

Analisa Kepadatan Kota, Pergerakan dan Perkembangan Morfologi Kota Palembang, Indonesia

Analysis Of City Density, Movement and City Growth Concentration Of Palembang City Morphology, Indonesia

Muhammad Fajri Romdhoni

Program Studi Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Inderalaya
muhammadfajriromdhoni@unsri.ac.id

[Diterima 9/9/2020, Disetujui 10/11/2020, Diterbitkan 31/12/2020]

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap kondisi terkini dari kota Palembang yang mencakup arah perkembangan kota, kepadatan kota dan juga alur pergerakan di kota Palembang. Sebagai kota tertua di Indonesia, kota Palembang memiliki sejarah yang sangat kuat dengan terdapat *layering street network* dari fase morfologi kota yang berbeda-beda. Pemahaman mengenai arah pergerakan kota tersebut sangat penting, mengingat kota Palembang merupakan salah satu dari dua belas kota dengan akselerasi perkembangan tercepat di Indonesia menurut laporan *United Nations 2018* (Nations, 2018). Kota-kota di Indonesia akan mengalami perkembangan annual sebesar 2,4% sampai dengan 6% dan hal tersebut tentunya akan sangat mempengaruhi *Urban Fabric* kota Palembang secara keseluruhan. Ekspansi pertumbuhan dan perkembangan kota Palembang tidak dapat dihindari lagi dan arah pertumbuhan tersebut perlu di kritisi. Penelitian ini menggunakan metodologi analisa overlay peta dan Analisa pertumbuhan kota dengan memanfaatkan imaji *Landsat* serta *OpenStreetMap* (OSM) yang dikombinasikan dengan data statistik kepadatan kota Palembang yang bersumber dari BPS (Balai Pusat Statistik). Analisa yang digunakan pada penelitian ini menerapkan Analisa kuantitatif dan kualitatif dari metoda *Space Syntax* dengan teknik *natural street* yang efektif dalam mendeskripsikan perilaku pergerakan manusia pada sebuah kota secara makro. Hasil Penelitian ini adalah deskripsi kepadatan kota, pergerakan dan juga arah perkembangan kota Palembang yang nantinya dapat berguna untuk penelitian lanjutan kota Palembang.

Kata kunci: kepadatan kota, pergerakan, Space syntax, Palembang

Abstract

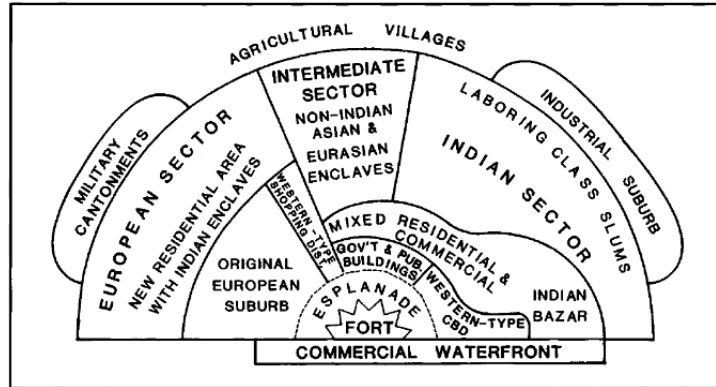
This research aims to reveal the current condition of Palembang that represents the growth concentration, city density, and movement in Palembang. As the oldest extant city in Indonesia, Palembang has a strong history with layers of the historical street network from different morphological phases. Clear understanding and better knowledge of movement in the city is essential for future city development, regarding that Palembang is one of the twelve cities in Indonesia that have an annual growth of 2.4% to 6%. This rapid growth will have a profound effect on the city's urban fabric and the expansion of city growth and development are inevitable. This research is using an overlay of maps as a methodology using Landsat images with the street centerline maps provided from OpenStreetMap, where the analysis is combined with Statistical datasets from BPS / Balai Pusat Statistik. The analysis is using quantitative and qualitative measures and applying the space syntax method and natural street technique to describe the human behavior movement pattern in the city. This research is intended to describe the city density, movement, and also future development to Palembang city's that could also serve as further research in Palembang's development.

Keywords: city density, movement, space syntax, Palembang

©Arsir : Jurnal Arsitektur
p-ISSN 2580-1155
e-ISSN 2614-4034

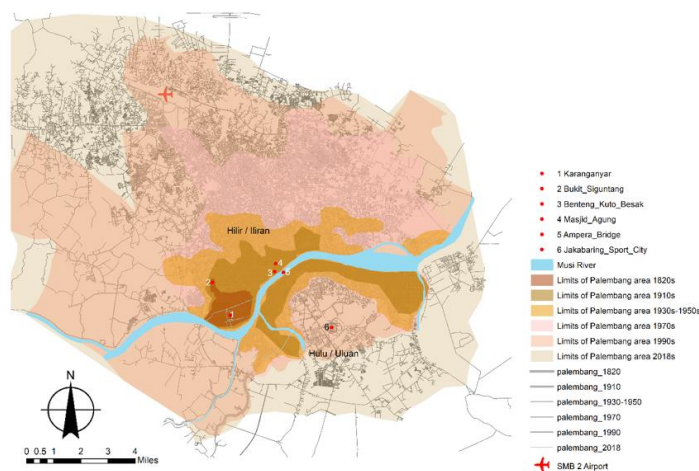
Pendahuluan

Kota Palembang memiliki lapisan sejarah yang sangat panjang, dan perubahan morphology kota-kota di Asia umumnya mengalami perubahan yang drastis dengan meletakkan geometri dan pola baru diatas network pola kota historis. Hal ini berbanding terbalik dengan kota-kota Eropa modern dan kota-kota di Amerika Utara yang memberikan perhatian khusus dalam menggabungkan kota Baru dengan kota lama agar memberikan kesinambungan dan keberlanjutan geometri kota (Rashid, 2017). Kota-kota di Selatan Asia dan Asia tenggara yang telah melalui masa Kolonialisme pada umumnya merupakan kota yang memiliki sifat dan konfigurasi model geografis *Colonial Port Cities* (Kosambi & Brush, 1988).



