Therefore, it needs to be relocated to an off-street parking facility, and in this thesis, the parking facility that used is a parking building. This final project aims to find out the capacity of the existing parking area, the capacity of an elevated parking building, and the design and specification of the parking building. The method used in this thesis is the deviation of maximum cumulative, where the in-and-out vehicle's accumulation compared with the existing capacity and the result is used for calculation of parking accumulation, parking duration, and parking index. The value of the Parking Index for 4,36 years ahead is 51,3% < 100%

and the parking building able to accommodate the demand. From the parking lot requirement, it needs an area of 1155 m² and for the circulation's area, it needs 1125,6 m².

Keywords: Parking Building, Parking Index, Parking Capacity

1. PENDAHULUAN

Jumlah fakultas dan program studi di Universitas Jember semakin bertambah dari tahun ke tahun. Saat ini terdapat 106 program studi lama dan baru, termasuk S1, S2, S3, D1, D3 dan Profesi di Universitas Jember (Universitas Jember, 2015). Sedangkan, pembangunan gedung perkuliahan dan prasarananya tidak beriringan dengan pengembangan fakultas dan program studi yang ada di Universitas Jember. Program studi baru yang masih berumur 1-2 tahun juga belum terisi semua student body nya yang diperkirakan baru akan penuh 5 tahun mendatang.

Penambahan mahasiswa untuk memenuhi student body di Universitas Jember membuat kebutuhan fasilitas parkir akan melebihi kapasitasnya. Dalam kasus ini lahan parkir bersama, MKWU, Fakultas Ilmu Komputer, Pascasarjana, dan Perpustakaan terkena imbas dari perkembangan yang tidak sejalan dengan pengadaan sarana parkir untuk mahasiswa. Hal ini dibuktikan dengan pengalihfungsian badan jalan sebagai lahan parkir ketika lahan parkir yang tersedia sudah melebihi kapasitasnya. Akibatnya, badan jalan yang sebelumnya digunakan sebagai jalur lalu lintas kendaraan menjadi lahan parkir di badan jalan (*on-street parking*). *On-street parking* mempengaruhi kapasitas jalan, derajat kejenuhan (*degree of saturation*), dan kecepatan berkendara (Sulistyono, Sulistio, Djakfar, & Wicaksono, 2018). Dari permasalahan yang disebutkan, gedung parkir merupakan salah satu alternatif untuk menambah kapasitas parkir

MKWU, Fakultas Ilmu Komputer, dan Pascasarjana.

Gedung parkir adalah solusi untuk sistem parkir yang terintegrasi dan menjangkau peningkatan kapasitas mahasiswa, kurangnya lahan untuk pengadaan sarana parkir, dan mengurangi *on-street parking*. Dengan memusatkan kegiatan parkir yang ada di MKWU, Fakultas Ilmu Komputer, Pascasarjana, dan Perpustakaan dapat menghemat pengadaan ruang parkir dan juga dapat meningkatkan integritas sistem parkir yang aman. Demi merealisasikan konsep parkir bertingkat terpusat diperlukan studi perencanaan gedung parkir bertingkat terpusat di Universitas Jember. Oleh karena itu, perlu melakukan perencanaan gedung parkir terpusat di kawasan MKWU, Fakultas Ilmu Komputer, Pascasarjana, dan Perpustakaan Universitas Jember.

2. METODE PENELITIAN

Proses penelitian diawali dengan pencarian data di lapangan yang kemudian diolah dan dianalisis menggunakan pendekatan-pendekatan empiris.

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di tempat parkir bersama Fakultas Ilmu Komputer, Gedung Soerachman Universitas Jember, dan Lapangan Universitas Jember. Lokasi survei berupa badan jalan yang dialih fungsikan menjadi lahan parkir bersama. Pengumpulan data dilakukan ketika jam aktif perkuliahan, yaitu dimulai dari jam 06.00 WIB hingga 22.00 WIB.

2.2 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini menggunakan 2 jenis data yaitu data primer dan sekunder. Data primer berupa volume parkir, luas lahan parkir, waktu parkir. Sedangkan untuk data sekunder data yang digunakan berupa Masterplan Universitas Jember, jumlah mahasiswa baru univesitas jember

tahun 2014-2019 dan jumlah mahasiswa rencana universitas jember 2014-2019.

