

# PENGARUH *URBAN COMPACTION* TERHADAP POLA PERGERAKAN BERKELANJUTAN DI KOTA SURABAYA

Dhea Permatasari, Agus Dwi Wicaksono, Fauzul Rizal Sutikno

Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

Jalan MT. Haryono 167, Malang 65145, Indonesia

Email : [dea.erta@yahoo.com](mailto:dea.erta@yahoo.com)

## ABSTRAK

*Pertumbuhan perkotaan di Indonesia berlangsung sangat pesat terutama di kota-kota besar seperti Kota Surabaya. Dari beberapa studi kasus, konsep compact city dapat dijadikan sebagai alternatif penataan ruang perkotaan yang berkelanjutan untuk kota-kota besar seperti Surabaya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat keberlanjutan struktur ruang kota berdasarkan konsep compact city serta pengaruhnya terhadap pola pergerakan berkelanjutan di Kota Surabaya. Metode analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif meliputi kuantifikasi kepadatan, keragaman fasilitas umum, tingkat penggunaan lahan campuran, koefisien gini, tetangga terdekat, kuantifikasi jaringan jalan, serta indeks mobilitas pergerakan. Analisis evaluatif untuk menilai struktur ruang dan pola pergerakan berkelanjutan berdasarkan teori kriteria compact city. Uji statistik digunakan untuk mengidentifikasi pengaruh hubungan di antara beberapa variabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat keberlanjutan Kota Surabaya baik, penilaian ini dilihat dari struktur ruang kota yaitu kuantifikasi kepadatan, keragaman fasilitas umum, keragaman tingkat penggunaan lahan campuran, serta konektivitas jaringan jalan. Kota Surabaya juga memiliki nilai mobilitas pergerakan yang ideal. Uji statistik, menghasilkan variabel yang memiliki pengaruh hubungan dengan pola pergerakan berkelanjutan yaitu kepadatan bangunan, rasio linkage sistem (RLS) dan rasio simpul terhubung (RST). Model regresi yang dihasilkan yaitu  $Y = 1,134 + 0,005 X_2 + 0,366 X_7 + 1,064 X_8$ . Rekomendasi berdasarkan penelitian ini adalah perencanaan pola jaringan jalan yang tepat dengan memperbanyak simpul yang terhubung, maka akan meningkatkan pula mobilitas pergerakan serta dapat mempermudah akses dan pergerakan seseorang tersebut.*

*Kata kunci : urban-compact, struktur-ruang, pergerakan berkelanjutan, pola*

## ABSTRACT

*The cities development in Indonesia is happening very rapidly, especially in big cities such as Surabaya. Based on several case studies, the concept of compact city can be used as an alternative of sustainable city planning for big cities like Surabaya. The aim of this research is to determine the level of sustainability on the structure of city spacing based on the concept of compact city along with its influence toward the sustainable movement pattern in Surabaya. The analysis method utilized was descriptive analysis including the quantification of population compact, diversity of public facility, mixed land usage level, gini coefficient, closest neighbors, road network quantification, and movement mobilities index. Evaluative analysis was utilized to determine the spatial structure and sustainable mobility pattern based on the criteria of compact city. Statistical test was utilized to identify the influence of connection between various variables. The result of this research shows that the level of sustainability on Surabaya is good, based on the structure of city space, which are the quantification of population compact, diversity of public facility, diversity the usage of mixed area/land, and the connectivity of road network. Surabaya also has an ideal movement mobility degree. The statistical tests, shows the variabel that has connectivity influence with sustainable movement pattern are building density, ratio linkage system (RLS) and connected node ratio(RST). The result of regression model is  $Y = 1,134 + 0,005 X_2 + 0,366 X_7 + 1,064 X_8$ . the recommendation of this research is the exact planning of road network pattern with increasing the connected nodes, so the movement mobility will increase and also give an easy access and movement of person.*

*Keywords: Urban compact, spatial, sustainable movement, pattern.*

## PENDAHULUAN

Kota Surabaya merupakan pusat utama Propinsi Jawa Timur berfungsi sebagai kota orde I yang memiliki kecenderungan sebagai kota utama yang pertumbuhannya melebihi kota lain yang berada dalam sub ordinasinya. Jumlah penduduk Kota Surabaya yang tinggi dan terus meningkat dari waktu ke waktu akan memberikan implikasi pada tingginya pemanfaatan ruang kota, sehingga penataan ruangan kawasan perkotaan perlu mendapat perhatian yang khusus terkait dengan penyediaan perumahan, fasilitas umum dan sosial serta ruang terbuka publik untuk mengatasi kondisi lingkungan kota.

