

MODEL BANGKITAN PARKIR DI KOTA BANDAR LAMPUNG

Muhammad Abdul Mubdi Bindar¹

Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota,
Institut Teknologi Sumatera
Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kec. Jati Agung,
Kab. Lampung Selatan, Lampung 35365

Ryansyah Izhar

Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota,
Institut Teknologi Sumatera
Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kec. Jati Agung,
Kab. Lampung Selatan, Lampung 35365

Shofia Rahma Aqiela

Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota,
Institut Teknologi Sumatera
Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kec. Jati Agung,
Kab. Lampung Selatan, Lampung 35365

Alya Khairunnisa

Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota,
Institut Teknologi Sumatera
Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kec. Jati Agung,
Kab. Lampung Selatan, Lampung 35365

Abstract

According to the European Commission's degree of urbanization, Bandar Lampung is the city with the highest urbanization classification in the Province of Kota Lampung. The high level of urbanization will also increase the number of travelers, affecting the potential income from adequate parking to finance its management. The model estimates the load of vehicles from the gross floor area and the size of the parking lot. From the vehicle load data of private cars and motorcycles, the model produced is a bound variable used as a private car parking load and a free variable of the area of parking land in hectares. Parking income can be estimated by entering extensive information about the existing parking space and overtaking it with the parking rate per hour and the total duration of the operating hours of the parking lot.

Keywords: parking load, Bandar Lampung City, linear regression, size of parking area, ground floor area

Abstrak

Kota Bandar Lampung adalah kota dengan klasifikasi urbanisasi tertinggi di Provinsi Bandar Lampung menurut *degree of urbanisation European Commission*. Tingginya tingkat urbanisasi tersebut menyebabkan jumlah perjalanan yang dimiliki juga akan meningkat, hal tersebut juga berdampak terhadap potensi pendapatan dari parkir yang memadai untuk membiayai pengelolaannya. Model yang memperkirakan load kendaraan parkir selama satu jam dihasilkan dari variabel-variabel bebas luas lahan bangunan (*gross floor area*) dan luas lahan parkir. Dari data *load* kendaraan berupa mobil pribadi dan sepeda motor, model yang dihasilkan adalah variabel terikat yang digunakan adalah *load* parkir kendaraan mobil pribadi dan variabel bebas berupa luas lahan parkir dalam hektar. Pendapatan parkir dapat diperkirakan dengan memasukkan informasi luas lahan parkir yang ada dan mengalikannya dengan tarif parkir per jam dan total durasi jam operasional parkir.

Kata Kunci: *load* parkir, Kota Bandar Lampung, regresi linier, luas lahan parkir, luas lantai bangunan

PENDAHULUAN

Kota Bandar Lampung adalah salah satu dari dua daerah di Provinsi Lampung yang digolongkan menjadi kota secara administratif. Secara demografi, kota ini memiliki jumlah penduduk lebih dari 1,2 juta jiwa pada akhir tahun 2022. Dengan luas wilayah sebesar 197,22 km², kota ini memiliki kepadatan sebanyak rata-rata 6.135 jiwa untuk setiap km² area perkotaan. Dari segi tutupan lahan, Kota Bandar Lampung mengandung lebih dari 53% luas

¹ Corresponding author: muhammad.bindar@pwk.itera.ac.id

kawasan terbangun, yakni diperkirakan sebanyak 98,29 km² dari luas keseluruhan. Menurut *dataset* dari *Degree of Urbanisation Classification* (Schiavina dkk., 2023) yang dipedomani oleh *Global Human Settlement Layer* (Commission & Eurostat, 2021) mengklasifikasikan tingkat urbanisasi Kota Bandar Lampung sebagai kota (*city*) yang menggambarkan kota daerah ini sebagai tempat sejumlah besar hunian berlokasi. Ciri ini menjadikan Kota Bandar Lampung memiliki guna lahan dengan jumlah dan variasi yang tinggi sehingga dapat dikatakan Kota Bandar Lampung memiliki jumlah dan variasi perjalanan yang tinggi, baik penumpang maupun barang (Rodrigue, 2020).