2.3 Pengolahan Data

Data yang didapat dari hasil survei lapangan kemudian direkap dan diolah menggunakan program bantu hitung data. Hasil dari pengolahan data antara lain adalah volume parkir, durasi parkir, nilai turnover, angka pertumbuhan, dan lokasi penentuan gedung parkir.

2.4 Analisis Data Kapasitas Parkir

Tahap awal analisis adalah dengan menentukan kinerja parkir eksisting. Setelah ditentukan layak atau tidaknya lahan parkir tersebut, tahap selanjutnya adalah analisis angka pertumbuhan mahasiswa. Angka pertumbuhan mahasiswa ini digunakan sebagai proyeksi kebutuhan ruang parkir rencana sesuai angka kelulusan mahasiswa. Setelah didapatkan kebutuhan ruang parkir rencana, maka selanjutnya adalah proses analisis struktur yang sesuai dengan kebutuhan ruang parkir rencana.

2.5 Perencanaan Gedung Parkir

Pedoman tata ruang parkir diatur pada Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir dan Persyaratan Teknis Aksesibilitas Pada Bangunan Umum dan Lingkungan agar memenuhi syarat-syarat seperti kemiringan *ramp* maksimal, pola parkir, sirkulasi parkir, dan spesifikasi minimal untuk gedung parkir.

Perencanaan gedung parkir tidak merencanakan mulai dari preliminary hingga desain akhir, namun menggunakan model yang sudah ada. Dalam penelitian ini menggunakan acuan SNI 1729-2015 tentang Spesifikasi untuk Bangunan Struktur Baja Struktural dan metode *Load Resistance and Factor Design* (LRFD) (Setiawan, 2008).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kinerja Ruang Parkir

Dalam menentukan kinerja ruang parkir digunakan metode selisih akumulasi maksimal. Langkah awal dalam menentukan kinerja ruang parkir, maka dibutuhkan analisis kebutuhan ruang parkir untuk perencanaan gedung parkir. Analisis kebutuhan ruang parkir dibutuhkan volume hari puncak yang didapatkan dari survei harian pada waktu perkuliahan, yaitu hari Senin hingga Jumat.

Tabel 1.

Volume hasil survei di lapangan

Hari	Volume (kendaraan)
Senin	4.686
Selasa	4.284
Rabu	4.192
Kamis	4.524
Jum'at	3.623

Dari hasil survei, didapatkan volume sebesar 4686 kendaraan pada hari Senin sebagai hari puncak volume parkir. Volume tersebut digunakan untuk analisis lahan parkir eksisting maupun gedung parkir itu sendiri.

3.2 Analisis Akumulasi Parkir

Akumulasi dianalisis menggunakan program AutoParkir (Munawar & Sulistiani, 2018). Hasil analisis akumulasi parkir pada program bantu AutoParkir ditampilkan sebagai berikut :



Gambar 1.

Grafik Akumulasi Parkir

3.3 Analisis Kapasitas Eksisting

Lahan eksisting yaitu lahan parkir bersama Fakultas Ilmu Komputer, MKWU,

Pascasarjana dan Perpustakaan yang berada pada badan jalan atau *on-street parking*. Lahan parkir eksisting memiliki luas 760,75 m², kemudian dibagi dengan luasan Satuan Ruang Parkir (SRP) kendaraan roda 2 seluas 1,4 m². Lokasi parkir eksisting dapat menampung kendaraan sebesar 543 kendaraan.

3.5 Turnover Parkir

Angka penggunaan ruang parkir ditujukan untuk melihat seberapa banyak satu kendaraan melakukan pergantian parkir di tempat parkir tersebut (Hoobs, 1979). Hasil dari nilai *Turnover* Parkir dapat dicari dengan persamaan sebagai berikut:

$$Turnover = \frac{Volume}{Kapasitas} = \frac{4686}{543} = 8,6$$

Dari hasil perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa angka pergantian kendaraan di tempat parkir bersama Fakultas Ilmu Komputer, MKWU, Pascasarjana dan Perpustakaan sangat tinggi, karena ada kemungkinan satu kendaraan bermotor dapat melakukan pergantian di satu raung parkir sebanyak 8,6 kali dalam sehari.

Penyebab hasil nilai turnover yang sangat tinggi dan kecilnya kemungkinan sebuah kendaraan melakukan 8 kali pergantian dalam sehari adalah tidak sebandingnya ruang parkir yang tersedia atau kapasitas dengan tingginya volume parkir harian.