Gambar 1. Model Skematik *Colonial Port City* (Sumber: M. Kosambi and J.E. Brush, *Three colonial port cities in India, Geographical Review* 78 (1988) 34)

Kota jajahan kolonialisme tersebut dikembangkan di Eropa dengan menggunakan konfigurasi *mercantile cities* yang dimodifikasi dengan tidak hanya memperhatikan hunian bagi warga kolonial penjajah, namun juga memperhatikan pola hunian bagi para penduduk dan juga zona industri serta pelabuhan untuk menunjang perekonomian dan pergerakan kota. Model kota *Colonial Port Cities* tersebut umumnya bersifat terpusat / sentris dengan pelabuhan sebagai titik pusat kota dengan zona pelingkup berupa area urban, hunian pendatang Eropa, zona industri, serta zona militer yang menjaga hunian sub urban, rural, dan perkebunan. Hunian *colonial port cities* tersebut juga dikonfirmasi beberapa penelitian yang fokus pada bagaimana hunian pribumi berinteraksi dengan para penjajah kolonial (Bowden, 1972; Hornsby, 1997).

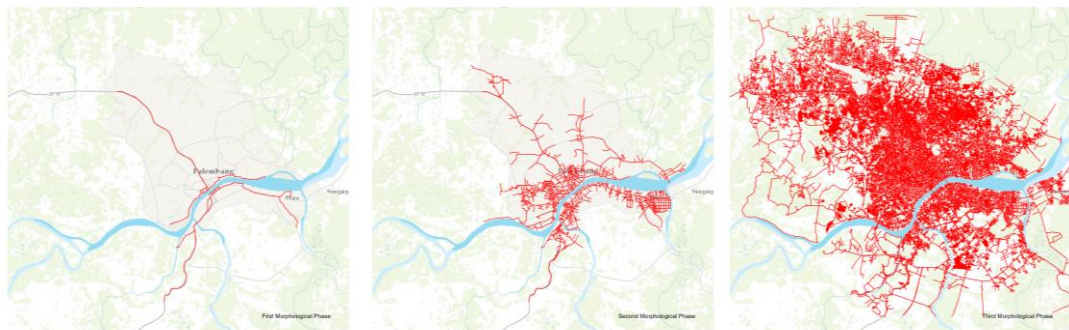


Gambar 2. Peta perubahan morfologi kota Palembang (Sumber: peta oleh Romdhoni, 2018)

Berdasarkan pengamatan pada peta-peta historis, kota Palembang dengan sudut pandang kondisi morfologi Urban modern setidaknya telah melampaui tiga fase morfologi kota sebagai berikut:

- Morfologi kota fase pertama, merupakan kota historis Palembang pra-kolonialisasi VOC sebelum 1821. Peta yang didapati pada fase ini menunjukkan pentingnya Benteng-benteng bersejarah kota Palembang yang bertujuan untuk melindungi kota Palembang dari invasi luar. Peta-peta pada fase ini juga menunjukkan lokasi penting kesultanan darussalam dan juga terdapat beberapa titik penting berkaitan dengan lokasi archaeology kerajaan Sriwijaya. Jalur pergerakan pada fase pertama umumnya linear, dan menghubungkan lokasi-lokasi penting yang tersebar di kawasan kota Palembang.
- Morfologi kota fase kedua, merupakan kumpulan peta kota Palembang pada masa pendudukan VOC. Pada fase ini peta-peta historis kota Palembang antara tahun 1917 s/d tahun 1945 menunjukkan beberapa perubahan signifikan pada konfigurasi kota Palembang dengan adanya beberapa landmark penting kota Palembang. Jalur pergerakan pada fase kedua, terlihat adanya perubahan pada morfologi konektivitas jalan di kota Palembang. Jalan yang menghubungkan kota mulai mengelompok dan membentuk jaringan jalan di lingkungan-lingkungan penting dan padat penduduk.
- Morfologi fase ketiga, merupakan fase transformasi modern kota Palembang. Transformasi signifikan ditunjukkan dengan penyatuan daerah ulu dan ilir kota Palembang dengan berdirinya jembatan ampera pada tahun 1965. Peta-peta historis di era 1970 s/d 2010 dapat di lihat dengan menganalisa peta-peta Landsat earth explorer yang menunjukkan signifikansi pertumbuhan kepadatan kota Palembang. Jalur pergerakan pada fase ketiga memperlihatkan dengan jelas jalur pergerakan kota modern Palembang. Jalan dan jalur konektivitas menunjukkan ada banyak titik-titik kepadatan yang berbeda dengan alur pergerakan yang kompleks.

Konfigurasi kota dan bentuk kota Palembang juga telah di studi pada penelitian sebelumnya oleh (Adiyanto et al., 2018; Nugroho, 2012) yang mendeskripsikan perubahan morfologi kota Palembang dari bentuk kota dengan network pergerakan kota linear menjadi kota dengan *archetypal multinucleated* (Anderson et al., 1996). Perubahan geometri urban kota Palembang dari linear, sentris dan terpusat pada *colonial port cities* hingga menjadi bentuk multi-pusat / *multinucleated* tentunya mempengaruhi kepadatan kota, arah konsentrasi pengembangan kota dan juga integrasi pergerakan kota secara keseluruhan.



Gambar 3. Street Pattern pada tiga fase morfologi kota Palembang
(Sumber: peta oleh Romdhoni, 2018)

Urban Density

Populasi dan kepadatan kota menjadi dua hal yang saling berkaitan dan saling mempengaruhi. *Urban Form* sebuah kota pada dasarnya merupakan sebuah proses pengembangan dan perubahan untuk mengakomodir peningkatan populasi pada sebuah kota. Terbentuknya kepadatan kota / *Urban Density* menjadi sebuah proses yang sangat penting untuk menjaga lingkungan dan juga interkoneksi *network* kota agar dapat terus berkesinambungan. Hal yang seringkali terjadi pada pertumbuhan eksponensial kepadatan kota adalah tumbuhnya *urban sprawl*, dimana ruang kota yang tidak dapat mengakomodir peningkatan kepadatan tersebut (Glaeser & Kahn, 2004). Intensitas pertumbuhan yang hanya terjadi pada satu titik tersebut akan sangat tinggi sehingga merubah perilaku pergerakan manusia dengan keterbatasan ruang kota yang ada. Beberapa studi telah menjelaskan efek lingkungan yang dapat terjadi akibat bentuk urban dan juga meningkatnya kepadatan penduduk dan perlunya perubahan kebijakan secara kualitatif dalam urban planning (Jabareen, 2006; Norman et al., 2006; York University (Toronto & Lang, 1986). Pemahaman dan pengetahuan pada kepadatan penduduk sangat penting untuk memverifikasi nilai kepadatan dan dengan bantuan pemetaan dan juga imaji *remote sensing* dapat membantu mendefinisikan kepadatan urban dan juga peningkatan populasi pada sebuah lingkungan.

