

Pengembangan Infrastruktur Transportasi Berkelanjutan di Kawasan Perdagangan Cokroaminoto Sebagai Bentuk Kontribusi Kota Humanis

Ari Ananda Putri ^{1, *}, Yuanda Patria Tama ¹

¹Politeknik Transportasi Darat Indonesia - STTD Bekasi
Jl. Raya Setu No. 89 Cibitung - Bekasi, Jawa Barat 17001, Indonesia

*Email : ari.anandaputri@ptdisttd.ac.id

Riwayat perjalanan naskah
Diterima 25 April 2022, Direvisi 20 Mei 2022, Disetujui 14 Juni 2022

Abstrak

Proyek infrastruktur transportasi yang efektif harus mengurangi dampak terhadap lingkungan, namun disisi lain harus mampu meningkatkan pertumbuhan ekonomi dengan cara fokus terhadap aksesibilitas dan mobilitas. Pembangunan kota di Indonesia harus humanis dalam arti memperhatikan kepentingan manusia atau disebut *human oriented development*. Tujuannya yaitu merencanakan konektivitas infrastruktur transportasi berkelanjutan, terkait fasilitas parkir dan pejalan kaki untuk mewujudkan sistem transportasi ramah lingkungan. Metode survei yang digunakan dalam artikel ini adalah metode survei kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan dalam dua tahap: pengumpulan data primer dan sekunder. Pada penelitian ini ada 3 (tiga) tahapan analisa yang akan dilakukan. Tahap analisa terkait kajian ruang parkir yang akan direlokasi, kinerja ruas jalan, aksesibilitas dan fasilitas pejalan kaki. Setelah dilakukan analisa perhitungan, diusulkan pemindahan parkir *on street* menjadi *off street*, terjadi peningkatan kinerja ruas jalan sebesar 63%. Analisa aksesibilitas pejalan kaki, memiliki jarak 600m terhadap lokasi perdagangan terjauh. Namun, jarak parkir *off street* 1 terhadap lokasi parkir *off street* 2 hanya berjarak 340m, sehingga aksesibilitasnya masih dapat dijangkau oleh pengguna jalan. Usulan pengembangan fasilitas infrastruktur berupa taman parkir perlu diimbangi dengan fasilitas pejalan kaki yang berkelanjutan, sehingga dapat menghubungkan antara infrastruktur Taman Parkir 1 dan 2 dengan pusat-pusat kegiatan di Jalan Cokroaminoto sebagai salah satu bentuk kontribusi dalam konsep kota humanis. Fasilitas penyeberangan sebaiknya ditingkatkan menjadi *pelican* dengan perhitungan waktu hijau minimum selama 12 detik, yang menimbulkan dampak terhadap peningkatan kapasitas jalan sebesar 36% dikarenakan hilangnya konflik antara pejalan kaki dan kendaraan bermotor.

Kata kunci: Infrastruktur Transportasi; Transportasi berkelanjutan.

Abstract

Sustainable Transportation Infrastructure Development in Cokroaminoto Trade Area as a Contribution to Humanist City. An effective transportation infrastructure project must reduce the impact on the environment, but on the other hand it must be able to increase economic growth by focusing on accessibility and mobility. Urban development in Indonesia must be humane in the sense of paying attention to human interests or called *human-oriented development*. The goal is to plan sustainable transportation infrastructure connectivity, related to parking and pedestrian facilities to realize an environmentally friendly transportation system. The survey method used in this survey is a quantitative survey method. Data collection was carried out in two stages: primary and secondary data collection. In this study there are 3 (three) stages of analysis to be carried out. The analysis phase is related to the study of parking spaces to be relocated, road performance, accessibility and pedestrian facilities. After calculating the analysis, it is proposed to move *on-street* parking to *off-street*, there is an increase in road performance by 63%. Pedestrian accessibility analysis, has a distance of 600m from the farthest trade location. However, the distance from Parking Park 1 to Parking Park 2 locations is only 340m, so that its accessibility can still be reached by road users. The proposed development of infrastructure facilities in the form of parking parks needs to be balanced with sustainable pedestrian facilities, so that it can connect the infrastructure of Parking Park 1 and 2 with activity centers on Cokroaminoto street as a form of contribution to the concept of a humanist city. The crossing facility should be upgraded to a *pelican* with a minimum green time of 12 seconds, which has an impact on increasing road capacity by 36% due to conflicts between pedestrians and motorized vehicles

Keywords: Transport Infrastructure; Sustainable Transport.

Pendahuluan

Infrastruktur memainkan peran yang sangat penting di banyak bidang, terutama dalam hal peningkatan daya saing. Misalnya, ketika infrastruktur sudah tersedia, sektor komersial tumbuh. Sektor komersial membutuhkan ruang perdagangan dengan sumber barang dan jasa yang memenuhi kebutuhan konsumen. Sehingga membutuhkan sarana dan prasarana jalan, kereta api, bandara dan dermaga untuk mencapai bahan baku dan menjual produk. Selain faktor ketersediaan, distribusi infrastruktur menjadi kendala lain. Roda perekonomian bergerak setelah infrastruktur dibangun atau infrastruktur pertama kali dibangun sebagai mesin perekonomian, hal itu terkait dengan kemampuan subjek yang membangun infrastruktur. Pembangunan infrastruktur di berbagai sektor memiliki efek terhadap pengembangan wilayah, nilai tambah industri, dan kesempatan kerja baru (Mitchell, Claris, and Edge 2016). Perluasan infrastruktur pada akhirnya diprioritaskan di daerah yang menguntungkan secara ekonomi, karena efisiensi ekonomi adalah prioritas utama. Serta dilihat dari sudut pandang kewirausahaan, pembangunan infrastruktur dapat dikatakan layak. Akibatnya, terjadi ketimpangan pembangunan infrastruktur di daerah-daerah yang perekonomiannya masih berkembang. Permasalahan tentang prioritas pembangunan infrastruktur sebagai penggerak roda perekonomian atau membangun fasilitas infrastruktur setelah kondisi roda perekonomian stabil menjadi penghambat peningkatan daya saing ekonomi dan penghambat terciptanya rasa keadilan bagi seluruh rakyat Indonesia. Arah Pembangunan Infrastruktur Transportasi Jangka Panjang 2005-2025 memuat dua prioritas utama yaitu pembangunan transportasi dan transportasi barang dan penumpang. Rencana Pembangunan Berkala (RPJP Nasional) 2005-2025 adalah untuk mencapai tujuan utama negara yang berdaya saing untuk mewujudkan masyarakat yang lebih kaya dan sejahtera, terutama dalam konteks infrastruktur transportasi. Hal ini ditandai dengan adanya jaringan infrastruktur transportasi yang handal dan terintegrasi untuk mewujudkan kota yang humanis bagi masyarakat. Proyek infrastruktur transportasi yang efektif harus mengurangi dampak terhadap lingkungan, namun di sisi lain harus mampu meningkatkan

pertumbuhan ekonomi dengan cara fokus terhadap aksesibilitas dan mobilitas (Mitchell, Claris, and Edge 2016).