Salah satu bentuk konsekuensi dari variasi perjalanan perkotaan tersebut adalah parkir (O'Flaherty & Bell, 1997). Bentuk dan jenis dari guna lahan itu sendiri memengaruhi permintaan parkir di suatu kota. Dari sudut pandang fiskal, parkir merupakan pendapatan bagi pengelola perkotaan untuk membiayai pengelolaan perkotaan itu sendiri, terutama permasalahan parkir yang banyak diderita negara-negara berkembang: parkir di badan jalan yang terlalu penuh dan pembiayaan fasilitas parkir yang kurang (Shoup dkk., 2017).

Adanya potensi pendapatan yang bisa dihasilkan dari parkir ini menjadikan perlunya perkiraan tingkat penggunaan parkir sebagai variabel masukan penghitung pendapatan parkir, dalam hal ini adalah *load* parkir (Mathew, 2019). Dalam artikel ini, kami memodelkan *load* parkir kendaraan terhadap variabel-variabel guna lahan yang terdiri atas luas lantai bangunan dan luas lahan parkir.

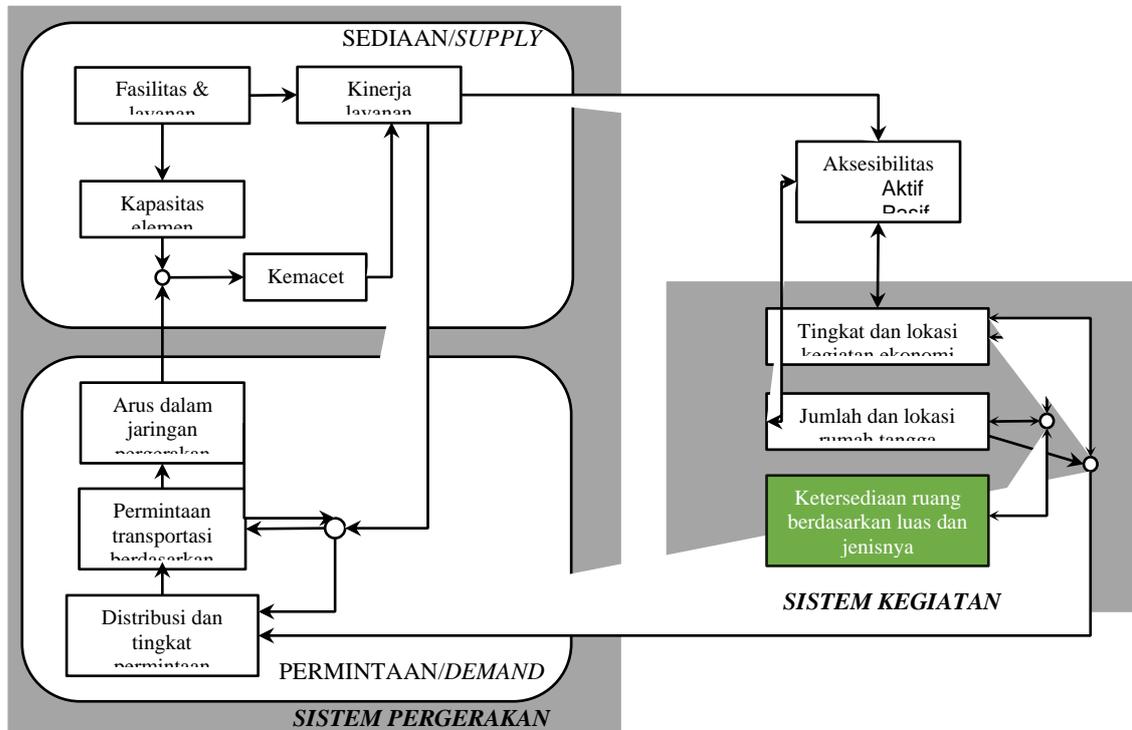
TINJAUAN PUSTAKA

Cascetta (2009, hlm.2) menjelaskan kerangka hubungan antara sistem kegiatan dengan sistem pergerakan/transportasi yang dapat menjelaskan kedudukan sistem parkir dalam sistem transportasi. Parkir adalah konsekuensi langsung dari permintaan pergerakan, baik penumpang maupun barang (O'Flaherty, 1997). Ia juga merupakan bagian dari layanan transportasi yang memiliki kinerja dan berkaitan dengan sistem kegiatan sebagai aksesibilitas pasif.

Dalam sistem kegiatan, sebagaimana yang ditunjukkan oleh kotak berwarna hijau, terdapat elemen luasan ruang yang berkaitan dengan kegiatan ekonomi dan rumah tangga. Elemen ini secara tidak langsung berkaitan dengan permintaan pergerakan perkotaan. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Al-Sahili & Hamadneh (2016), variabel luas lahan bruto (*gross floor area*, GFA) merupakan salah satu variabel yang dipakai dalam mempengaruhi besar atau tidaknya permintaan parkir, yang direpresentasikan dengan *load* parkir. Berdasarkan laporan *Institute of Transportation Engineers* edisi ke 4 sejak tahun 1978 total sebanyak 69 klasifikasi penggunaan lahan terbukti meningkatkan jumlah *load* parkir (ITE 2010).