Natural Street

Hubungan antara topologi dan geometri kota dapat diungkapkan dengan memahami alur pergerakan yang terdapat di dalam *network* sebuah kota. Di dalam *urban design*, telah terdapat banyak teori untuk menjelaskan analisa urban dan juga skala struktur sebuah kota, dan salah satunya adalah melalui analisa kuantitatif. Analisa kuantitatif di dalam *urban* dapat membantu melakukan prediksi terhadap perilaku pergerakan manusia secara kolektif. Dalam hal perencanaan kota, perilaku kolektif tersebut dapat menjadi indikator nilai struktur dan pergerakan *network* sebuah kota.

Teori yang fundamental untuk menjelaskan pengukuran nilai morfologi sebuah kota secara kuantitatif adalah dengan menggunakan teori *space syntax* (B. Hillier et al., 1976). *Space syntax* telah menjadi badan penelitian yang substansial di dalam lingkup penelitian yang mengukur nilai sebuah kota. Teori ini dikembangkan pada era tahun 1970an yang dikembangkan oleh (B. H. Hillier & Hanson, 1984). Tujuan dasar *space syntax* tersebut adalah dengan me-logika kan ruang dan analisa sosial yang berada di belakang layar nilai yang ada. Pengetahuan terhadap teori *space syntax* telah mengalami perkembangan dan berevolusi pada tahap penggunaan *axial-line* sebagai dasar metoda untuk mendefinisikan perilaku aktifitas manusia terhadap ruang dan juga *street segments* sebagai alat ukur kesinambungan pergerakan manusia pada *network* kota dan juga sebagai indikator kepadatan (B. Hillier, 2007; Jiang et al., 2008). *Axial line* yang sering digunakan pada analisa *space syntax* juga mengalami evolusi teknik pengukuran dan dinilai lebih tepat untuk menganalisa secara geometry dan penggunaan *natural street* dianggap sebagai alat ukur yang lebih efektif untuk membuat prediksi aktivitas manusia dalam skala yang lebih besar (Jiang et al., 2008; Jiang & Jia, 2011; Omer & Jiang, 2015). Dalam perkembangan ilmu dengan basis *space syntax*, penggunaan *natural street* dapat dinilai sebagai alat ukur yang paling baik untuk menganalisa pergerakan kota dimana:

- *Natural street* sangat baik dalam memprediksi aktivitas manusia, dimana integrasi global *natural street* mengindikasikan bahwa pada jalan ataupun *network* tersebut terdapat intensitas kegiatan interaksi manusia yang sangat tinggi i.e. perdagangan, komersial, perkantoran, restoran dsbnya.
- *Natural street* sangat baik dalam memprediksi skala pergerakan transportasi dimana integrasi global yang tinggi dapat berfungsi sebagai indikator kepadatan trafik sehingga dapat berfungsi sebagai alat untuk memprediksi kegiatan manusia di area tersebut (Ma et al., 2019).

Secara statistik, Bin Jiang menawarkan distribusi kepadatan menggunakan klasifikasi h-indeks atau *Head/Tail breaks*. Fungsi dari indeks statistik ini adalah menjelaskan distribusi dari kelompok mayoritas (Head) dengan kelompok minoritas (tails) dalam menganalisa karakter distribusi *power of law* pada distribusi jalur pergerakan kota. Distribusi statistik ini berguna untuk menjelaskan perbedaan hirarki dengan klasifikasi geografis yang lebih spesifik dengan membuat kelompok perbedaan antar mayoritas dan kelompok minoritas jalur pergerakan (Jiang, 2013; Jiang & Liu, 2012).

Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan analisa peta historis kota Palembang dengan peta modern kota yang dapat diakses menggunakan Landsat earthexplorer. *Georeferencing* dilakukan pada peta tersebut agar dapat menghasilkan overlay peta dengan kesimpulan visual perubahan morfologi kota. Hasil dari *remote sensing* digunakan untuk menentukan kepadatan kota Palembang. Metode pengukuran LULC / *Land Use Land Cover* digunakan dengan menggunakan ETM+ *tasseled cap* dan penentuan *Impervious surface* sebagai dasar kesimpulan area terbangun. Area terbangun *impervious surface* tersebut digunakan sebagai indikator area *urban* yang terbangun (Joseph et al., 2012; Wu & Murray, 2003, 2007).

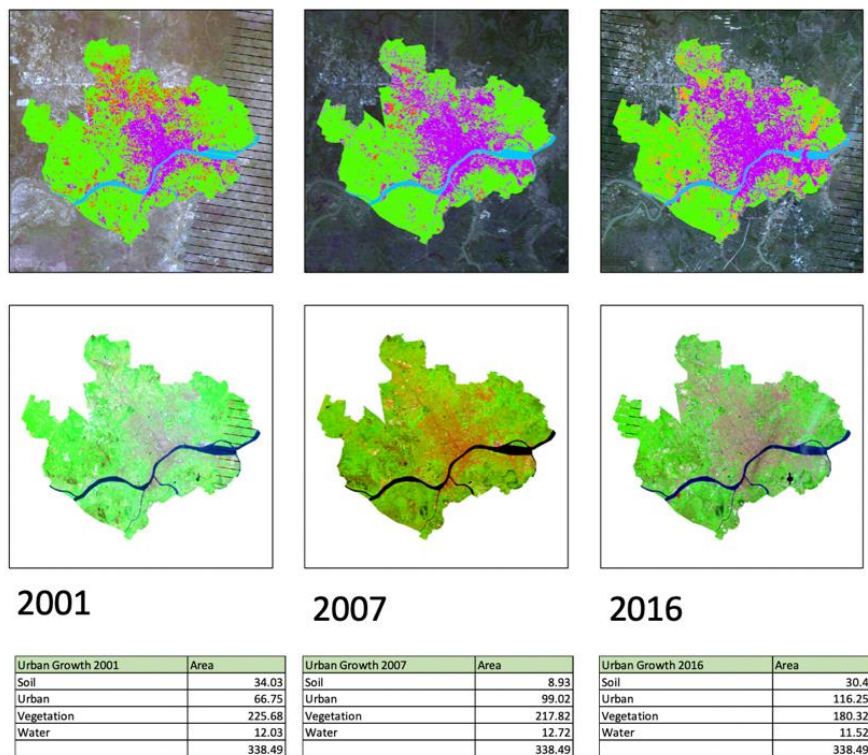
Table 1. ETM+ Ukuran rasio *tasseled cap indices*