Menurut pakar tata kota Massimiliano Fuksas, pembangunan kota di Indonesia harus humanis dalam arti memperhatikan kepentingan manusia atau disebut *human oriented development* (Ibrahim, El-Zaart, and Adams 2018). Konsep pelebaran jalan adalah untuk kendaraan, bukan untuk orang, dan penyediaan infrastruktur pejalan kaki, ruang publik, transportasi umum, penyediaan air bersih, pembuangan sampah dan pengelolaan sampah ditujukan untuk masyarakat. Sistem transportasi yang kuat dan cerdas penting untuk pembangunan perkotaan yang berkelanjutan (Ibrahim, El-Zaart, and Adams 2018). Berjalan kaki sedang dipromosikan sebagai cara yang murah, ramah lingkungan dan nyaman untuk perjalanan yang berkelanjutan dan aktif dalam jarak dekat. Hampir seperempat (22%) dari kematian yang diakibatkan oleh kecelakaan lalu lintas di seluruh dunia melibatkan pejalan kaki, namun ironisnya pejalan kaki melakukan perjalanan yang relatif jauh lebih banyak daripada pengguna jalan lainnya (Toroyan et al. 2013). Oleh karena itu, kebijakan yang diusulkan untuk meningkatkan *moda share* pejalan kaki perlu diimbangi dengan langkah-langkah untuk meningkatkan keselamatan pejalan kaki. Dengan adanya konektivitas infrastruktur transportasi aktif, masyarakat akan cenderung menggunakan fasilitas transportasi massal dan *non motorized*, yang meningkatkan interkoneksi antar jenis guna lahan yang ada di suatu kota (Connolly et al. 2019).

Lokasi penelitian fokus pada kawasan perdagangan Cokroaminoto, dimana sektor ekonomi di Kabupaten Ponorogo memiliki fasilitas komersial yang cukup lengkap, terbukti dengan adanya kawasan komersial di setiap kecamatan. Tata guna lahan pada ruas jalan di kawasan komersil mayoritas berupa pertokoan dan pusat perbelanjaan. Selain itu juga terdapat beberapa instansi berupa layanan masyarakat dan area pendidikan. Aktivitas yang terjadi di kawasan studi menjadikan lokasi ini sebagai pusat tarikan yang memicu tingginya jumlah pergerakan masyarakat ke kawasan tersebut. Namun, fasilitas transportasi untuk penunjang aktivitas masyarakat berupa ruang parkir yang

disediakan di kawasan ini, menimbulkan permasalahan baru di ruas jalan wilayah studi yaitu kinerja ruas jalan yang buruk. Kawasan ini memiliki fasilitas parkir *on street* yang menggunakan badan jalan selebar 2 meter disetiap sisi jalan sehingga akan mengurangi kapasitas jalan. Banyaknya kendaraan yang hendak parkir dan selesai parkir di badan jalan juga mengakibatkan tingginya konflik antara kendaraan yang melintas dengan mobilitas kendaraan parkir sehingga dapat menghambat kecepatan perjalanan. Ruas jalan yang berada pada pusat perdagangan ini merupakan jalan dengan sistem satu arah dengan lebar efektif jalan 4.5m. Parkir merupakan fasilitas umum yang sangat penting untuk menunjang kegiatan-kegiatan yang berada di sekitar kawasan perdagangan, dengan salah satu kebutuhan atau permintaan dari pemilik kendaraan yaitu fasilitas parkir yang aman, mudah dicapai, dan jika dikenakan biaya masih terjangkau. Dengan adanya permintaan tersebut maka harus adanya pengaturan parkir yang efektif pada Kawasan Perdagangan Cokroaminoto, sehingga diharapkan dapat memberikan alternatif peningkatan kinerja ruas jalan seperti kapasitas jalan, kecepatan perjalanan, dan kepadatan lalu lintas yang berada di wilayah studi. Selain itu, pada kawasan ini juga membutuhkan fasilitas penghubung antara area parkir yang direncanakan menuju titik-titik aktivitas untuk mengakomodir pergerakan masyarakat berupa fasilitas pejalan kaki yang humanis sebagai kontribusi dalam menciptakan infrastruktur transportasi yang berkelanjutan di kawasan perdagangan tersebut.

Maksud dari artikel ini yaitu untuk menganalisa konektivitas fasilitas infrastruktur transportasi pada kawasan perdagangan sehingga dapat menciptakan kondisi kota yang humanis bagi para masyarakat yang melakukan aktivitas harian di kawasan tersebut. Sedangkan tujuannya yaitu merencanakan konektivitas infrastruktur transportasi yang berkelanjutan, terkait fasilitas parkir dan pejalan kaki untuk mewujudkan sistem transportasi yang aman, nyaman, dan ramah lingkungan dengan variabel penilaian berupa jarak, konektivitas, kenyamanan dan keselamatan. Dengan kinerja jaringan jalan yang baik serta terhubung oleh fasilitas yang berkelanjutan, diharapkan kawasan perdagangan Cokroaminoto dapat meningkatkan sektor perekonomian di Kabupaten Ponorogo.