Pengaruh lahan terbangun terhadap suatu perjalanan biasa disebut dengan awalan huruf D- *Density, diversity, design, destination accessibility and distance to transit* (Ewing dan Cervero, 2010). Kepemilikan kendaraan serta tingkat pertumbuhan perjalanan akan semakin sedikit seiring dengan semakin kompaknya suatu lahan permukiman (Tian dkk, 2018). Hal di atas mengindikasikan bahwa suatu lahan dengan luasan yang lebih besar akan

meningkatkan kebutuhan ruang bagi manusia yang akan berdampak pula dengan meningkatnya kebutuhan ruang parkir.



(diadaptasi dari Cascetta, 2009, hlm.2)

Gambar 1. Kerangka hubungan sistem kegiatan dengan sistem pergerakan

METODOLOGI

Perkiraan pendapatan yang diperoleh dari parkir dihasilkan dari perkalian tarif parkir dengan *load* parkir kendaraan. *Load* parkir adalah angka yang menyatakan perkalian akumulasi parkir, yakni jumlah kendaraan yang terparkir pada durasi waktu tertentu dengan lama waktunya (Mathew, 2019). Data ini kami kumpulkan dengan melaksanakan survei *in-out* selama masing-masing satu jam di 21 lahan parkir yang ada di empat kecamatan yang mewakili tiap tingkat kepadatan guna lahan perdagangan dan jasa: tinggi, sedang dan rendah. Penentuan tingkat kepadatan guna lahan tersebut didasari dari data jumlah wajib pajak parkir per kecamatan yang disusun dari kecil ke besar yang juga dihitung persentase kumulatifnya. Kecamatan dengan tingkat kepadatan rendah adalah yang berada pada rentang persentase kumulatif 0–25%, sedang berada pada rentang 25,1–75% dan tinggi berada pada persentase kumulatif >75%. Selain itu juga pemilihan kecamatan berkepadatan rendah dan sedang mempertimbangkan kedekatan dengan kecamatan yang memiliki kepadatan paling tinggi. Hasil perhitungan jumlah wajib pajak dan peta wilayah studi ditunjukkan secara berturut-turut oleh Tabel 1 dan Gambar 2a.