Index	Band 2 (Blue)	Band 3 (Green)	Band 4 (Red)	Band 5 (NIR)	Band 6 (SWIR 1)	Band 7 (SWIR 2)
Brightness	0.3029	0.2786	0.4733	0.5599	0.508	0.1872
Greenness	-0.2941	-0.243	-0.5424	0.7276	0.0713	-0.1608
Wetness	0.1511	0.1973	0.3283	0.3407	-0.7117	-0.4559

Metode penelitian ini juga menggunakan analisa *Space Syntax* dengan memperhatikan *connectivity* dan *Global Integration*. Metoda analisa yang digunakan adalah dengan menggunakan *natural street* (Jiang et al., 2008) yang dinilai sangat baik dalam mengukur pergerakan skala makro dengan menggunakan topologi kota (Ma et al., 2019). Pengukuran global integration tersebut menunjukkan secara terukur, nilai kuantitatif dari garis jalan, dengan menggunakan skala global / skala kota.

Hasil dan Pembahasan

Konsentrasi Pengembangan kota Palembang dapat dilihat dari analisa imaji Landsat dengan teknik *remote sensing*. Dengan menggunakan tiga peta dengan periode tahun yang berbeda, kita dapat melakukan perbandingan terhadap LULC / *Land Use Land Cover* kota. Kategori yang digunakan pada perbandingan tersebut, penelitian ini membuat empat kategori air, vegetasi, area *urban* dan tanah dengan batasan administratif kota Palembang. Identifikasi tersebut menggunakan *tasseled indices* dan berdasarkan hasil identifikasi pada tahun 2016, proporsi LULC kota Palembang adalah area urban 26.43% dan total area vegetasi, tanah dan air adalah sebesar 73.57%.



Gambar 4. Peta transformasi dan konsentrasi pertumbuhan urban built area kota Palembang. (Sumber: peta oleh Romdhoni, 2019)

Hasil dari penelitian ini yang berkaitan dengan kepadatan penduduk dan kepadatan kota menunjukkan peningkatan yang signifikan pada LULC urban antara tahun 2001 dan 2016. Nilai dinamika perubahan tersebut menggunakan formula sebagai berikut:

$$LUDI = \frac{Ua - Ub}{Ua} \times \frac{1}{T} \times 100\%$$

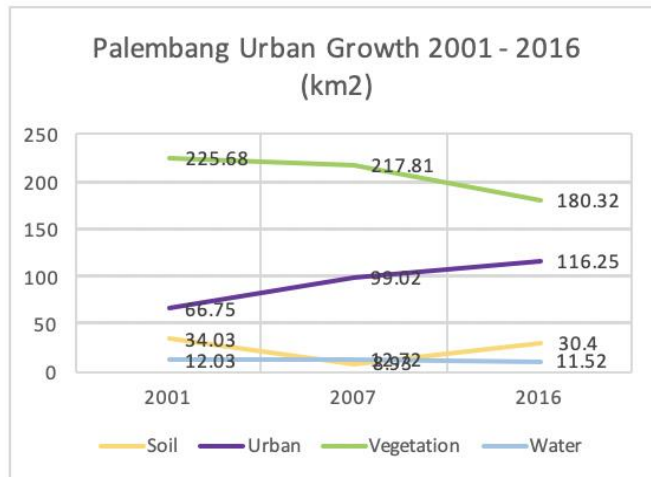
Dimana Ua dan Ub adalah nilai kepadatan area pada tahun a dan tahun b , dan T mewakili jumlah tahun antara data a dan b . LUDI adalah *Land Use Dynamix Index* digunakan sebagai alat ukur perubahan tahunan pada lokasi penelitian. Dari klasifikasi penelitian tersebut didapati bahwa pada tahun 2001, area *urban built area* kota Palembang adalah sebesar 66.75km² dan pada tahun 2007 mengalami peningkatan dengan area *urban built area* adalah sebesar 99.02 km², sedangkan pada tahun 2016 area *urban built area* adalah sebesar 116.25km². Hasil LUDI kota Palembang menunjukkan nilai pertumbuhan kota sebesar 2.83% dalam jangka waktu 15 tahun terakhir (2001-2016) dengan rata-rata pertumbuhan area *urban* baru sebesar 3.3 km² terbangun dalam setiap tahunnya.

$$LUDI = \frac{116.25 - 66.75}{116.25} \times \frac{1}{15} \times 100\%$$

$$= (49.5 / 116.25) \times 1/15 \times 100\%$$

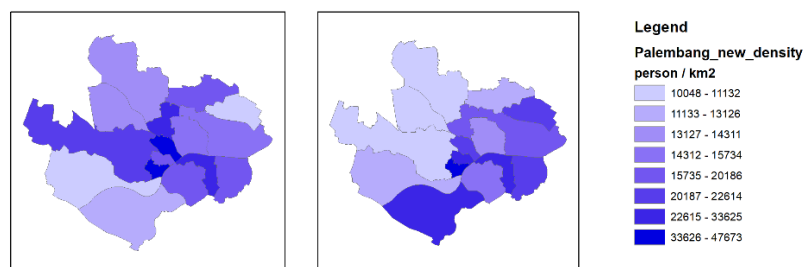
$$= 0.425 / 15 \times 100\%$$

$$= 2.83 \%$$



Gambar 5. Intensitas pertumbuhan ULC / urban land cover di Palembang (Sumber: Grafik oleh Romdhoni, 2019)

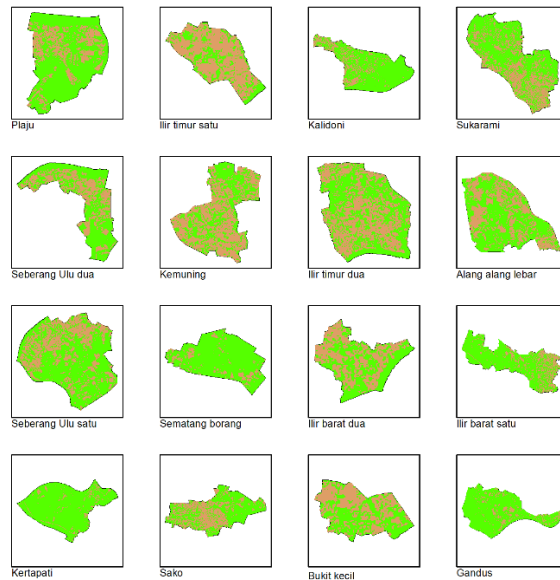
Hasil pada penelitian ini juga mengungkapkan jumlah kepadatan populasi / *population density* dan *urban built density* pada masing-masing kecamatan di kota Palembang. Penelitian ini juga membuat visualisasi perbandingan antara peta populasi dengan peta kepadatan urban built density tersebut dimana kepadatan populasi dan kepadatan urban pada studi ini diwakili dengan area dengan berwarna biru gelap memiliki urban coverage yang lebih padat dibandingkan dengan warna biru terang pada gambar 6. Perbandingan antara *population density* dan *built urban density* juga dapat dilihat dengan perbandingan yang terdapat pada gambar 8. Esensi dari perbandingan ini adalah untuk memperlihatkan perbedaan mendasar pada data populasi berbanding dengan data kepadatan urban di kota Palembang.