Metodologi

Lokasi & Waktu Penelitian

Kawasan perdagangan di ruas Jalan Cokroaminoto merupakan kawasan yang menjadi pusat ekonomi di Kabupaten Ponorogo, dengan adanya toko-toko yang menjual kerajinan kulit, wayang, perlengkapan Reog, lukisan, kerajinan Angklung, dan makanan tradisional pada sepanjang jalan ini mengakibatkan terjadinya kegiatan jual beli pada setiap harinya. Selain pertokoan pada jalan ini terdapat juga tempat pendidikan dengan adanya SMPN 6 Ponorogo, SMPN 1 Ponorogo, serta SMPN 3 Ponorogo. Serta adanya rumah tahanan dan Sanggar Kegiatan Belajar Kabupaten Ponorogo yang merupakan UPTD Dinas Pendidikan Kabupaten Ponorogo. Batas wilayah Kabupaten Ponorogo sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Magetan, Kabupaten Madiun dan Kabupaten Nganjuk, sebelah timur dengan Kabupaten Tulungagung dan Kabupaten Trenggalek, sebelah selatan dengan Kabupaten Pacitan, serta sebelah barat dengan Kabupaten Pacitan dan Kabupaten Wonogiri. Lokus utama berpusat pada kawasan perdagangan Cokroaminoto yang rencananya akan mengalami metamorfosis layaknya Malioboro. Waktu pelaksanaan pengumpulan data dilakukan yaitu bulan Desember 2021, namun proses pengolahan data dilaksanakan pada Maret 2022 sampai dengan Mei 2022.

Metode & Teknik Pengumpulan Data

Metode survei yang digunakan adalah metode survei kuantitatif yaitu pengambilan data terhadap populasi atau sampel tertentu dengan menggunakan analisis data kuantitatif berupa alat survei (Sugiyono, 2014). Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dalam dua tahap yaitu pengumpulan data primer dan sekunder. Peta tata guna lahan diperoleh dari Badan Perencanaan Daerah, peta jaringan jalan diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum, dan data sekunder yang dibutuhkan berupa parkir badan jalan dari Dinas Perhubungan Kabupaten Ponorogo. Selain itu, data primer diperoleh dari hasil beberapa survei lapangan, termasuk survei inventarisasi jalan untuk mengetahui kondisi jalan di wilayah pengamatan. Kondisi yang perlu dipertimbangkan meliputi panjang jalan, lebar jalan, permukaan jalan, jenis jalan, fasilitas perlengkapan jalan yang ada,

dan seperti rambu dan marka jalan. Survei pencacahan lalu lintas terklasifikasi yang dilakukan selama 14 jam dari pukul 06.00 - 20.00 WIB pada hari kerja untuk mengetahui karakteristik pola umum lalu lintas pada ruas jalan tersebut dengan tujuan mengetahui karakteristik dan volume lalu lintas pada ruas jalan, mengetahui proporsi penggunaan moda pada ruas jalan tersebut. Survei inventarisasi parkir dan jumlah ruang parkir di badan jalan untuk mengukur ruang parkir yang direlokasi dengan cara yang telah ditentukan. Survei patroli parkir dilakukan selama delapan jam dari pukul 08.00 hingga 16.00 WIB untuk mengetahui apakah kondisi parkir secara langsung berkaitan dengan dampak kemacetan kendaraan yang diparkir, waktu parkir, sirkulasi lalu lintas, dan arus lalu lintas. Kami juga melakukan survei pengukuran pejalan kaki untuk memperjelas karakteristik arus pejalan kaki yang bergerak menyusuri dan menyeberang jalan. Hasil survei ini nantinya akan digunakan untuk menentukan kebutuhan fasilitas pejalan kaki yang akan terkoneksi dengan *off street parking*. Survei ini dilakukan dengan mencatat jumlah pejalan kaki yang berjalan ke kiri dan kanan jalan yang diamati dan pergerakan pejalan kaki yang menyeberang jalan. Pengamatan dicatat setiap 15 menit dalam format yang mencakup data jumlah pejalan kaki setiap 15 menit.

Teknik Analisa Data

Pada penelitian ini ada 3 (tiga) tahapan analisa yang akan dilakukan. Tahap pertama analisa kajian ruang parkir yang akan direlokasi dengan menentukan akumulasi jumlah kendaraan yang parkir di lokasi kajian dalam selang waktu tertentu, lalu menentukan kapasitas parkir yang disediakan untuk memenuhi permintaan parkir. Selanjutnya menganalisa durasi parkir, kebutuhan ruang parkir untuk merencanakan luas lahan yang akan dibuat menjadi ruang parkir *off street*, indeks parkir atau persentase penggunaan ruang parkir di setiap waktu, tingkat pergantian ruang parkir, dan penentuan satuan ruang parkir berdasarkan jenis kendaraan. Tahapan kedua yaitu analisa kinerja ruas jalan dengan menggunakan indikator unjuk kerja kapasitas jalan, perbandingan volume lalu lintas dengan kapasitas (VCR), kecepatan perjalanan rata-rata kendaraan untuk melewati suatu ruas

jalan, dan tingkat kepadatan arus lalu lintas yang melewati jalan Cokroaminoto dengan membandingkan antara volume lalu lintas dengan kecepatan perjalanan. Tahapan ketiga yaitu analisa aksesibilitas dan fasilitas pejalan kaki untuk mengetahui besarnya volume pejalan kaki, baik pergerakan pejalan kaki menyusuri maupun pergerakan menyeberang. Perhitungan aksesibilitas fasilitas pejalan kaki dengan menggunakan indikator kemauan jarak berjalan kaki dan waktu tempuh berjalan kaki menuju lokasi terjauh di kawasan perdagangan. Sehingga dapat diidentifikasi kebutuhan fasilitas pejalan kaki sebagai konektivitas dari lokasi parkir menuju kawasan perdagangan jalan Cokroaminoto. Seluruh tahapan analisa ini, akan diukur dengan menggunakan pendekatan penilaian variabel dengan tolak ukur berupa jarak, konektivitas, kenyamanan dan keselamatan.