Tingginya pemanfaatan ruang kota akan mengakibatkan pencampuran kegiatan dan interaksi yang semakin kuat antara perkotaan dan pedesaan mengakibatkan batas antara kota dan desa menjadi tidak jelas (Kurniadi, 2007). Fenomena ini dikenal dengan istilah *Urban Sprawl* dan menimbulkan beberapa dampak negatif, salah satunya adalah meningkatnya mobilitas penduduk. Proses urban sprawl banyak dijumpai di banyak kota di dunia dengan percepatan yang berbeda. Hal ini tidak hanya dapat dilihat dari penambahan penduduk yang sangat cepat, tapi juga perkembangan kota yang dipicu oleh tingkat ketergantungan manusia akan kendaraan pribadi yang cukup tinggi.

Meningkatnya jumlah penduduk yang terus meningkat berimbas pada permasalahan transportasi yang semakin kompleks. Dapat dikatakan bahwa transportasi berkelanjutan merupakan refleksi pembangunan yang berkelanjutan dalam sektor transportasi dan juga sebagai solusi bagi menurunnya kualitas sistem transportasi. Transportasi berkelanjutan merupakan suatu konsep yang tidak hanya menambah *supply* (penambahan jaringan jalan maupun kapasitas jalan dengan jumlah moda transportasi tertentu) tetapi mengurangi *demand* (permintaan akan jaringan jalan dan jumlah moda transportasi disesuaikan dengan kapasitas jalan yang ada). Mobilitas berkelanjutan (*sustainable mobility*) menyatukan segala macam upaya untuk mencapai

keseimbangan biaya dan keuntungan sektor transportasi.

Terkait dengan ruang kota yang berkelanjutan, kawasan perkotaan menjadi konsumen energy paling besar melalui konsumsi rumah tangga dan transportasi. Bentuk kota yang berkelanjutan penting untuk dipertimbangkan agar dapat mengurangi tekanan terhadap lingkungan dan terjadinya *urban sprawl*.

Secara struktural, keempat tipe bentuk kota berkelanjutan (*neo-traditional development, urban containment, compact city* dan *eco-city*) memiliki kriteria yang serupa yaitu kepadatan yang tinggi, tingkat *diversity* (keragaman) yang tinggi, *mixed land use*, bentuk kota yang kompak, dan transportasi yang berkelanjutan (Jabareen, 2006: 39-43). Dari keempat model perkotaan berkelanjutan, *compact city* dinilai sebagai bentuk perkotaan yang paling berkelanjutan, karena dapat mendorong mobilitas berkelanjutan dan paling sesuai dengan prinsip *anti-sprawl* yaitu untuk menanggapi kecenderungan perkembangan kawasan perkotaan yang selama ini dipandang mengarah pada ketidakberlanjutan.

Pendapat yang sekarang banyak dikenal adalah di kota-kota yang lebih kompak, jarak perjalanan berkurang, sehingga emisi bahan bakar berkurang, lahan pedesaan terhindar dari pembangunan, peningkatan fasilitas lokal dan daerah setempat menjadi lebih otonom. meskipun efek yang sebenarnya dari banyak manfaat diklaim adalah bentuk dari kota kompak tertentu, setidaknya untuk saat ini, *urban compaction* adalah arah kebijakan yang sedang banyak diminati. (Jenks et al., 2000).

Jumlah penduduk yang semakin meningkat menimbulkan area/kawasan tata guna lahan yang semakin beragam yang juga mempengaruhi jumlah pergerakan, kemacetan, polusi udara dan suara, kecelakaan, serta tundaan. Sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengatasi permasalahan tersebut. Penelitian ini membahas mengenai pengaruh *urban compaction* terhadap pola pergerakan berkelanjutan sehingga dapat menciptakan kota



## PENGARUH *URBAN COMPACTION* TERHADAP POLA PERGERAKAN BERKELANJUTAN DI KOTA SURABAYA

yang berkelanjutan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk Mengetahui tingkat keberlanjutan struktur ruang kota dan pola pergerakan pada tiap kecamatan, model dan pengaruh *urban compaction* terhadap pola pergerakan berkelanjutan (mobilitas pergerakan) di Kota Surabaya. Sedangkan hasil dari penelitian ini, adalah mengetahui tingkat berkelanjutan Kota Surabaya serta model pergerakan berkelanjutan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu pemerintah dalam pengambilan kebijakan serta menjadi referensi terkait permasalahan transportasi untuk menangani masalah perkotaan dan transportasi di kota Surabaya, sehingga akan tercipta suatu kota yang berkelanjutan.