Gambar 6. Perbandingan peta populasi dengan peta kepadatan *urban built density* di kota Palembang (Sumber: peta oleh Romdhoni, 2019)

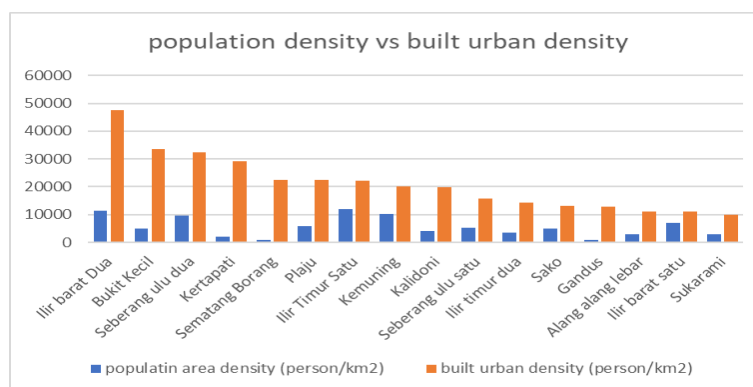
Pada Gambar 7 dapat kita lihat ilustrasi kepadatan masing-masing kecamatan di kota Palembang. Kepadatan *urban built density* tersebut merupakan jumlah populasi berbanding dengan ULC / Urban Land Cover sebuah kecamatan. Beberapa area di kota Palembang memiliki area terbangun yang sangat tinggi seperti Ilir Timur Satu, ilir timur dua, kemuning dan juga ilir barat dua. Namun juga terdapat beberapa kecamatan yang memiliki area terbangun yang masih rendah seperti Gandus, Kertapati. Pada grafik di **Gambar 8** kita dapat melihat konsentrasi kepadatan kota Palembang dilihat dari perbandingan populasi dengan *urban built density* yang ada di kota Palembang. Teknik ini mengungkap jumlah populasi yang dengan area terbangun dan dapat menjadi indikator rasio perbandingan antara jumlah penghuni dengan jumlah bangunan yang ada. Secara berurutan tingkat kepadatan populasi yang tinggi dengan area terbangun kota Palembang adalah; Ilir Barat Dua, Bukit Kecil, Seberang Ulu dua, Kertapati, Sematang Borang,

Plaju, Ilir Timur Satu, Kemuning, Kalidoni, Seberang Ulu satu, Ilir Timur Dua, Sako, Gandus, Alang-alang Lebar, Ilir Barat Satu, dan Sukarami pada gambar 8.



Gambar 7. Peta ULC / *Urban Land Cover* pada masing-masing kecamatan di kota Palembang. (Sumber: peta oleh Romdhoni, 2019)

Konsentrasi kepadatan pada Gambar 8 dapat berguna untuk perencanaan pengembangan kota Palembang selanjutnya dengan memperhatikan kecamatan yang masih memiliki rasio populasi dan area terbangun yang masih rendah seperti kecamatan; Sako, Gandus Alang-alang Lebar, Ilir Barat Satu dan Sukarami. Konsentrasi pengembangan kota Palembang saat ini mengalami intensitas yang sangat tinggi pada area “kota lama” di Palembang seperti di kecamatan; Ilir Barat Dua, Bukit Kecil, Seberang Ulu dua, dan Kertapati. Tingginya rasio populasi dan area terbangun tersebut memiliki potensi *Urban Sprawl* yang sangat tinggi dengan intensitas urban development yang sulit untuk dikendalikan.



Gambar 8. Tingkat perbandingan kepadatan Urban built density pada masing-masing kecamatan di kota Palembang. **Sumber:** Graph oleh Romdhoni, 2019

Rasio distribusi nilai kota Palembang berdasarkan kecamatan dapat dilihat pada Tabel 2. Data pada tabel 2 tersebut memperlihatkan nilai masing masing kecamatan kota Palembang berdasarkan soil and vegetation km², urban area km², urban percentage, ukuran *administrative area*, populasi tahun 2016, *population density (person/km²)*, built

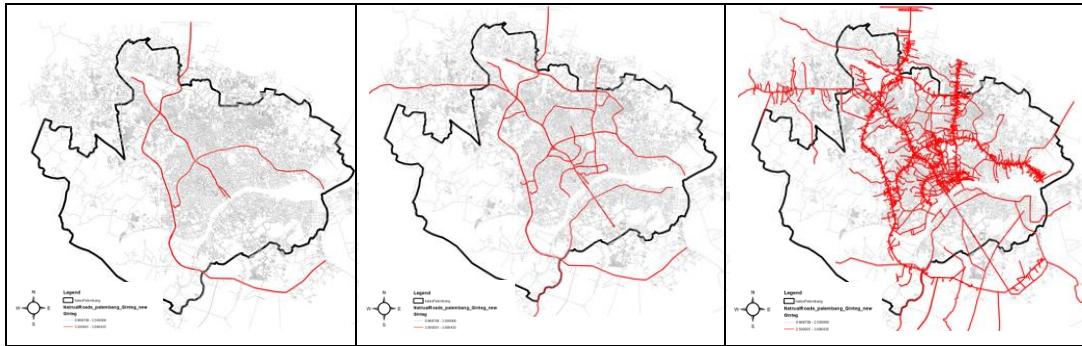
urban density (person/km²), jumlah data / segment count, mean street length, total street length, street linear density, dan nilai Global Integration. Nilai population density yaitu jumlah total populasi berbanding dengan luas kecamatan adalah Ilir timur satu dengan 11.862 orang / km². Namun apabila melihat dalam konteks area yang terbangun berbanding dengan area terbuka, maka rasio antara jumlah total populasi berbanding dengan area terbangun terpadat adalah di Ilir barat dua dengan dengan rasio 47.673 orang / km². Rasio ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rasio dengan area urban/ bangunan berbanding jumlah populasi penduduk pada masing-masing kecamatan di kota Palembang.