Hasil dan Pembahasan

Kondisi Eksisting Parkir *On Street*

Dari hasil survei yang dilakukan per 15 menit selama 8 jam (pukul 08.00 - 16.00 WIB) di Jalan Cokroaminoto, diketahui volume total parkir di badan jalan sebanyak 534 kendaraan per jam dengan komposisi 72% sepeda motor, 10% mobil dan *pick up* sebesar 8%. Diketahui akumulasi parkir tertinggi sebanyak 191 kendaraan terdiri dari 162 unit sepeda motor, 22 unit mobil penumpang, 7 unit *pick up* yang terjadi pada pukul 11.15 - 11.30 WIB dikarenakan banyak masyarakat yang berbelanja pada siang hari. Rata-rata durasi parkir untuk moda sepeda motor dan mobil penumpang masing-masing selama 1 jam 4 menit, serta *pick up* selama 55 menit. Parkir *On Street* Jalan Cokroaminoto memiliki sudut 0° untuk kendaraan mobil penumpang dan *pick up* sepanjang 250 m dan sudut 90° untuk kendaraan sepeda motor sepanjang 300m, sehingga diperoleh kapasitas statis (ruang parkir yang disediakan) untuk parkir kendaraan dengan perhitungan pada Tabel.1.

Hasil analisis untuk kapasitas statis disebut juga penawaran ruang parkir yang disediakan, sedangkan jumlah kendaraan yang parkir saat ini di ruas Jalan Cokroaminoto dikenal dengan permintaan ruang parkir. Dapat diketahui kondisi ruang

Tabel 1. Kapasitas statis kendaraan

Lokasi	Jenis Kendaraan	Panjang Jalan (M)	Sudut Parkir (X°)	Lebar Kaki Ruang Parkir (M)*	Kapasitas Statis (SRP)
A	b	c	d	e	c / e
JALAN	Mobil & Pick Up	250	0	6	42
COKROAMINOTO	Sepeda Motor	300	90	0.75	400

*Berdasarkan Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir - Ditjendat, 1998

Tabel 2. Ketersediaan ruang parkir di Jalan Cokroaminoto

Lokasi	Jenis Moda	Jumlah (unit)	Permintaan Ruang Parkir (SRP)	Sudut Parkir (x°)	Penawaran Ruang Parkir (SRP)	Ketersediaan Ruang Parkir (SRP)
a	b	c	d	e	f	f - d
Jalan	Mobil	22	29	0	42	13
Cokroaminoto	Pick Up	7				
	Sepeda Motor	163	163	90	400	237

Tabel 3. Kebutuhan ruang parkir *Off Street*

Lokasi	Interval survei (jam)	Jenis moda	Rata-rata durasi parkir (jam)	Total akumulasi (kend)	Kebutuhan ruang parkir (srp)
A	b	c	d	e	(e x d) / b
Jalan	8	Mobil	1.06	239	32
Cokroaminoto		Motor	1.06	1680	223
		Pick Up	0.91	43	5

Tabel 4. Kebutuhan luas lahan parkir *Off Street*

Lokasi	Jenis Moda	Luas SRP (m ²)*	Kebutuhan Ruang Parkir	Kebutuhan Luas Lahan (m ²)	Total Luas Lahan (m ²)
a	b	c	d	c x d	e
Jalan	Mobil	12.5	32	400	797
Cokroaminoto	Motor	1.5	223	335	
	Pick Up	12.5	5	63	

*Berdasarkan Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir - Ditjendat, 1998

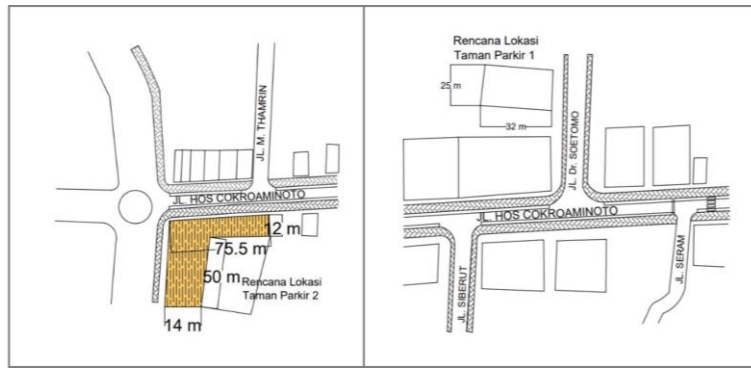
parkir yang tersisa saat ini pada ruas Jalan Cokroaminoto sebanyak 13 SRP untuk mobil/pick up, dan 297 SRP untuk sepeda motor. Tabel 2 merupakan hasil perhitungan permintaan ruang parkir terhadap penawaran kapasitas parkir pada Jalan Cokroaminoto.

Relokasi Parkir *On Street*

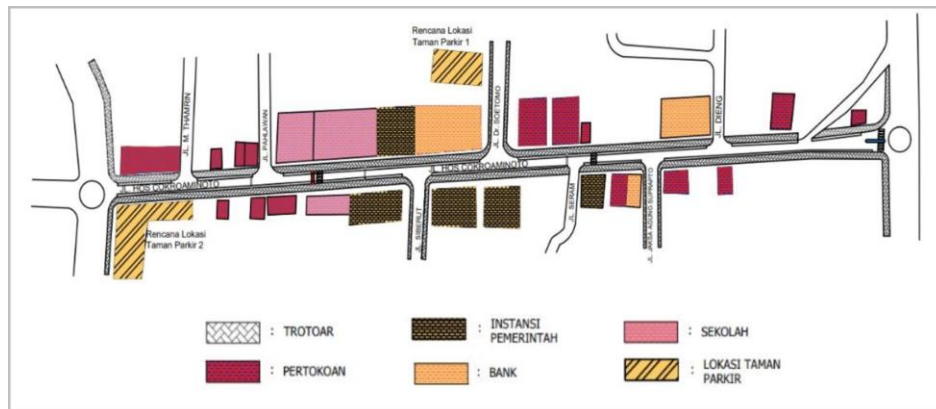
Pada kawasan perdagangan Cokroaminoto rencana akan dibangun jalur pedestrian, untuk menunjang aktivitas di kawasan tersebut tanpa menimbulkan dampak yang signifikan terhadap kinerja ruas jalan disekitarnya. Namun saat ini, dengan adanya parkir *on street* di sepanjang ruas Jalan Cokroaminoto menimbulkan efek yang simultan terhadap kinerja ruas jalan, sehingga diperlukan strategi berupa pengalihan parkir *on street* menjadi parkir *off street*. Pengelolaan ruang parkir yang memadai harus

dilengkapi dengan kriteria untuk alokasi jumlah permintaan ruang parkir terhadap slot ruang parkir yang tersedia pada waktu tertentu (Roca-Riu, Fernández, and Estrada 2015). Perencanaan area parkir perlu diketahui kebutuhan ruang parkir untuk membangun lahan parkir *off street* berdasarkan permintaan parkir eksisting. Tabel 3 merupakan hasil perhitungan kebutuhan ruang parkir terhadap kendaraan yang parkir *on street* di Jalan Cokroaminoto.