### METODE PENELITIAN

Kota Surabaya merupakan ibukota propinsi Jawa Timur, yang mempunyai kedudukan geografis pada 07<sup>o</sup>21' Lintang Selatan dan 112<sup>o</sup>36' sampai dengan 112<sup>o</sup>54' Bujur Timur, dengan batas-batas wilayahnya dapat digambarkan sebagai berikut :

- Batas wilayah Utara :Selat Madura
- Batas wilayah Selatan :Kabupaten Sidoarjo
- Batas wilayah Barat :Kabupaten Gresik
- Batas wilayah Timur :Selat Madura



**Gambar 1** Peta Orientasi Kota Surabaya

Wilayah Administrasi Kota Surabaya memiliki luas daratan 32.828,9 Ha yang dibagi dalam 31 Kecamatan. Kota Surabaya memiliki karakteristik kepadatan penduduk yang cenderung berada di Surabaya Pusat. Terdapat beberapa kemungkinan yang menyebabkan kecenderungan peningkatan kepadatan penduduk yang tidak merata, diantaranya adalah intensitas pembangunan yang cukup tinggi

(banyak berdirinya bangunan komersial) namun kurang memperhatikan bahwa luas wilayahnya kecil.

Metode penelitian merupakan suatu alat ukur yang digunakan oleh peneliti untuk memandu penelitian sehingga metode yang digunakan sesuai dengan tujuan penelitian. Pada penelitian ini membandingkan struktur ruang dan perilaku atau pola pergerakan masyarakat dengan teori mengenai struktur ruang dan transportasi berkelanjutan. Oleh sebab itu, tiga kelompok analisis yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah:

- Analisis deskriptif, untuk mengidentifikasi struktur ruang dan perilaku pergerakan masyarakat. Analisis deskriptif digunakan sebagai masukan bagi analisis berikutnya yaitu evaluatif maupun korelasi dan regresi, maka data yang bersifat nominal, ordinal, maupun interval dikuantifikasikan dengan beberapa metode diantaranya indeks entropi, indeks *alpha*, indeks *gamma*, indeks *miu*.
- Evaluatif, penilaian struktur ruang dan perilaku pergerakan berdasarkan hasil lapangan dan perhitungan dengan teori mengenai kriteria berkelanjutan.
- Uji statistik, analisis dengan melakukan uji korelasi dan regresi untuk mengetahui hubungan dan pengaruh antar variabel struktur ruang dengan pola pergerakan (mobilitas pergerakan).

Berikut lebih jelasnya mengenai metode penelitian yang digunakan, antara lain:

#### 1. Analisis Kuantifikasi Struktur Ruang

Guna mengkuantifikasi tipologi struktur ruang kota berkelanjutan dan tidak berkelanjutan, maka digunakan metode yang ada, diklasifikasi untuk menilai variabel kepadatan, keragaman, TGL campuran, dan transportasi berkelanjutan (konektivitas jaringan jalan).

##### • Kuantifikasi Kepadatan

Kepadatan mengekspresikan suatu rasio antara jumlah penduduk atau jumlah unit bangunan (numerator) dengan unit area (denominator).

$$\text{Kepadatan penduduk} = \frac{\text{jumlah penduduk}}{\text{luas wilayah}}$$

$$\text{Kepadatan bangunan} = \frac{\text{jumlah bangunan}}{\text{luas wilayah}}$$

• **Kuantifikasi Keragaman**

Metode kuantifikasi keragaman secara spasial pada satu kawasan akan digunakan pengukuran entropi, yang merupakan statistik deskriptif mengenai tingkat heterogenitas atau keragaman. Pada beberapa penelitian, entropi juga digunakan sebagai indikator sifat citra seperti sifat *sprawl* kota dan kesan kompleksitas suatu tampak bangunan (Purnomo 2009). Rumus dasar indeks entropi adalah:

$$EI = \sum_{i=1}^N K_i \cdot \log\left(\frac{1}{K_i}\right) / \log(N)$$

dimana

EI : Indeks Entropi

$K_i$  : nilai relatif (proporsi) sub area atau atribut

N : jumlah sub area atau atribut

Nilai entropi yang dihasilkan akan berkisar antara 0 sampai dengan 1. Jika nilai entropy mendekati angka 0, maka penggunaan lahan bersifat homogen, kurang heterogen atau tingkat campuran yang kecil.

• **Kuantifikasi Tata Guna Lahan Campuran**

Rumus tingkat heterogenitas tata guna lahan (nilai entropi/EI) adalah:

$$EI = -\{[R1 \cdot \log(R1)] + [R2 \cdot \log(R2)] + [R3 \cdot \log(R3)] + [K1 \cdot \log(K1)] + [K2 \cdot \log(K2)] + [K3 \cdot \log(K3)] + [I \cdot \log(I)] + [FP \cdot \log(FP)] + [PK \cdot \log(PK)] + [TR \cdot \log(TR)] + [H \cdot \log(H)]\} / \log(k)$$

• **Kuantifikasi Koefisien Gini**

Koefisien Gini dinyatakan dalam bentuk rasio yang nilainya antara 0 dan 1. Nilai 0 menunjukkan pemerataan yang sempurna di mana semua nilai sama sedangkan nilai 1 menunjukkan ketimpangan yang paling tinggi yaitu satu orang menguasai semuanya sedangkan yang lainnya nihil. Koefisien gini dihitung menggunakan rumus:

$$G_1 = 1 - \sum_{k=1}^n (X_k - X_{k-1})(Y_k + Y_{k-1})$$

di mana:

$X_k$  = kumulatif proporsi populasi

$Y_k$  = kumulatif proporsi

income/pendapatan

$Y_k$  diurutkan dari kecil ke besar

Nilai  $G_1$  di sini adalah perkiraan dari nilai  $G$ .