Tabel 1. Jumlah wajib pajak parkir di Kota Bandar Lampung tahun 2023

Nama Kecamatan	Jumlah Wajib Pajak	% Kumulatif
Langkapura	7	0,73%
Teluk Betung Timur	16	2,41%
Tanjung Karang Barat	20	4,51%
Tanjung Seneng	23	6,92%
Panjang	28	9,85%
Sukabumi	33	13,31%
Teluk Betung Utara	36	17,09%
Sukarame	38	21,07%
Bumi Waras	40	25,26%
Rajabasa	43	29,77%
Tanjung Karang Timur	45	34,49%
Kedaton	49	39,62%
Kemiling	56	45,49%
Way Halim	58	51,57%
Teluk Betung Selatan	60	57,86%
Labuhan Ratu	61	64,26%
Kedamaian	111	75,89%
Enggal	112	87,63%
Tanjung Karang Pusat	118	100,00%
Total	954	100,00%



Gambar 2. Wilayah studi (a) dan persebaran lokasi lahan yang disurvei (b)

Dari wilayah studi tersebut, dipilihlah 21 titik yang menjadi lokasi survei *in-out*. Titik-titik lokasi ini adalah ruang-ruang parkir yang tersedia di depan kegiatan guna lahan perdagangan dan jasa seperti toko, minimarket, dan jasa pengiriman barang. Ke-21 titik ini dipilih berdasarkan prinsip *equality probability of sampling*, yakni setiap ruang di kecamatan-kecamatan yang menjadi wilayah studi mendapat kesempatan yang sama untuk di sampel. Dengan demikian, titik-titik tersebar merata sedemikian rupa ke setiap ruang wilayah studi (Gambar 2b).

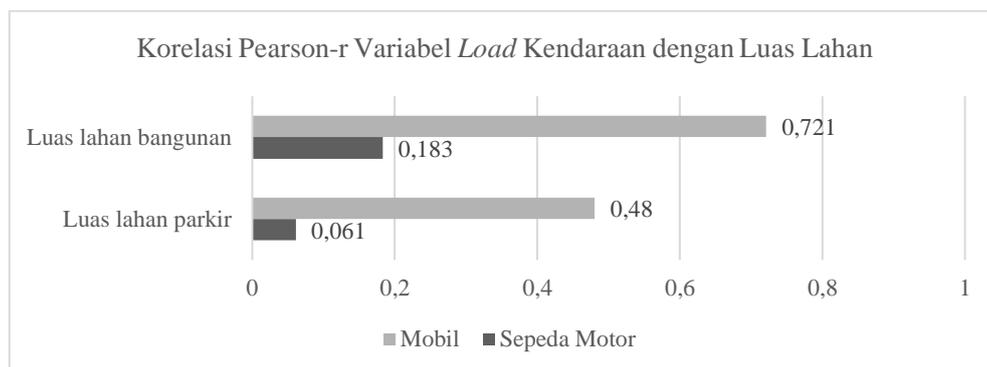
Perkiraan *load* parkir sendiri diperoleh dengan menghasilkan model regresi linier berganda dengan variabel luas lahan parkir dan luas lahan bangunan perdagangan dan jasa, biasa disebut juga sebagai *gross floor area* (Al-Sahili & Hamadneh, 2016). Data ini didapatkan dari perhitungan luas melalui citra satelit yang memperlihatkan bangunan yang menjadi sampel data *load* parkir. Karena data *load* parkir diperoleh dari survei selama satu jam, model ini berarti merupakan perkiraan *load* parkir kendaraan yang terjadi selama satu jam

juga. Dengan adanya persamaan model regresi ini, luas lahan-lahan parkir dan bangunan di Kota Bandar Lampung yang merupakan variabel bebas dapat memperkirakan angka *load* parkir kendaraan.