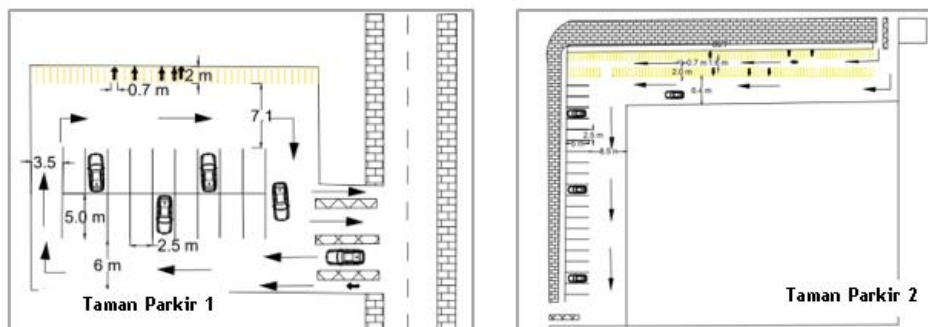
Untuk mengetahui luas lahan parkir yang dibutuhkan maka harus dilakukan perhitungan kebutuhan luasan ruang parkir dari setiap jenis kendaraan beserta ruang manuvernya berdasarkan Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir - Ditjendat (1998). Setelah melakukan perhitungan analisis kebutuhan lahan parkir, diketahui bahwa luasan lahan yang diperlukan untuk



Gambar 1. Luasan rencana taman parkir.



Gambar 2. Rencana relokasi parkir On Street.



Gambar 3. Rencana Layout dan sirkulasi taman parkir.

memuat moda mobil penumpang, sepeda motor dan *pick up* membutuhkan luas lahan dengan kisaran 797 m² dengan rincian pada Tabel 4.

Rencana lokasi taman parkir tersebut berada di Jalan Dr. Soetomo yang berjarak sekitar 40m dari lokasi kawasan perdagangan dengan luas wilayah seluas 800 m², sehingga lokasi rencana taman parkir ini sesuai digunakan sebagai tempat menampung kendaraan yang parkir di badan Jalan Cokroaminoto. Gambar 1 merupakan luas rencana parkir. Lokasi rencana parkir hanya memiliki luas 800m² sedangkan lahan yang dibutuhkan seluas 797m², hal ini masih dirasa masih kurang karena luas yang dibutuhkan

merupakan luas lahan yang dipergunakan hanya untuk parkir tanpa memperhitungkan lebar jalur sirkulasi untuk keluar masuknya kendaraan. Oleh karena itu diusulkan penambahan taman parkir yang berada di ruas Jalan Cokroaminoto pada Gambar 2 dengan luasan lahan sekitar 1606m². Lokasi tambahan ini merupakan ruko perdagangan yang sudah pindah tempat sehingga bisa dialihfungsikan menjadi area parkir *off street*.

Rencana satuan ruang parkir yang digunakan pada Taman Parkir 1 untuk mobil penumpang golongan II dengan ukuran 2.5m x 5m, dan moda sepeda motor dengan ukuran 0.75m x 2m. Jalur sirkulasi direncanakan memiliki lebar 3.5m dan 6m, sedangkan jalur

Tabel 5. Kapasitas Statis Kendaraan Taman Parkir

Lokasi	Jenis Kendaraan	Panjang Ruang Parkir (m)	Sudut Parkir (x°)	Lebar Kaki Ruang Parkir (m)*	Kapasitas Statis (SRP)
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>c / e</i>
Jalan Dr. Soetomo (Taman Parkir 1)	Mobil Penumpang & Pick Up	45	90	2.5	18
	Sepeda Motor	32		0.75	43
Jalan Cokroaminoto (Taman Parkir 2)	Mobil Penumpang & Pick Up	47.5	90	2.5	19
	Sepeda Motor	136.5		0.75	182

Tabel 6. Rencana ketersediaan ruang parkir di Taman Parkir

Lokasi	Jenis Moda	Permintaan Ruang Parkir (SRP)	Sudut Parkir (x°)	Penawaran Ruang Parkir (SRP)	Ketersediaan Ruang Parkir (SRP)
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>f - d</i>
Taman Parkir	Mobil	22	90	37	8
	Pick Up	7			
	Sepeda Motor	162		225	63

gang dengan lebar 7.1m bertujuan agar tidak menimbulkan konflik kendaraan saat keluar dan masuk ruang parkir. Pada jalur gang memiliki satu arah dengan sudut parkir 90° untuk seluruh jenis kendaraan, dikarenakan sudut ini memiliki daya muat kendaraan yang tinggi. Sedangkan jalur sirkulasi untuk kendaraan di Taman Parkir 2 direncanakan sebesar 6.4m dan 8.5m pada Gambar 3 sesuai dengan lebar lajur sirkulasi yang ditentukan. Pada tempat parkir sepeda motor memiliki pola parkir dua sisi yang dipisahkan oleh jalur gang yang memiliki lebar 1.6m. Pada Tabel 5 disampaikan perhitungan kapasitas statis dan layout sirkulasi untuk Taman Parkir I dan II.

Taman parkir yang direncanakan masih dapat menampung permintaan parkir kendaraan *on street* yang ada di ruas Jalan Cokroaminoto yaitu sebanyak 191 kendaraan. Masih tersisa sebanyak 8 SRP Mobil/Pick Up dan 67 SRP Motor, sehingga usulan penawaran relokasi parkir *on street* yang diberikan dapat melayani kebutuhan parkir pada kawasan perdagangan Cokroaminoto pada Tabel 6.