• **Kuantifikasi Tetangga Terdekat**

Dalam menggunakan analisa tetangga - terdekat harus di- perhatikan beberapa langkah sebagai berikut :

1. Tentukan batas wilayah yang akan diselidiki
2. Ubalah pola penyebaran industri seperti yang terdapat dalam peta topografi menjadi pola penyebaran titik
3. Berikan nomor unit bagi tiap titik untuk mempermudah cara menganalisannya
4. Ukurlah jarak terdekat yaitu jarak pada garis lurus antara satu titik dengan titik yang lain yang merupakan tetangga terdekatnya dan catatlah ukuran jarak ini
5. Hitunglah besar *Parameter tetangga terdekat (nearest-neighbour statistic)*.

T dengan menggunakan formula :

$$T = \frac{J_u}{J_h}$$

Dimana :

T = Indeks penyebaran tetangga-terdekat  
 $J_u$  = Jarak rata-rata yang ukur antara satu titik dengan titik tetangganya yang terdekat

$J_h$  = Jarak rata-rata yang diperoleh andaikata semua titik mempunyai pola random.

P = Kepadatan titik dalam tiap kilometer persegi

• **Kuantifikasi Pola Jaringan Jalan (*Linkage antar Pusat*)**

Sesuai prinsip transportasi berkelanjutan yang diantaranya menekankan pada prinsip efisiensi biaya perjalanan, kenyamanan, keragaman dalam hal rute dan moda, maka pola jaringan jalan yang





berkelanjutan harus memiliki pola grid atau *connected* dibandingkan dengan pola radial, linear atau *cul de sac*.

**a. Rasio simpul dan konfigurasi**

Rasio-X: perbandingan antara jumlah simpul simpang empat (■) dengan jumlah keseluruhan simpul

Rasio-T: perbandingan jumlah simpul simpang tiga (●) dengan keseluruhan jumlah simpul

Rasio-Sell: perbandingan antara jumlah sel (□) dengan jumlah antara sel dengan *cul-de-sac* (□+○)

Rasio-Cul de sac: perbandingan antara jumlah *cul-de-Sac* (○) dengan jumlah keseluruhan sel dengan *cul-de-sac* (□+○).

**b. Indeks konektivitas**

▪ Rasio *Linkage*-Simpul (RLS)

Rasio atau perbandingan antara *linkage* (mata rantai) dengan simpul dapat menunjukkan tingkat keterhubungan atau konektivitas jaringan jalan pada suatu kawasan (Bintarto dan Hadisurmarno, 1982: 91).

Rumus rasio *linkage* simpul adalah:

$$RLS = \frac{\text{linkage (m)}}{\text{simpul (t)}}$$

▪ Rasio Simpul Terhubung (RST)

Indeks Rasio Simpul Terhubung (RST) digunakan untuk menilai secara kuantitatif tingkat konektivitas suatu pola jaringan jalan.

$$RST = \frac{\text{simpul persimpangan (t)}}{\text{simpul keseluruhan (t + c)}}$$

▪ Pola Grid

Batas rasio-X > 0,5 dan rasio-Sell > 0,5 (kuadran IV) untuk menetapkan suatu kawasan sebagai kawasan yang memiliki pola *grid* ideal, kemudian untuk kawasan yang terletak pada kuadran I, dikategorikan sebagai kawasan yang baik, kuadran II diklasifikasikan sebagai kawasan dengan nilai *grid* sedang, dan selanjutnya adalah kawasan yang paling jelek sifat *grid*nya terletak pada kuadran III.

▪ Indeks *Alpha*

Indeks *alpha* merupakan rasio atau perbandingan antara jumlah sirkuit yang ada dengan jumlah maksimum sirkuit yang dapat terbentuk oleh simpul yang ada (Bintarto dan Hadisurmarno, 1982: 91)

$$\text{Indeks Alpha} = \frac{\text{linkage (m)} - \text{simpul (t)} + \text{subgraph (s)}}{2(\text{simpul}) - 5}$$

▪ Indeks *Gamma*

Indeks *gamma* merupakan rasio atau perbandingan antara jumlah jaringan, *linkage* atau mata rantai dalam suatu jaringan dengan jumlah maksimal jaringan, *linkage* atau mata rantai yang dapat terbentuk antar simpul yang ada (Purnomo, 2009: 266).

$$\text{Indeks Gamma} = \frac{\text{linkage (m)}}{3 * (\text{simpul (t)} - 2)}$$

**c. Kepadatan pola jaringan jalan**

▪ Kepadatan Persimpangan (*Intersection*)