3.6 Indeks Parkir Eksisting

Kinerja ruang parkir dapat dilihat dari nilai indeks parkirnya. Contoh perhitungan Indeks Parkir adalah sebagai berikut:

$$IP = \frac{247 \text{ kendaraan}}{543} \times 100\% = 45,45\%$$

Seluruh perhitungan dihitung menggunakan akumulasi per 5 menit dan dirata-rata. Didapat Indeks parkir sebesar

60,81 %. Karena hasil indeks parkir kurang dari 100% maka lahan parkir eksisting masih mampu dan layak untuk menampung kapasitas parkir yang ada. Namun, kembali ke permasalahan yang ada, yaitu adanya parkir di badan jalan atau *on-street parking* dan pengalih fungsian jalan sebagai tempat parkir, maka sudah seharusnya seluruh volume parkir dialihkan ke tempat parkir baru. Dalam penelitian ini menggunakan gedung parkir bertingkat

3.7 Angka Pertumbuhan Mahasiswa

Angka pertumbuhan digunakan untuk memproyeksikan kebutuhan parkir di tahun-tahun mendatang. Menurut rencana strategi Universitas Jember tahun 2015-2020, angka rata-rata kelulusan sebagai berikut :

Tabel 2.

Rata-rata kelulusan program studi

Program studi	Rata-rata kelulusan
Sarjana	4,36
Magister	2,39
Doktor	3,39
Diploma	3

Angka pertumbuhan ini nantinya akan dikalikan dengan kapasitas eksisting untuk mendapatkan proyeksi sesuai angka kelulusan. Dalam penelitian ini dipilih lama studi terlama. Menurut Tabel 2, tahun terlama studi adalah Sarjana. Beberapa faktor pendukung kenapa dipilih lama studi Sarjana adalah sebagai berikut:

- a. Mahasiswa terbanyak di Universitas Jember didominasi oleh strata Sarjana
- b. Pengguna parkir bersama salah satunya adalah MKWU, yang mana mahasiswa penempuh MKWU adalah pasti Sarjana
- c. Gedung Pascasarjana hanya digunakan oleh 3 program studi untuk saat ini dimana jumlahnya tidak terlalu signifikan.

d. Fakultas Ilmu Komputer belum memiliki program Magister dimana hanya program Sarjana saja. Jadi, dalam penelitian ini proyeksi tahun yang digunakan adalah lama studi Sarjana

yaitu 4,36 tahun. Salah satu contoh perhitungan angka pertumbuhan adalah sebagai berikut dan direkap pada Tabel 3

$$Trend = \left(\frac{Pr}{Ps}\right)^{1/n} = \left(\frac{2820}{2898}\right)^{1/4,36} = 0,22$$

Tabel 3.
Rekapitulasi angka pertumbuhan mahasiswa masing-masing program studi

Fakultas	2019	2018	2017	2016
Fakultas hukum	-0,027	0,011	-0,028	0,082
Fakultas ilmu sosial dan politik	0,17	0,08	-0,062	-0,061
Fakultas pertanian	0,005	0,042	0,065	0,072
Fakultas ekonomi dan bisnis	-0,008	-0,035	0,018	-0,051
Fakultas keguruan dan ilmu pendidikan	0,14	0,11	0,035	-0,011
Fakultas ilmu budaya	0,024	0,001	0,025	-0,052
Fakultas teknologi pertanian	0	0,046	0,035	0,043
Fakultas kedokteran gigi	0,037	0,14	0,007	-0,033
Fakultas matematika dan pengetahuan alam	0,036	0,05	-0,062	-0,039
Fakultas teknik	0,17	0,13	0,063	-0,016
Fakultas kedokteran	0,13	0,042	0,02	0,024
Fakultas ilmu kesehatan masyarakat	0,053	-0,02	-0,037	0,064
Fakultas farmasi	0,039	0,03	0,017	0,077
Fakultas keperawatan	0,040	0,28	-0,15	0,40
Fasilkom	0,16	0,31	0,17	0,11
Pascasarjana	-0,029	0,074	0,76	0
Rata-rata fakultas	0,059	0,080	0,055	0,038
Rata-rata total	0,058 x 100% = 5,815%			

Dari tabel bisa dilihat bahwa terdapat nilai negatif (-) karena pada tahun tersebut terjadi pengurangan jumlah mahasiswa. Bahkan ada yang bernilai 0 karena pada tahun yang ditinjau dan tahun sebelumnya jumlah mahasiswa tetap. Kemudian didapat angka pertumbuhan mahasiswa Universitas Jember per tahun adalah sebesar 5,815%