Kinerja Ruas Jalan

Kapasitas jalan sangat mempengaruhi kinerja ruas jalan di Jalan Cokroaminoto, dengan kondisi lebar jalan eksisting sebesar

10.5m mengalami pengurangan lebar efektif menjadi 6.5m. Pengurangan lebar efektif sebesar 4m tersebut dikarenakan adanya parkir *on street* di badan jalan. Dengan melakukan rencana relokasi parkir *on street* maka lebar efektif menjadi 10.5m yang mengakibatkan adanya perubahan pada kinerja ruas jalan dengan indikator rasio volume per kapasitas (VCR), kecepatan dan kepadatan. Permintaan parkir akan berkorelasi dengan peningkatan kemacetan yang mempengaruhi waktu tunda dan kecepatan perjalanan rata-rata (Kumakoshi, Hanabusa, and Oguchi 2021). Dalam melakukan analisis VCR di Tabel 7 dan Tabel 8, volume yang digunakan merupakan volume yang sama dengan kondisi eksisting, hal ini untuk melihat pengaruh kapasitas terhadap volume lalu lintas. Dengan berkurangnya hambatan samping akibat parkir *on street* memberikan dampak yang positif terhadap kepadatan dan kecepatan perjalanan pada ruas jalan Cokroaminoto.

$$\text{Kecepatan Tempuh (V) Tanpa Parkir On Street} = V_o \times 0.5 (1 + (1 - DS)0.5) \quad (1)$$

$$54.15 \times 0.5 (1 + (1 - 0.38)0.5) = 48.29 \text{ km/jam} \quad (2)$$

Tabel 7. Analisa kecepatan arus bebas

Nama jalan	Lebar jalan (m)	Sistem arah	Lebar jalur	FVO (KM/JAM)*	FVW (KM/JAM)*	FFVSF*	FFVCS*	FV (KM/JAM)*	DS*
A	b	c	d	e	f	g	h	efgh	j
COKROAMINOTO	10.5	1	3.5	57	0	1	0.95	54.15	0.38

*Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Tabel 8. Perbandingan kinerja ruas Jalan Cokroaminoto

KONDISI	KAPASITAS JALAN (SMP/JAM)	VOL. LALU LINTAS (SMP/JAM)	V/C RATIO	KECEPATAN PERJALANAN (KM/JAM)	KEPADATAN LALU LINTAS (SMP/KM)
A	b	c	b / c	d	c / d
EKSISTING	2829.02	1705.9	0.60	38.18	44.7
RELOKASI ON STREET	4420.35		0.38	48.29	35.23

Pada indikator V/C Ratio terjadi penurunan dengan adanya rencana relokasi parkir *on street* sebesar 63% dari kondisi saat ini. Kecepatan perjalanan mengalami peningkatan sebanyak 79% dan kepadatan lalu lintas mengalami penurunan sebanyak 79% dari kondisi awal. Hal yang sama juga terjadi di Kawasan Wisata Ubud, penataan parkir mampu meningkatkan kinerja lalu lintas sebesar 27% (Tama, Putri, and Madani 2021).

Aksesibilitas dan Fasilitas Pejalan Kaki

Dengan adanya rencana relokasi parkir *on street*, harus didukung dengan fasilitas pejalan kaki yang terhubung dengan taman parkir dan lokasi aktivitas yang terdapat pada Kawasan perdagangan Cokroaminoto. Untuk mempromosikan mobilitas yang berkelanjutan harus meningkatkan kualitas ruang publik dan jarak sosial yang dekat dengan pertokoan dan aktivitas lainnya berupa perencanaan ruang dengan prioritas terhadap pergerakan berjalan kaki dan pesepeda (Campisi et al. 2022). Jika tidak tersedia ruang parkir, maka masyarakat akan cenderung enggan untuk melakukan aktivitas di kawasan ini, secara simultan akan menimbulkan dampak pada perekonomian di Kawasan Cokroaminoto. Namun, dengan adanya rencana penyediaan lahan parkir *off street* maka harus didukung dengan fasilitas pejalan kaki yang menghubungkan setiap titik lokasi aktivitas di kawasan tersebut yang dapat mendorong masyarakat untuk

menggunakan parkir *off street* dan berjalan ke lokasi tujuan. Kemauan seseorang untuk berjalan kaki sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik. Jarak menjadi faktor pertimbangan utama saat seseorang memutuskan untuk berjalan kaki. Rata-rata kemauan orang untuk berjalan kaki di Indonesia ≤ 400 m, dan jarak paling jauh yang mampu ditempuh sekitar 1.6km (AASHTO, 2004). Sedangkan pada penelitian Pusat Penelitian Pengembangan Jalan dan Jembatan tahun 2010, jarak tempuh yang sanggup ditempuh orang dengan berjalan kaki adalah 500m. Komponen aksesibilitas berbasis jarak bagi pejalan kaki lebih stabil untuk diterapkan pada area perkotaan (Pearce, Matsunaka, and Oba 2021). Hal ini dipicu dengan kondisi iklim tropis di Indonesia, sehingga masyarakat tidak sanggup untuk menempuh perjalanan dengan jarak yang jauh. Aksesibilitas merupakan kemudahan dimana tujuan tertentu dapat dicapai dari asal pergerakan. Aksesibilitas ke halte bus atau stasiun biasanya dipengaruhi oleh jarak, cuaca, kondisi lalu lintas dan tutupan pohon, sehingga aksesibilitas diklasifikasikan menjadi dua faktor utama yaitu jangkauan jaringan dan kondisi cuaca; dan kualitas fasilitas pejalan kaki (Cheng and Chen 2015).

Berdasarkan **Gambar 4** diketahui jarak dari Taman Parkir 1 terhadap lokasi perdagangan terjauh sebelah Selatan memiliki jarak sejauh 340m yang ditunjukkan dengan garis berwarna hijau dan kuning, sedangkan disebelah utara sejauh 400m dengan garis warna merah dan biru pada gambar. Dengan asumsi jarak tempuh kemauan orang berjalan kaki sejauh $\leq 400m$ maka aksesibilitas pejalan kaki dari taman parkir 1 terhadap lokasi perdagangan terjauh masih terjangkau. Sedangkan lokasi taman parkir 2, memiliki jarak 600m terhadap lokasi perdagangan terjauh di sebelah Selatan yang ditunjukkan dengan garis berwarna hijau dan merah pada **Gambar 4**. Namun, jarak Taman Parkir 2 terhadap lokasi Taman Parkir 1 berjarak 340m, sehingga kebutuhan fasilitas parkir yang mempunyai tujuan ke lokasi perdagangan sebelah timur dapat ditampung oleh Taman Parkir 1. Waktu tempuh pejalan kaki dari Taman Parkir 1 menuju lokasi perdagangan terjauh sebelah barat yaitu 5.05 menit, dianggap masih memenuhi terhadap tujuan orang berjalan kaki menuju pusat kota

dengan karakteristik guna lahan berupa perdagangan jasa yaitu selama 30-45 menit. **Tabel 9** menunjukkan perhitungan waktu pejalan kaki terhadap tujuan perjalanan.