Table 2. Data Geometric Properties Kota Palembang. **Sumber:** Analisa oleh Romdhoni, 2020

Geometric Properties kota Palembang	Plaju	Seberang ulu dua	Seberang ulu satu	Kertapati	Kalidoni	ilir timur dua	ilir barat Dua	Bukit Kecil	ilir Timur Satu	Kemuning	Sematang Borang	Sako	Sukarami	Alang alang lebar	ilir barat satu	Gandus
soil and vegetation (km ²)	11.4 7	5.34	10.7 6	40.4 6	22.7 4	7.15	1.63	1.42	1.54	3.38	11.9 3	10.3 7	27.4 3	13.1 9	43.8 1	36.4 4
urban area (km ²)	3.95	3.22	5.82	3.08	5.63	6.52	1.49	1.45	3.46	4.53	1.58	6.99	15.4 8	8.70	12.5 6	4.97
urban percentage	25.6 1%	37.6 6%	35.1 1%	7.08 %	19.8 5%	47.7 %	47.8 1%	50.6 3%	69.2 2%	57.2 3%	11.7 2%	40.2 6%	36.0 8%	39.7 5%	22.2 8%	12.0 1%
administrative area (km ²)	15.1 7	10.6 9	17.4 4	42.5 6	27.9 2	25.5 8	6.22	9.92	6.5	9	36.9 2	18.0 4	51.4 6	34.5 8	19.7 7	68.7 8
population	88,2 65	104, 209	91,6 19	89,5 97	111, 030	93,3 52	71,2 67	48,8 74	77,1 02	91,4 19	35,8 21	91,7 53	155, 590	96,8 86	137, 863	64,0 20
populatin density (person /km ²)	5,81 8	9,74 8	5,25 3	2,10 5	3,97 7	3,64 9	11,4 58	4,92 7	11,8 62	10,1 58	970	5,08 6	3,02 4	2,80 2	6,97 3	931
built urban density (person/km ²) built area	22,3 45	32,3 16	15,7 34	29,0 75	19,7 10	14,3 11	47,6 73	33,6 25	22,3 15	20,1 86	22,6 14	13,1 26	10,0 48	11,1 32	10,9 78	12,8 70
segment count	1880	1506	3429	1579	4661	3157	748	910	2023	2719	1656	5857	1019 2	5227	6530	1644
mean street length (m)	85	76	77	113	70	73	70	67	62	65	74	59	65	68	75	100
total street length (m)	159, 306	114, 920	263, 664	178, 074	328, 465	230, 965	52,0 93	60,7 30	125, 116	177, 658	122, 030	348, 467	660, 639	356, 954	492, 986	163, 796
street linear density vs area ratio	10.5 0	10.7 5	15.1 2	4.18	11.7 6	9.03	8.38	6.12	19.2 5	19.7 4	3.31	19.3 2	12.8 4	10.3 2	24.9 4	2.38
Global integration mean	1.94	1.80	1.83	2.02	2.02	2.04	1.94	2.10	2.24	2.12	1.80	1.89	1.97	1.95	1.99	1.84
Global integration maximum	3.04	3.05	3.05	3.65	3.53	3.53	3.28	3.64	3.68	3.68	2.80	3.36	3.68	3.65	3.65	3.65
Global integration minimum	1.05	1.16	0.97	1.17	1.11	1.27	1.18	1.39	1.46	1.31	1.07	1.14	0.80	1.10	1.05	1.20

Pergerakan Natural Street dan Perkembangan Kota Palembang

Dengan menggunakan analisa natural street pada street centerlines yang didapati dari OpenStreetMap / OSM, penelitian ini menghasilkan analisa Global Integration / integrasi jalur pergerakan secara global space syntax. Dari analisa Global Integration secara bertingkat pada Gambar 9, nilai Global Integration direpresentasikan dengan garis berwarna merah. Gambar paling kiri menunjukkan garis Global Integration dengan nilai diatas 3.5, menunjukkan jalur arteri kota dengan nilai integrasi yang paling tinggi. Gambar tengah dengan Global integration diatas 3.0 menunjukkan konektifitas alur pergerakan lanjutan dengan integrasi sangat tinggi. dan Gambar paling kanan adalah gambar Street Network kota Palembang dengan Global Integration diatas 2.0. dengan konektifitas alur pergerakan dengan integrasi tinggi di kota Palembang. Hasil dari Natural street Gambar 9 tersebut menunjukkan alur pergerakan kota Palembang secara hirarkis yang dihasilkan dari Global Integration yang dapat mewakili perilaku pergerakan manusia di kota Palembang. Nilai Global Integration 3.5 menunjukkan koridor jalan kota yang memiliki integrasi street network yang paling tinggi, dalam kondisi kota Palembang, garis merah pada peta tersebut merupakan Koridor Utama yang menghubungkan kota Palembang.