3.8 Proyeksi Kapasitas Berdasarkan Angka Pertumbuhan Mahasiswa

Untuk mencari kapasitas perencanaan dapat dicari dengan sebagai berikut:

$$Kapasitas = \frac{Y \times D}{T} = \frac{4686 \times 2,2}{16} = 645 \text{ SRP}$$

Dimana Y= jumlah kendaraan yang parkir dalam satu waktu, D= rata-rata durasi (jam), T=lama survey (jam)

Didapat 645 SRP untuk kapasitas rencana, kebutuhan ruang parkir untuk gedung parkir dapat dihitung dengan persamaan di bawah ini

$$Pr = Ps \left(1 + \frac{\text{Angka pertumbuhan}}{100}\right)^n = 645 \left(1 + \frac{5,815}{100}\right)^{4,36} = 824 \text{ SRP}$$

Dari hasil di atas dibutuhkan 824 Satuan Ruang Parkir (SRP) untuk kendaraan roda dua. Nilai SRP tersebut dikalikan ruang parkir kendaraan roda 2, yaitu 1,4 m² dan didapat kebutuhan luas 1155 m².

3.9 Kinerja Ruang Parkir Rencana

Setelah proses analisis lahan parkir eksisting, selanjutnya adalah mengontrol kinerja gedung parkir rencana. Sama seperti tahap menganalisis lahan parkir eksisting, yang dihitung dari kinerja Gedung parkir adalah Indeks Parkir. Dengan akumulasi yang telah disesuaikan dengan angka perkembangan mahasiswa dan kapasitas yang telah disesuaikan dengan kapasitas Gedung parkir rencana, maka didapatkan nilai Indeks Parkir untuk Gedung parkir adalah sebesar 51,3%. Karena nilai indeks kurang dari 100%, maka Gedung parkir dapat menampung volume kendaraan tanpa kekurangan kapasitas parkir.

3.10 Tinjauan Gedung Parkir

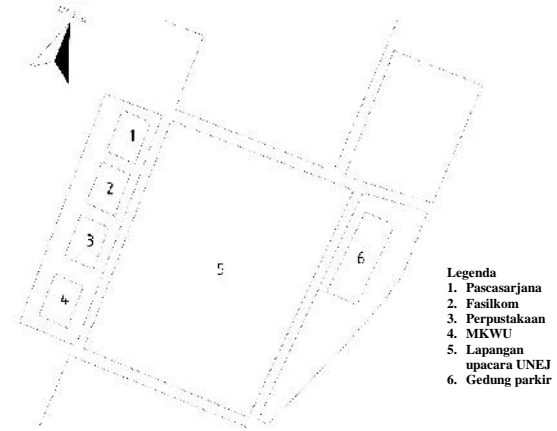
Gedung parkir yang digunakan sebagai tinjauan adalah gedung parkir Fakultas Teknik Universitas Malang. Data-data struktural yang didapatkan ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4.
Dimensi struktural gedung parkir

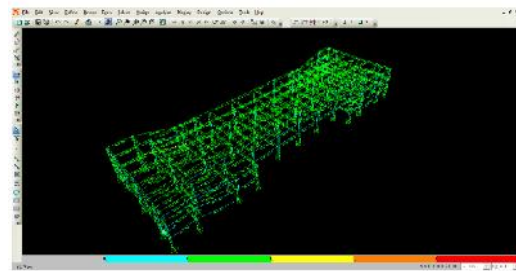
Jenis	Tinggi (mm)	Lebar (mm)	tw (mm)	tf (mm)
Balok Induk X	400	200	8	13
Balok Induk Y	300	150	5,5	8
Diafragma	250	125	6	9
Kolom Induk	400	200	8	13
Kolom Ramp	300	150	5,5	8
Balok Ramp	300	150	5,5	8

Pemodelan digunakan untuk mendapatkan gaya-gaya dalam yang bekerja pada struktur gedung. Pada program bantu analisis struktur terdapat validasi yang digunakan untuk mengetahui rasio stress pada struktur dengan membandingkan gaya ultimate hasil dari beban kombinasi dengan kuat izin masing-masing profil. Dalam penelitian ini, seluruh