$$\text{Waktu Tempuh Pejalan Kaki} = \text{Jarak Antar Lokasi} / \text{Kecepatan Normal Berjalan Kaki} = 400m / 79.2m/\text{menit} = 5.05 \text{ menit} \quad (3)$$

Hasil survei rata-rata volume pejalan kaki di kawasan perdagangan Cokroaminoto sebanyak 47 orang per menit, dan sudah tersedia fasilitas pejalan kaki menyusuri berupa trotoar dengan lebar sebesar 5m. Lebar trotoar di kawasan ini sudah melebihi dari perhitungan analisa lebar trotoar dengan jumlah pejalan kaki tersebut berdasarkan Pedoman Perencanaan Teknis Pejalan Kaki - KemenPUPR, 2018.

$$\begin{aligned} \text{Lebar Trotoar Rata-Rata} &= (\text{Volume Pejalan Kaki} / 35) + \text{Lebar Tambahan} \\ &= 47 / 35 + 1.0 \\ &= 2.3m \end{aligned} \quad (4)$$

Untuk fasilitas pejalan kaki menyeberang sudah tersedia berupa *zebra cross* yang

Tabel 10. Rekomendasi Fasilitas Pejalan Kaki Menyeberang

Pejalan kaki (org/jam)	Volume lalu lintas (kend/jam)	PV ²	Rekomendasi*
61	1809	1.9×10^8	Pelican

*Berdasarkan Pedoman Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki - KemenPUPR, 2018.

Tabel 11. Variabel Penilaian Konektivitas Infrastruktur Transportasi Berkelanjutan

VARIABEL	INDIKATOR	TOLAK UKUR	SUMBER	HASIL ANALISA
JARAK	Jarak Fasilitas Parkir Terhadap Pusat Kegiatan	Kemauan orang untuk berjalan kaki sekitar 400m	AASHTO, 2004	Jarak Taman Parkir 1 ke pusat perdagangan terjauh berjarak 400. Sdgan dari taman parkir 2 ke taman parkir 1 berjarak 340m.
KONEKTIVITAS	Ketersediaan Fasilitas Pejalan Kaki	Perbedaan jenis fasilitas pejalan kaki menyusuri dan menyeberang	Ewing et al., 2018	Ketersediaan fasilitas trotoar dan peningkatan fasilitas penyeberangan berupa <i>pelican</i> .
KENYAMANAN	Lebar Trotoar	Lebar trotoar ditentukan berdasarkan jumlah pejalan kaki yang menyusuri	KemenPUPR, 2018	Rekomendasi lebar trotoar sebesar 2.3m
KESELAMATAN	Konflik Pejalan Kaki dengan Lalu Lintas	Penyediaan fasilitas penyeberangan sesuai kebutuhan Jenis fasilitas penyeberangan Perhitungan waktu hijau <i>pelican</i>	Ewing et al., 2018 KemenPUPR, 2018 Ditjendat, 1997	Peningkatan fasilitas penyeberangan berupa <i>pelican</i> , dengan perhitungan waktu hijau selama 12 detik.

terletak pada 2 (dua) titik lokasi di sepanjang ruas Jalan Cokroaminoto yaitu di depan sekolah dan instansi pemerintahan **Gambar 4**. Namun dari hasil analisa perhitungan penentuan fasilitas menyeberang, terdapat perbedaan rekomendasi fasilitas dikarenakan volume kendaraan yang relatif tinggi. Hasil survei saat periode sibuk pagi, siang dan sore hari, diketahui volume pejalan kaki rata-rata sebanyak 61 orang per jam dan volume rata-rata kendaraan sebesar 1809 kendaraan per jam. Analisa perhitungan memberikan rekomendasi untuk fasilitas pejalan kaki menyeberang sebaiknya ditingkatkan menggunakan *pelican crossing*. Fasilitas di area penyeberangan harus diperjelas dengan memberikan perbedaan material, warna dan sinyal (Ewing et al., 2018).

Dengan adanya fasilitas menyeberang berupa *pelican crossing*, maka diperlukan waktu hijau selama 12 detik dengan perhitungan berdasarkan SK 43 Ditjendat tahun 1997 tentang Perekrayasaan Fasilitas Pejalan Kaki. Dengan adanya rencana penerapan *pelican* akan menghilangkan konflik antara pejalan kaki dengan kendaraan bermotor yang dibedakan berdasarkan waktu, sehingga hambatan samping menjadi berkurang, yang menyebabkan kapasitas ruas jalan wilayah studi mengalami peningkatan sebesar 36%.

$$\begin{aligned}
 PT &= L/1,2 + 1,7 (N/W-1) \\
 &= (10,5 \text{ m}/1,2) + 1,7 (61/60)/(2,5-1) \\
 &= 11,26 \text{ detik} \approx 12 \text{ detik} \quad (5)
 \end{aligned}$$

Keterangan :

- PT = Waktu hijau minimum pejalan kaki (detik)
 L = Panjang bidang penyeberangan (meter)
 N = Volume pejalan kaki (jumlah menyeberang/siklus)
 W = lebar bidang penyeberangan (meter) minimal 2,5

Variabel Penilaian Konektivitas Infrastruktur Transportasi Berkelanjutan

Setelah tahapan perhitungan analisa diatas, maka akan dilakukan penilaian terkait konektivitas infrastruktur transportasi berkelanjutan di kawasan perdagangan dengan mengacu pada variabel tolak ukur berupa jarak, konektivitas, kenyamanan dan keselamatan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kondisi eksisting fasilitas parkir di jalan Cokroaminoto dengan sudut parkir 0° untuk mobil penumpang dan *pick up*, serta 90° untuk moda sepeda motor yang mengakibatkan menurunnya kinerja ruas jalan tersebut. Adapun kinerja eksisting untuk ruas jalan Cokroaminoto mempunyai kapasitas 2829.02 smp/jam, V/C Ratio 0.60, kecepatan perjalanan 38.18 km/jam, dan kepadatan lalu lintas sebesar 44.7 smp/km.