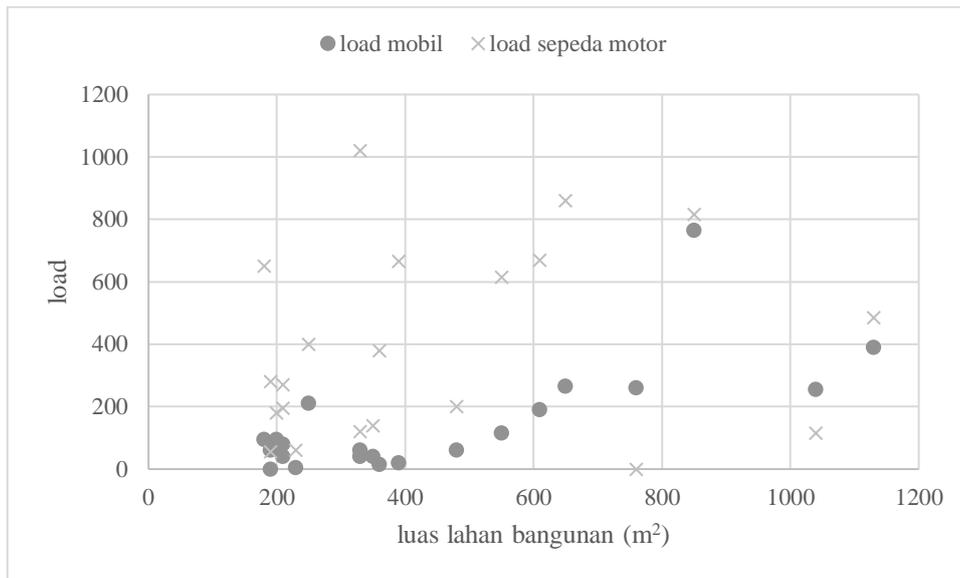
PEMBAHASAN

Gambar 3 memperlihatkan hasil korelasi Pearson-r antara variabel *load* sepeda motor dan mobil dengan dua variabel independennya: luas lahan parkir dan luas lahan bangunan, sementara itu, Gambar 4 menunjukkan grafik hasil survei secara keseluruhan berupa *scatter plot* antara luas lahan bangunan dengan *load* parkir. Dari Gambar 3 didapatkan angka korelasi Pearson-r yang lebih tinggi pada variabel bebas luas lahan bangunan. Secara keseluruhan, variabel luas lahan bangunan memiliki kekuatan yang paling besar di antara pasangan-pasangan lainnya. Ini mengindikasikan bahwa terdapat keterhubungan yang kuat antara variabel luas lahan bangunan dengan angka permintaan (*demand*) parkir. Keterangan ini menjadi dasar dalam melaksanakan analisis regresi untuk mengestimasi kausalitas antara variabel luas lahan dan permintaan parkir.