Gambar 9. Peta tingkatan Global Interaction di kota Palembang

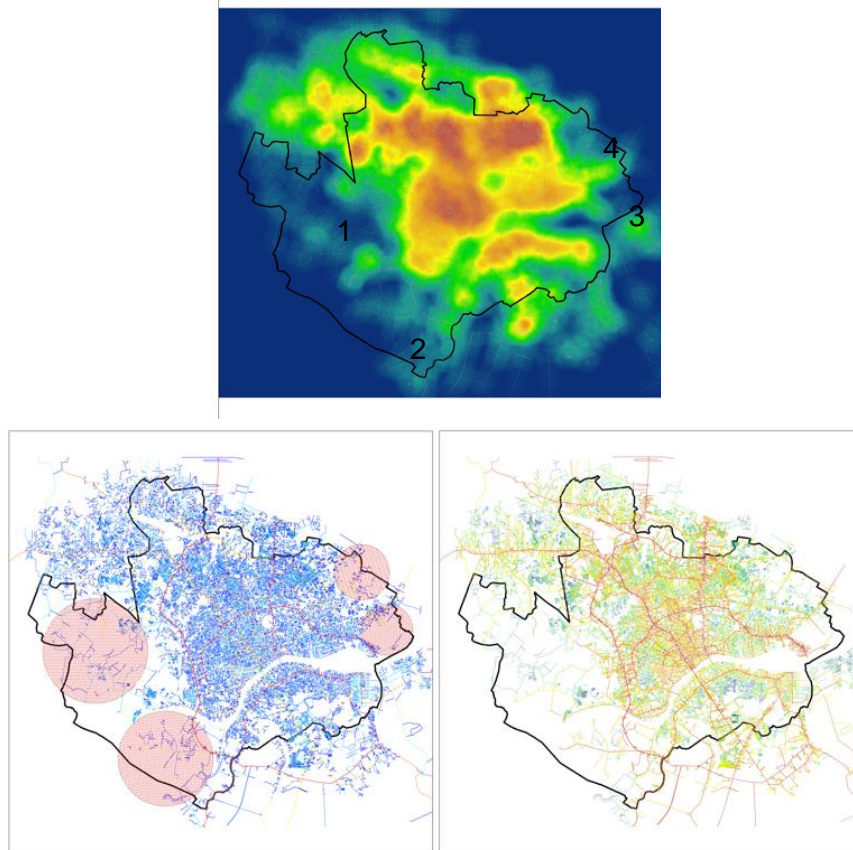
(Sumber: peta oleh Romdhoni, 2020)

Hasil penelitian ini yang menunjukkan densitas jalan di kota Palembang dapat dilihat pada gambar 10 (kiri). Peta tersebut menjadi indikator bahwa perkembangan kota Palembang saat ini menjadi kota yang *multinucleated*. Sebuah kota dengan titik intensitas jamak yang tersebar di seluruh bagian kota. Gradasi pada peta tersebut merupakan skala intensitas kepadatan *street network*. Gradasi warna merah dan kuning merupakan area dengan intensitas tinggi, sedangkan warna hijau dan biru merupakan area dengan intensitas sedang hingga rendah. Peta tersebut juga menjadi indikator bahwa perkembangan kota Palembang saat ini masih belum merata dimana terdapat beberapa titik dengan intensitas yang sangat tinggi, namun terdapat beberapa area yang memiliki intensitas kepadatan yang sangat rendah.

Pertimbangan urban design: *multinucleated city* dapat berfungsi secara baik apabila titik dan destinasi antara masing-masing titik memiliki rasio yang baik. Hal ini akan membatasi pergerakan manusia untuk menempuh destinasi yang terlalu jauh. Rasio fungsi dan kebutuhan yang berimbang menjadi kunci perkembangan kota dengan baik.

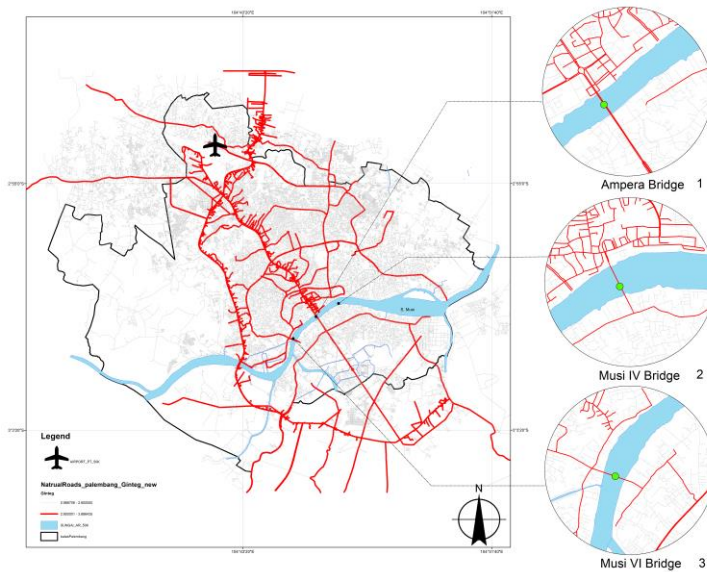
Pada Gambar 10 tengah juga dapat kita lihat secara keseluruhan peta *space syntax* kota Palembang. Pada peta tersebut terdapat empat area di kota Palembang yang masih belum dikembangkan secara maksimal. Empat area tersebut berada di kecamatan (1) Gandus, (2) Kertapati, (3) Kalidoni dan (4) Sako. Peta *space syntax* tersebut menjadi indikator bahwa kecamatan di dalam lingkaran pada Gambar 10 tersebut merupakan area yang memiliki integrasi dan konektivitas *street network* yang rendah.

Pertimbangan urban design: Perlu adanya *street network* yang terintegrasi dan juga penambahan fungsi yang dapat menjadi penggerak perekonomian ataupun pusat kegiatan pada kawasan tersebut. Pengembangan kota yang merata akan dapat menjadi solusi yang sangat baik untuk perkembangan kota Palembang di masa depan.



Gambar 10. (kiri) *Linear built density*, (tengah) *Space syntax connectivity map* (kanan) *Space syntax Global Integration map* dengan *Jenks natural break* kota Palembang (Sumber: peta oleh Romdhoni, 2020)

Dengan menggunakan analisa *space syntax* pada perkembangan kota Palembang, penelitian ini juga dapat mengukur efektifitas jembatan Musi VI dan Musi IV yang menjadi tambahan penghubung Ilir dan Ulu kota Palembang. Jembatan Musi IV menghubungkan kawasan pasar kuto dengan kawasan kampung Al-Munawar dan *Global Integration* pada jembatan tersebut adalah 2.66. Jembatan Musi VI menghubungkan kawasan Ki Gede Ing Suro dan Kawasan Seberang Ulu Satu Palembang. Nilai *Global Integration* pada jembatan Musi VI tersebut adalah 2.83 dan menjadi indikator bahwa nilai dari masing-masing jembatan tersebut membantu efektifitas movement pada masing-masing area. Sebagai perbandingan, jembatan Ampera yang telah menjadi penghubung utama kota Palembang sejak tahun 1965 merupakan Jembatan yang memiliki nilai integrasi global tertinggi di kota Palembang sebesar 3.05.