Setelah dilakukan analisa perhitungan, diusulkan pemindahan parkir di badan jalan (*On street*) menjadi Taman Parkir 1 dan 2 (*off street*). Berdasarkan hasil analisa aksesibilitas pejalan kaki, jarak dari Taman Parkir 1 terhadap lokasi perdagangan terjauh sebelah timur memiliki jarak sejauh 340m, dan disebelah barat sejauh 400m, Sedangkan lokasi Taman Parkir 2, memiliki jarak 600m terhadap lokasi perdagangan terjauh di sebelah timur. Namun, jarak taman parkir 2 terhadap lokasi taman parkir 1 berjarak 300m, sehingga kebutuhan fasilitas parkir yang mempunyai tujuan ke lokasi perdagangan sebelah timur dapat ditampung oleh Taman Parkir 1. Dengan asumsi jarak tempuh kemauan orang berjalan kaki sejauh $\leq 400\text{m}$, maka aksesibilitas pejalan kaki dari Taman Parkir 1 dan 2 terhadap lokasi perdagangan terjauh masih dapat dijangkau oleh pengguna jalan.

Pada jalan Cokroaminoto sudah tersedia fasilitas pejalan kaki menyusuri berupa trotoar dengan lebar sebesar 5m. Lebar trotoar di kawasan ini sudah melebihi dari perhitungan analisa lebar trotoar yaitu sebesar 2,3 meter dengan mempertimbangkan jumlah pejalan kaki menyusuri dilokasi tersebut. Untuk fasilitas pejalan kaki menyeberang juga sudah tersedia berupa *zebra cross* yang terletak pada 2 (dua) titik lokasi di sepanjang ruas Jalan Cokroaminoto. Namun dikarenakan volume kendaraan yang relatif tinggi sehingga terdapat perbedaan rekomendasi fasilitas penyeberangan di kawasan tersebut yaitu menggunakan *Pelican* dengan perhitungan waktu hijau minimum selama 12 detik.

Dengan adanya usulan relokasi parkir *on street* dan peningkatan fasilitas pejalan kaki mengakibatkan perubahan kinerja ruas jalan berupa peningkatan kapasitas jalan 36%, kecepatan dan kepadatan perjalanan 79%, serta penurunan VCR sebanyak 63%.

Dengan adanya usulan pengembangan fasilitas infrastruktur berupa taman parkir perlu diimbangi dengan fasilitas pejalan kaki yang berkelanjutan, sehingga dapat menghubungkan antara infrastruktur Taman Parkir 1 dan 2 dengan pusat-pusat kegiatan di Jalan Cokroaminoto sebagai salah satu bentuk kontribusi dalam konsep kota humanis dengan variabel penilaian berupa jarak, konektivitas, kenyamanan, dan keselamatan yang sudah sesuai dengan tolak ukur.

Ucapan Terima kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Direktur PTDI-STTD, civitas akademika, rekan-rekan dosen dan pihak-pihak yang telah memberi dukungan dalam melakukan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- American Association of State Highway and Transportation Officials. 2004. A Policy on Geometric Design of Highways and Streets.
- Campisi, Tiziana, Barbara Caselli, Silvia Rossetti, and Vincenza Torrisi. 2022. "The Evolution of Sustainable Mobility and Urban Space Planning: Exploring the Factors Contributing to the Regeneration of Car Parking in Living Spaces." *Transportation Research Procedia* 60 (2021): 76-83. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.12.011>.
- Cheng, Yung Hsiang, and Ssu Yun Chen. 2015. "Perceived Accessibility, Mobility, and Connectivity of Public Transportation Systems." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 77: 386-403. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.05.003>.
- Connolly, Cristina, Mitchell R. Livy, Yun Qiu, and H. Allen Klaiber. 2019. "Capitalization of Interconnected Active Transportation Infrastructure." *Landscape and Urban Planning* 182 (September 2018): 67-78. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.09.010>.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 1997. Perekayasaan Fasilitas Pejalan Kaki.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 1998. Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir.
- Ewing, Reid, Guang Tian, Torrey Lyons, and Kathryn Terzano. 2017. "Trip and Parking Generation at Transit-Oriented Developments: Five US Case Studies." *Landscape and Urban Planning* 160: 69-78. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.12.002>.
- Ibrahim, Maysoun, Ali El-Zaart, and Carl Adams. 2018. "Smart Sustainable Cities Roadmap: Readiness for Transformation towards Urban Sustainability." *Sustainable Cities and Society* 37: 530-40. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.10.008>.
- Kumakoshi, Yusuke, Hisatomo Hanabusa, and Takashi Oguchi. 2021. "Impacts of Shared Autonomous Vehicles: Tradeoff between Parking Demand Reduction and Congestion Increase." *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives* 12 (April): 100482. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100482>.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2018. Pedoman Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki.
- Mitchell, Dervilla, Susan Claris, and David Edge. 2016. "Human-Centered Mobility: A New Approach to Designing and Improving Our Urban Transport Infrastructure." *Engineering* 2 (1): 33-36. <https://doi.org/10.1016/J.ENG.2016.01.030>.
- Pearce, Daniel Martin, Ryoji Matsunaka, and Tetsuharu Oba. 2021. "Comparing Accessibility and Connectivity Metrics Derived from Dedicated Pedestrian Networks and Street Networks in the Context of Asian Cities." *Asian Transport Studies* 7 (June 2020): 100036. <https://doi.org/10.1016/j.eastsj.2021.100036>.
- Roca-Riu, Mireia, Elena Fernández, and Miquel Estrada. 2015. "Parking Slot Assignment for Urban Distribution: Models and Formulations." *Omega (United Kingdom)* 57: 157-75. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2015.04.010>.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Tama, Yuanda Patria, Ari Ananda Putri, and Medinah Wirda Madani. 2021. "Integration of a Sustainable Transportation System in the Ubud - Bali Tourism Area." *Journal of Multimodal Transportation* 19: 10-19.
- Toroyan, Tami, Margie Peden, Kacem Iaych, and Etienne Krug. 2013. "More Action Needed to Protect Vulnerable Road Users." *The Lancet* 381 (9871): 977-79. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60606-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60606-6).