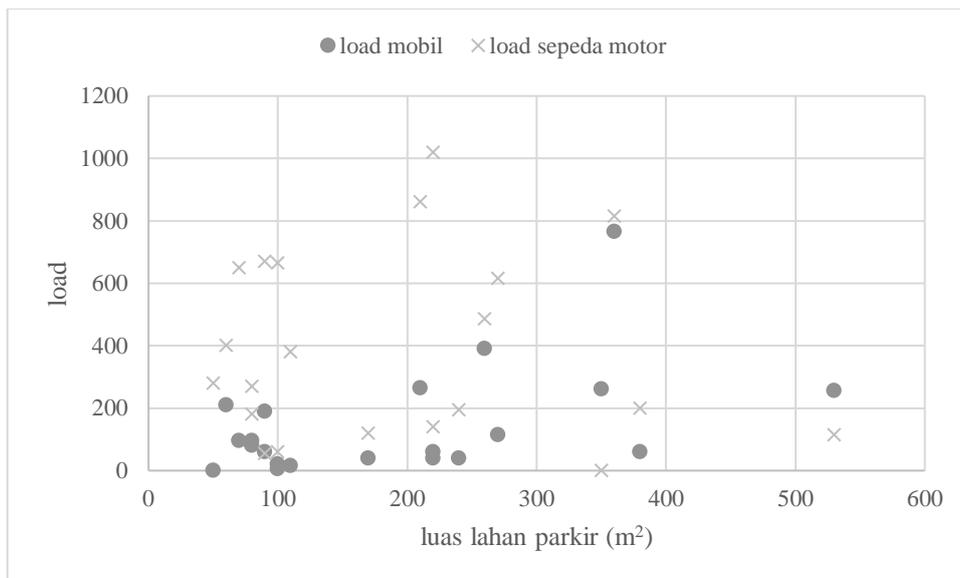
Variabel terikat sendiri memiliki korelasi yang berbeda dalam hal keterkaitan dengan variabel luas lahan. *Load* mobil yang memiliki angka lebih tinggi dibandingkan angka *load* sepeda motor menandakan bahwa dengan sampel yang ada, *load* mobil memiliki pola yang lebih bagus ketika dipasangkan dengan variabel lahan. Variabel *load* sepeda motor kelihatannya memiliki keterkaitan dengan variabel lain yang akan menyulitkan untuk melakukan analisis kausalitas antara variabel *demand* parkir sepeda motor dengan variabel luas lahan. Dari Gambar 4 dan Gambar 5 pun dapat dinilai secara visual bahwa persebaran pasangan luas lahan, baik parkir maupun bangunan, dengan angka *load* parkir sepeda motor, tidak membentuk kecenderungan yang berpola, seperti halnya *load* parkir mobil. Oleh karena itu, dalam artikel ini kami hanya akan meninjau hubungan kausal antara luas lahan bangunan dengan angka *load* parkir mobil.



Gambar 3. Korelasi Pearson-r variabel *load* parkir kendaraan dengan luas lahan



Gambar 4. Scatterplot antara load kendaraan dengan luas bangunan dalam m²



Gambar 5. Scatterplot antara load kendaraan dengan luas lahan parkir dalam m²

Tabel 2. Ukuran *model fit* variabel luas lahan bangunan terhadap *load* parkir

R ²	Adjusted R ²	F Change	Sig. F Change	Durbin-Watson
0,519	0,494	20,520	0,000	2,079

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa angka *adjusted R²*, yang jika mencapai nilai 1,00 berarti 100% variasi variabel terikat dijelaskan oleh variabel bebas (Field dkk., 2012) memiliki nilai 0,494 atau dengan kata lain sebanyak 49,4% variansi variabel luas lahan bangunan menjelaskan variansi angka *load* parkir. Nilai uji F, yang menunjukkan peningkatan kualitas jika perbandingan *mean square error* nilai model dengan rata-rata nilai variabel *load* terhadap *mean square error* nilai *load* terobservasi dengan nilai modelnya menghasilkan

nilai >1 , memiliki nilai 20, yang berarti terdapat peningkatan kualitas dari model. Nilai signifikansi (*p-value*) uji F tersebut juga menghasilkan nilai hampir 0, yang berarti probabilitas menerima hipotesis nol berupa nilai F sama dengan 0 secara statistik sangat kecil, yakni kurang dari 0,05 atau 5%. Dengan demikian, bahwa model regresi ini memiliki peningkatan dalam kemampuan prediksi dapat dikatakan signifikan secara statistik.

Tabel 3 memperlihatkan spesifikasi model, yakni konstanta dan variabel luas bangunan. Di sampingnya disertakan hasil uji signifikansi variabelnya yang ditunjukkan oleh nilai *p* dari uji t. Dari Tabel 3 tersebut diketahui bahwa variabel luas lahan bangunan signifikan secara statistik karena nilai *p* yang ditunjukkan sangat kecil dan masuk ke daerah penolakan yakni 5%. Dengan demikian, probabilitas menerima H_0 sangat kecil atau dengan kata lain H_0 gagal diterima. Artinya, nilai koefisien luas lahan bangunan dalam meter persegi untuk memprediksi angka *load* parkir dikatakan signifikan secara statistik. Untuk setiap satu meter persegi luas lantai bangunan, maka akan ada *load* parkir sebanyak 0,442 kendaraan-jam. Nilai koefisien yang bertanda negatif dapat diinterpretasikan sebagai jumlah perjalanan yang berasal dari guna lahan per jam saat tidak ada bangunan karena ide angka tersebut berbalikan dengan besar *load* parkir yang positif yang menandakan bahwa terdapat tarikan kendaraan untuk parkir di lokasi tersebut.