Nilai kepadatan yang lebih besar mengindikasikan lebih banyak persimpangan dan diasumsikan memiliki tingkat konektivitas yang tinggi.

$$\text{Kepadatan Persimpangan} = \frac{\text{simpul persimpangan (t)}}{\text{luas s}}$$

▪ Kepadatan *Linkage*/Mata Rantai

Nilai kepadatan yang lebih besar mengindikasikan lebih banyak mata rantai atau ruas jalan pada suatu kawasan.

$$\text{Kepadatan linkage} = \frac{\text{mata rantai (m)}}{\text{luas s}}$$

▪ Indeks Miu

Wilayah dengan angka siklomatik tinggi memiliki makna bahwa jaringan jalannya lebih rapat atau dapat disimpulkan memiliki tingkat keberlanjutan yang lebih tinggi (Bintarto dan Hadisurmarno, 1982: 90)

$$\text{Indeks Miu} = \text{linkage (m)} - \text{simpul (t)} + \text{subgraph (s)}$$

**2. Analisis evaluatif**

Digunakan untuk mengevaluasi hasil perhitungan mobilitas tiap kecamatan di Kota Surabaya berdasarkan teori mobilitas yang berkelanjutan.

**Tabel 1 Kategori Aksesibilitas Berdasarkan Kriteria Waktu dan Jarak**

Moda pergerakan	Ideal	Baik	Sedang	Buruk
Berjalan kaki	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0-5 menit</li> <li>• 0-380 meter</li> <li>• Diakses dengan berjalan kaki secara ideal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6-10 menit</li> <li>• 381-760 meter</li> <li>• Diakses dengan berjalan kaki secara mudah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11-20 menit</li> <li>• 761-1.520 meter</li> <li>• Diakses dengan berjalan kaki secara sedang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &gt;20 menit</li> <li>• &gt;1.520 meter</li> <li>• Diakses dengan berjalan kaki secara buruk</li> </ul>
Bersepeda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0-5 menit</li> <li>• 0-760 meter</li> <li>• Diakses dengan bersepeda secara ideal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6-10 menit</li> <li>• 761-1.520 meter</li> <li>• Diakses dengan bersepeda secara mudah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11-20 menit</li> <li>• 1.521-3.040 meter</li> <li>• Diakses dengan bersepeda secara sedang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &gt;20 menit</li> <li>• &gt;3.040 meter</li> <li>• Diakses dengan bersepeda secara buruk</li> </ul>
Kendaraan bermotor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0-5 menit</li> <li>• 0-3.040 meter</li> <li>• Diakses dengan kendaraan bermotor secara ideal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6-10 menit</li> <li>• 3.041-6.080 meter</li> <li>• Diakses dengan kendaraan bermotor secara mudah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11-20 menit</li> <li>• 6.081-12.160 meter</li> <li>• Diakses dengan kendaraan bermotor secara sedang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &gt;20 menit</li> <li>• 12.160 meter</li> <li>• Diakses dengan kendaraan bermotor secara buruk</li> </ul>

Sumber : Hasse dan Kombluh, 2004: 11

### 3. Analisis statistik

Untuk mengetahui hubungan dan besar variabel-variabel struktur ruang kota yang berpengaruh terhadap pola pergerakan berkelanjutan (mobilitas pergerakan) digunakan analisis *crosstab*, korelasi, dan regresi.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

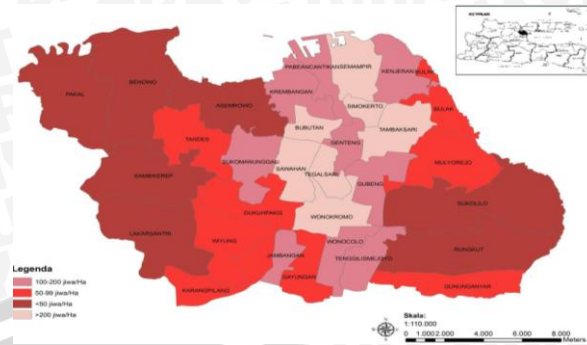
#### • Tingkat Keberlanjutan Kota Surabaya

Tingkat Keberlanjutan struktur ruang Kota Surabaya dapat dinili berdasarkan tingkat kepadatan, keragaman, tata guna lahan campuran, kompaksi dan pola transportasi berkelanjutan. Tabel penilaian tingkat keberlanjutan dapat dilihat pada lampiran 1.

#### • Tingkat Kepadatan (*density*)

Kepadatan rata-rata penduduk Kota Surabaya yaitu sebesar 91,09 jiwa/ha. Untuk unit analisis kecamatan, simokerto memiliki tingkat kepadatan penduduk tertinggi yaitu 390,15 jiwa/ha dan kecamatan Pakal merupakan

kecamatan dengan kepadatan penduduk terendah yaitu 17,81 jiwa/ha.