Gambar 11. *Global Integration Network* di pusat kota Palembang

(Sumber: peta oleh Romdhoni, 2020)

Table 3. Tabel *Ht-Index / Head Tail breaks index Connectivity* kota Palembang

#Data	#head	%head	#tail	%tail	mean
25885	7812	30%	18073	70%	2.86
7812	1795	22%	6017	78%	6.29
1795	452	25%	1343	75%	14.47
452	99	21%	353	79%	30.39
99	29	29%	70	71%	68.91

Berdasarkan analisa *space syntax* tersebut, nilai konektifitas kota Palembang secara statistik terbagi kedalam kelompok *heavy tailed statistics*. Terdapat 25885 jalur pergerakan di kota Palembang berdasarkan metoda *natural street* dan rasio antara konektifitas jalan di kota Palembang adalah 30% atau 7812 berada di kelompok konektifitas tinggi dan 70% atau 18073 berada di konektifitas rendah. Rasio ini juga menunjukkan terdapat 29 jalur yang memiliki konektifitas sangat tinggi dengan nilai rata-rata konektifitas diatas 68.9. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa rasio antara distribusi konektifitas jalan di Palembang masih berbeda secara signifikan.

Simpulan

Perkembangan kota Palembang mengalami pertumbuhan yang sangat pesat sejak tahun 2001. Perkembangan kota tersebut telah menciptakan pola Urban dengan multi-titik / *multinucleated* dengan pengembangan yang belum merata. Evolusi perkembangan kota tersebut sampai dengan saat ini masih bersifat pengembangan *ribbon development* (Bhatta, 2010) dimana perkembangan kota masih sangat bergantung pada jalur-jalur transportasi utama. Perkembangan kota *ribbon development* tersebut dapat berdampak buruk dan menciptakan pola perkembangan kota yang merusak. Penentuan kebijakan selanjutnya untuk kota Palembang perlu memperhatikan pengembangan yang baik bagi kota *multinucleated* tersebut. Saat ini pertumbuhan kota Palembang masih belum sempurna dan perkembangan kota Palembang masih dalam tahapan evolusi untuk menjadi kota metropolitan yang lebih ideal. Pemerataan dalam distribusi pembangunan

pada masing-masing kecamatan dapat menjadi kunci dalam perkembangan kota Palembang selanjutnya agar terhindar dari intensitas kepadatan kota yang berlebihan ataupun intensitas kepadatan kota yang tidak berimbang, sehingga munculnya kawasan-kawasan kumuh dan over populasi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DR. Mahbub Rashid atas saran dan kritik dalam membantu pemikiran dan kerangka penelitian penulis, dan juga kepada Urban Growth and Sprawl grup atas diskusi-diskusi yang menumbuhkan minat dan membantu pemikiran kritis dalam mengembangkan lingkup riset penulis.

Daftar Pustaka

- Adiyanto, J., Nugroho, S., & Atyanta, A. (2018). ANALYSIS OF URBAN FORM AND INFRASTRUCTURE IN PALEMBANG. *ATRIUM Jurnal Arsitektur*, 4(1), 1–9.
- Anderson, W. P., Kanaroglou, P. S., & Miller, E. J. (1996). Urban form, energy and the environment: A review of issues, evidence and policy. *Urban Studies*, 33(1), 7–35.
- Bhatta, B. (2010). *Analysis of urban growth and sprawl from remote sensing data*. Springer Science & Business Media.
- Bowden, M. J. (1972). The Internal Structure of the Colonial Replica City: San Francisco and Others. *Unpublished Paper Presented to the Annual Conference of the Association of American Geographers, Kansas City*.
- Glaeser, E. L., & Kahn, M. E. (2004). Sprawl and urban growth. In *Handbook of regional and urban economics* (Vol. 4, pp. 2481–2527). Elsevier.
- Hillier, B. (2007). *Space is the machine: A configurational theory of architecture*. Space Syntax.
- Hillier, B. H., & Hanson, J. (1984). J. 1984 The Social Logic of Space. *Cambridge University*.
- Hillier, B., Leaman, A., Stansall, P., & Bedford, M. (1976). Space syntax. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 3(2), 147–185.
- Hornsby, S. J. (1997). Discovering the mercantile city in South Asia: The example of early nineteenth-century Calcutta. *Journal of Historical Geography*, 23(2), 135–150.
- Jabareen, Y. R. (2006). Sustainable urban forms: Their typologies, models, and concepts. *Journal of Planning Education and Research*, 26(1), 38–52.
- Jiang, B. (2013). Head/tail breaks: A new classification scheme for data with a heavy-tailed distribution. *The Professional Geographer*, 65(3), 482–494.
- Jiang, B., & Jia, T. (2011). Agent-based simulation of human movement shaped by the underlying street structure. *International Journal of Geographical Information Science*, 25(1), 51–64.

- Jiang, B., & Liu, X. (2012). Scaling of geographic space from the perspective of city and field blocks and using volunteered geographic information. *International Journal of Geographical Information Science*, 26(2), 215–229.
- Jiang, B., Zhao, S., & Yin, J. (2008). Self-organized natural roads for predicting traffic flow: A sensitivity study. *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, 2008(07), P07008.
- Joseph, M., Wang, L., & Wang, F. (2012). Using Landsat imagery and census data for urban population density modeling in Port-au-Prince, Haiti. *GIScience & Remote Sensing*, 49(2), 228–250.
- Kosambi, M., & Brush, J. E. (1988). Three colonial port cities in India. *Geographical Review*, 32–47.
- Ma, D., Omer, I., Osaragi, T., Sandberg, M., & Jiang, B. (2019). Why topology matters in predicting human activities. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 46(7), 1297–1313.
- Nations, U. (2018). *The World's Cities in 2018*. <https://www.un-ilibrary.org/content/publication/c93f4dc6-en>
- Norman, J., MacLean, H. L., & Kennedy, C. A. (2006). Comparing high and low residential density: Life-cycle analysis of energy use and greenhouse gas emissions. *Journal of Urban Planning and Development*, 132(1), 10–21.
- Nugroho, S. (2012). *Urban Morphology at Lowland Environment in Palembang*. Department-DWCU, Yogyakarta.
- Omer, I., & Jiang, B. (2015). Can cognitive inferences be made from aggregate traffic flow data? *Computers, Environment and Urban Systems*, 54, 219–229.
- Rashid, M. (2017). *The Geometry of Urban Layouts*.
- Wu, C., & Murray, A. T. (2003). Estimating impervious surface distribution by spectral mixture analysis. *Remote Sensing of Environment*, 84(4), 493–505.
- Wu, C., & Murray, A. T. (2007). Population estimation using Landsat enhanced thematic mapper imagery. *Geographical Analysis*, 39(1), 26–43.
- York University (Toronto, O.) F. of E. S., & Lang, R. (1986). *Residential density and energy conservation*.