Tabel 3. Spesifikasi model bangkitan parkir

Variabel	Nilai koefisien	t-test <i>p-value</i>
• Konstanta	-54,173	0,311
• Luas lahan bangunan (m ²)	0,442	0,000

KESIMPULAN

Model untuk memperkirakan *load* parkir selama satu jam sebagai variabel pengira dari pendapatan sektor parkir telah disusun. Dari observasi di 21 titik guna lahan yang telah dilakukan, didapatkan bahwa model yang terbaik adalah untuk memperkirakan *load* parkir mobil dari luas guna lahan yang dinyatakan dalam meter persegi, secara matematis, model ini dinyatakan dengan

$$\text{Load mobil} = -54,173 + 0,442 (\text{luas lahan dalam m}^2) \quad (1)$$

Dari model tersebut luas lahan parkir yang ada di wilayah studi dapat dimasukkan ke dalam model dan hasilnya dikalikan dengan tarif parkir per jam dan total durasi jam operasional parkir untuk menghasilkan perkiraan pendapatan dari sektor parkir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Bandar Lampung, khususnya Bidang Perekonomian dan Sumber Daya Alam, atas berjalan dan terselesaikannya kajian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Sahili, K. & Hamadneh, J., 2016, Establishing parking generation rates/models of selected land uses for Palestinian cities, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 91, 213–222. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0965856416300313>, diakses 9 Juli 2023.
- Cascetta, E., 2009, Modeling Transportation Systems: Preliminary Concepts and Application Areas, Dalam, E. Cascetta, ed. *Transportation Systems Analysis: Models and Applications*, Springer US, Boston, MA, hlm. 1–27., https://doi.org/10.1007/978-0-387-75857-2_1.
- Commission, E. & Eurostat, 2021, *Applying the degree of urbanisation: a methodological manual to define cities, towns and rural areas for international comparisons: 2021 edition*, Publications Office of the European Union.
- Field, A., Miles, J. & Field, Z., 2012, *Discovering Statistics Using R*, Sage Publications, London, Thousand Oaks, New Delhi, Singapore.
- Mathew, T. V., 2019, Parking Studies: Lecture Notes in Transportation Systems Engineering, *Indian Institute of Technology Bombay, India*. https://www.civil.iitb.ac.in/tvm/nptel/581_Parking/web/web.html#x1-100004, diakses 11 Juli 2023.
- O'Flaherty, C.A., 1997, Chapter 7 - Developing the parking plan, Dalam, C. A. O'Flaherty dkk., ed. *Transport Planning and Traffic Engineering*, Butterworth-Heinemann, Oxford, hlm. 154–169., <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780340662793500098>.
- O'Flaherty, C.A. & Bell, M.G.H., 1997, *Transport planning and traffic engineering*, Arnold, London.
- Rodrigue, J.-P., 2020, *The Geography of Transport Systems*, Routledge, Fifth edition. | Abingdon, Oxon ; New York, NY : Routledge, 2020.
- Schiavina, M., Melchiorri, M. & Pesaresi, M., 2023, *GHS-SMOD R2023A - GHS settlement layers, application of the Degree of Urbanisation methodology (stage I) to GHS-POP R2023A and GHS-BUILT-S R2023A, multitemporal (1975-2030)*,
- Shoup, D., Yuan, Q. & Jiang, X., 2017, Charging for Parking to Finance Public Services, *Journal of Planning Education and Research*, 37, 2, 136–149.