**Gambar 2 Tingkat Kepadatan Tiap Kecamatan Kota Surabaya**

#### • Tingkat Keragaman (*Diversity*)

Nilai indeks entropy Kota Surabaya sebesar 0.85 yang menunjukkan tingkat keragaman cukup tinggi. Apabila tingkat keragaman diukur pada tiap kecamatan, hasil yang diperoleh juga tidak jauh berbeda, nilai yang didapat berkisar antara 0,79-0,92. Penilaian keberlanjutan berdasarkan tingkat keragaman jenis fasilitas umum tersebut menunjukkan bahwa tingkat keragaman di setiap kecamatan Kota Surabaya memiliki tingkat heterogenitas tinggi atau tingkat keberlanjutan yang baik.

#### • Keragaman Guna Lahan

Nilai indeks entropy penggunaan lahan di Kota Surabaya sebesar 0.48. Angka tersebut tidak terlalu tinggi dan menunjukkan distribusi penggunaan lahan campuran yang kurang beragam. Namun, apabila tingkat heterogenitas diukur setiap kecamatan maka terjadi disparitas antara Kecamatan Sawahan dengan nilai indeks entropy 0,21 dengan Kecamatan Pabean Cantikan dengan indeks entropy 0,71.

#### • Koefisien Gini (*Gini Ratio*)

Nilai rata-rata koefisien gini untuk Kota Surabaya adalah sebesar 0,516. Angka tersebut menunjukkan bahwa tingkat pemerataan di kota Surabaya kurang merata. Namun, apabila nilai koefisien gini dilihat dari tiap kecamatan akan terlihat disparitas antara Kecamatan Benowo dan Kecamatan Tenggilis Mejoyo dengan nilai 0,566 dan 0,00038.

#### • Tetangga Terdekat

Tingkat ketersediaan fasum di Kota Surabaya cenderung acak/tidak merata. Ketersediaan fasum tiap kecamatan di Kota Surabaya

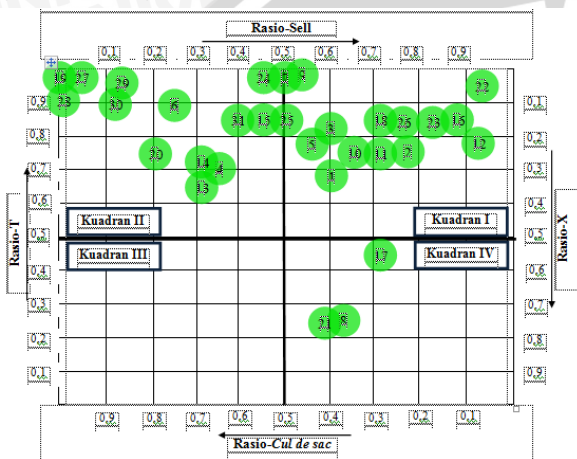


**PENGARUH URBAN COMPACTION TERHADAP POLA PERGERAKAN BERKELANJUTAN DI KOTA SURABAYA**

sebagian besar memiliki hasil random atau acak yaitu sebanyak 21 kecamatan. Sedangkan sisanya, 3 Kecamatan memiliki hasil seragam dan 7 Kecamatan memiliki hasil mengelompok.

• **Kuantifikasi Pola Jaringan Jalan**

Dilihat dari lingkup penelitian yang dilakukan, maka klasifikasi jaringan jalan yang dipilih untuk dianalisis adalah jalan dengan hirarki Arteri Primer, Kolektor Primer, Arteri Sekunder dan Kolektor Sekunder. Pemilihan tersebut didasarkan atas unit analisis yang digunakan dalam penelitian ini berada pada lingkup kota dan bagian wilayah kota (kecamatan).



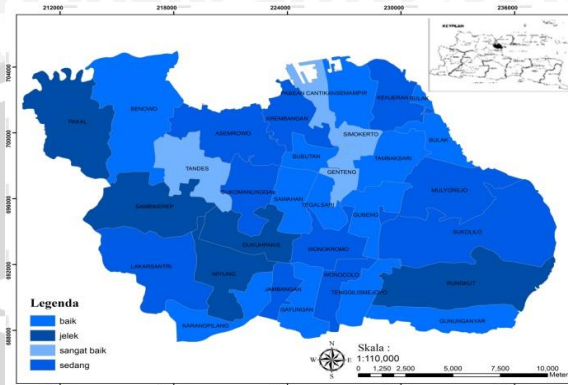
**Gambar 3 Kuadran Konfigurasi Pola Tiap Kecamatan Kota Surabaya**

Berdasarkan gambar 3 dapat disimpulkan bahwa, dari tiga puluh satu kecamatan di kota Surabaya, terdapat 3 kecamatan yang berada pada kuadran IV yaitu Kecamatan Sawahan, Wiyung dan Kenjeran dengan klasifikasi memiliki pola jalan ideal, kemudian terdapat lima belas kecamatan yang masuk kategori baik atau kuadran I antara lain Rungkut, Bubutan, Wonokromo, Wonocolo, Gayungan dsb, serta sisanya masuk dalam kategori sedang yaitu pada kuadran II.