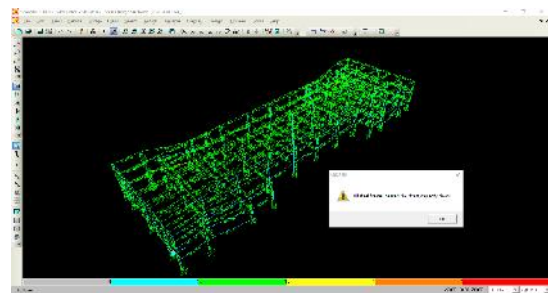
struktur memiliki nilai rasio stress yang masih aman. Berikut hasil *Verify Analysis vs Design Section* ditampilkan pada Gambar 2 dan 3



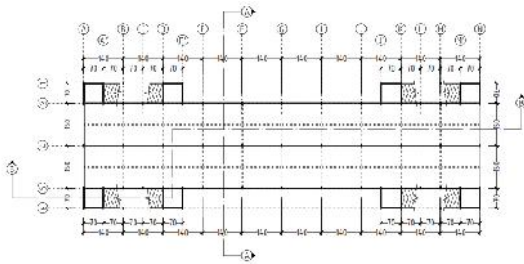
Gambar 1.
Siteplan Gedung Parkir



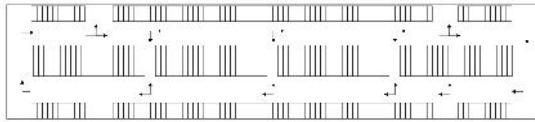
Gambar 2.
Cek Stress Pada Rangka Struktur



Gambar 3.
Cek Stress Pada Rangka Struktur



Gambar 4.
Denah Gedung Parkir



Gambar 5.
Layout Parkir



Gambar 6.
Gambar 3D Gedung Parkir

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan pembahasan diatas, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Kondisi lahan parkir eksisting memiliki volume puncak parkir adalah sebesar 4686 kendaraan, yaitu pada hari Senin. Akumulasi puncak kondisi parkir eksisting adalah sebesar 501 kendaraan dengan interval survei 5 menit. Nilai indeks parkir kondisi eksisting adalah sebesar 60,81% yang termasuk masih layak untuk kinerja ruang parkirnya. Akumulasi parkir maksimal dengan interval survei 5 menit adalah sebesar 501 kendaraan pada jam 12:46-15:50 WIB.
- b. Kebutuhan ruang parkir untuk gedung parkir adalah sebesar 824 SRP dengan proyeksi 4,36 tahun ke depan. Nilai

indeks parkir gedung parkir rencana adalah sebesar 50,3% yang termasuk bisa menampung seluruh volume tanpa kekurangan kapasitas. Kebutuhan luasan untuk ruang parkir adalah sebesar 1155 m² dan sirkulasi sebesar 562,8 m²

- c. Model gedung parkir yang digunakan dalam perencanaan ini adalah seperti gedung tinjauan asli nya dimana terdiri dari struktur baja dengan plat baja dan ramp structural untuk jalur keluar dan masuk. Panjang memanjang gedung adalah 70 m dan lebar adalah 22 m. Gedung parkir terdiri dari 3 lantai yang mana kendaraan parkir terdapat pada lantai 2 dan 3. Profil yang digunakan untuk Balok Induk X dan Kolom Induk adalah WF 400.200.8.13. Balok Induk Y, Kolom Ramp, dan Balok Ramp menggunakan profil WF 300.150.5,5.8. Diafragma menggunakan profil WF 250.125.6.9.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2015). Standar Nasional Indonesia (SNI) Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural. Jakarta
- Hobbs. Diterjemahkan : Suprpto TM. Waldijono. (1995). Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Kementerian Perhubungan Republik Indoenesia. (1996). Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir. Nomor : 272/HK.105/DRJD/96. Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indoenesia. (1998). Persyaratan Teknis Aksesibilitas Pada Bangunan Umum dan Lingkungan. Nomor : 468/KPTS/1998. Jakarta.
- Munawar, A., & Sulistiani. (2018). Program Auto-Parkir untuk Analisis Parkir di Goa Gong. *Dinamika Rekayasa Universitas Udayana*, 14(1), pp. 17–28.

- Rencana Strategis Universitas Jember 2016-2020. (2016). Jember. Universitas Jember
- Setiawan, A. (2008). Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD (Berdasarkan SNI 03-1729-2002). Jakarta. Penerbit Erlangga.
- Sulistiyono, S., Sulistio, H., Djakfar, L., & Wicaksono, A. (2018). on Street Parking and Its Impact on Road Performance, *06008*, pp. 1–8.