• **Penilaian Tingkat Keberlanjutan Kota Surabaya**

Penilaian tingkat keberlanjutan kota Surabaya didasarkan pada beberapa aspek, diantaranya meliputi kepadatan, keragaman, TGL campuran, kompaksi dan transportasi berkelanjutan (mobilitas). Aspek-aspek tersebut, kemudian diolah dan dilakukan penilaian pada tiap kecamatan. Dari penilaian tersebut,

didapatkan kesimpulan bahwa tingkat keberlanjutan kota Surabaya berada pada kriteria sedang. Penilaian tingkat keberlanjutan kota Surabaya dapat dilihat pada lampiran 2. Sedangkan untuk tingkat keberlanjutan pada masing-masing kecamatan dapat dilihat pada gambar 4 berikut :



**Gambar 4 Tingkat Keberlanjutan Tiap Kecamatan Kota Surabaya**

• **Tingkat Pergerakan Berkelanjutan Kota Surabaya**

Tingkat mobilitas pergerakan penduduk di Kota Surabaya, yaitu sebesar 43,39% merupakan mobilitas ideal, mobilitas pergerakan dengan kategori baik sebesar 25,52%, mobilitas pergerakan sedang sebesar 17,15%, dan mobilitas pergerakan buruk sebesar 20,98%. Hal itu mengindikasikan pola pergerakan atau mobilitas pergerakan di Kota Surabaya tergolong ideal, karena sebesar 43,39% mobilitas di Surabaya merupakan mobilitas ideal. Berdasarkan rincian moda pergerakan yang digunakan, baik pada kategori ideal, baik, sedang, buruk moda sepeda motor merupakan moda yang paling banyak digunakan.

Selain dari perhitungan mobilitas pergerakan, dilakukan pula perhitungan mobilitas pergerakan untuk masing-masing kecamatan yang nantinya akan digunakan sebagai variabel terikat (*dependent*) pada analisis selanjutnya yaitu analisis regresi. Sebelumnya akan dilakukan perhitungan mobilitas total kecamatan yang dengan metode skoring, dimana:

- Mobilitas Ideal : 4
- Mobilitas Baik : 3
- Mobilitas Sedang : 2
- Mobilitas Buruk : 1

Tabel 4 Tingkat Mobilitas Pergerakan di Kota Surabaya

No	Kecamatan	Mobilitas				Total
		Ideal	Baik	Sedang	Buruk	
1	Tegalsari	1,85	0,65	0,20	0,22	2,92
2	Genteng	3,19	0,07	0,18	0,09	3,53
3	Bubutan	1,59	0,73	0,28	0,22	2,82
4	Simokerto	1,75	0,64	0,47	0,12	2,97
5	Pabean cantikan	2,37	0,41	0,10	0,22	3,10
6	Semampir	0,67	1,20	0,31	0,28	2,45
7	Krembangan	1,02	1,08	0,47	0,15	2,73
8	Kenjeran	1,18	0,33	0,43	0,38	2,32
9	Bulak	1,43	0,71	0,62	0,10	2,86
10	Tambaksari	1,25	1,04	0,38	0,15	2,82
11	Gubeng	2,10	0,58	0,27	0,15	3,10
12	Rungkut	0,86	0,08	0,79	0,36	2,09
13	Tenggiling Mejoyo	1,07	1,40	0,16	0,18	2,82
14	Gunung Anyar	1,37	0,67	0,32	0,27	2,64
15	Sukolilo	1,48	0,75	0,33	0,22	2,77
16	Mulyorejo	1,62	0,81	0,25	0,20	2,88
17	Sawahan	2,08	0,56	0,31	0,14	3,09
18	Wonokromo	1,92	0,24	0,28	0,30	2,74
19	Karangpilang	1,37	0,94	0,34	0,17	2,83
20	Dukuh Pakis	1,26	0,45	0,54	0,26	2,52
21	Wiyung	2,19	0,23	0,37	0,19	2,98
22	Wonocolo	0,51	1,56	0,34	0,18	2,60
23	Gayungan	0,92	1,49	0,33	0,11	2,85
24	Jambangan	1,26	0,72	0,51	0,19	2,68
25	Tandes	1,22	0,67	0,58	0,18	2,65
26	Sukomanunggal	2,61	0,52	0,17	0,09	3,38
27	Asemrowo	0,72	0,30	0,16	0,64	1,82
28	Benowo	2,13	0,33	0,13	0,29	2,89
29	Pakal	1,81	0,98	0,09	0,17	3,06
30	Lakarsantri	0,00	0,24	0,64	0,60	1,48
31	Sambikerep	1,64	0,30	0,24	0,37	2,55
<b>Rata-rata</b>						<b>2,74</b>

• Pengaruh Struktur Ruang Kota terhadap Pola Pergerakan

Penetapan faktor-faktor pengaruh *urban compaction* terhadap pola pergerakan dilakukan dengan cara melakukan uji hubungan variabel bebas dan variabel terikatnya dengan menggunakan uji korelasi dan regresi. Variabel *urban compaction* meliputi kepadatan penduduk, kepadatan bangunan, tingkat keragaman fasilitas umum, tingkat keragaman guna lahan, kompaksi, rasio linkage-simpul (RLS), rasio simpul terhubung (RST), pola grid, indeks alpha, indeks gamma, kepadatan persimpangan, kepadatan mata rantai, dan indeks miu. Sedangkan variabel untuk pola pergerakan yaitu mobilitas pergerakan.

• Analisis Korelasi

Dari hasil analisis korelasi variabel x yang memiliki korelasi dengan variabel y adalah kepadatan bangunan, RLS dan RST karena nilai

signifikansi >0,05. Kepadatan bangunan memiliki nilai signifikansi 0,04 dengan nilai korelasi sebesar 0,37 memiliki hubungan rendah dengan arah hubungan positif atau searah. RLS memiliki nilai signifikansi 0,01 dengan nilai korelasi sebesar 0,47 memiliki hubungan rendah dengan arah hubungan positif atau searah. RST memiliki nilai signifikansi 0,01 dengan nilai korelasi sebesar 0,49 memiliki hubungan rendah dengan arah hubungan positif atau searah.

• Analisis Regresi Linear

Regresi linear yang digunakan adalah metode *enter*. Berikut merupakan interpretasi model koefisien mobilitas pergerakan yang terbentuk dari data tabel hasil regresi :

$$Y = 1.134 + 0.005 X_2 + 0.366 X_7 + 1.064 X_8$$

Keterangan:

Y = mobilitas pergerakan

X<sub>2</sub> = Kepadatan bangunan

X<sub>7</sub> = Rasio linkage-simpul (RLS)

X<sub>8</sub> = Rasio simpul terhubung (RST)

KESIMPULAN

Berdasarkan aspek-aspek struktur ruang kota yaitu kepadatan penduduk, kepadatan bangunan, keragaman fasilitas umum, keragaman guna lahan, kompaksi dan kuantifikasi jaringan jalan maka dapat disimpulkan bahwa tingkat keberlanjutan kota Surabaya berada pada kriteria sedang. Sedangkan untuk tingkat keberlanjutan tiap kecamatan, kecamatan Krembangan, Bubutan, Sawahan, Tegalsari, Tambaksari dan Simokerto memiliki tingkat keberlanjutan sangat baik. Selain itu, 3 Kecamatan memiliki tingkat keberlanjutan baik, 9 kecamatan memiliki tingkat keberlanjutan sedang dan sisanya sebanyak 13 kecamatan memiliki tingkat keberlanjutan jelek/rendah.

Berdasarkan hasil pembahasan sebelumnya maka variabel struktur ruang kota terhadap pola pergerakan berkelanjutan (mobilitas pergerakan) di Kota Surabaya dipengaruhi oleh beberapa variabel yaitu kepadatan bangunan, rasio linkge sistem (RLS) dan rasio simpul terhubung (RST). Adapun persamaan yang dihasilkan adalah sebagai



berikut:

$$Y = 1,134 + 0,005 X_2 + 0,366 X_7 + 1,064 X_8$$

Meningkatnya kepadatan bangunan ( $X_2$ ) di kota Surabaya maka akan semakin tinggi pula tingkat mobilitas di kota Surabaya. Semakin tingginya kepadatan bangunan juga akan mempengaruhi jumlah jaringan jalan yang ada di kota Surabaya. *Rasio linkge sistem* (RLS) dan rasio simpul terhubung (RST) merupakan salah satu variabel dari konektivitas pola jalan yang didalamnya terdapat unsur persimpangan, mata rantai dan *linkage*. Semakin banyak simpul yang terhubung untuk perhitungan  $X_7$  dan  $X_8$  maka tingkat mobilitas pergerakan di Kota Surabaya Khususnya pada setiap kecamatan akan semakin tinggi.

Jika dikaitkan dengan analisis sensitivitas, maka terdapat perubahan terhadap mobilitas pergerakan dengan meningkatkan nilai kepadatan bangunan, rasio linkge sistem (RLS) dan rasio simpul terhubung (RST). RST. Akan tetapi, dari ketiga variabel tersebut variabel  $X_8$  (RST) adalah variabel yang paling berpengaruh. Dengan demikian semakin banyak simpul yang terhubung, maka akan meningkatkan pula mobilitas pergerakan serta dapat mempermudah akses dan pergerakan seseorang tersebut.

Studi ini memiliki kekurangan-kekurangan karena beberapa keterbatasan yang dimiliki peneliti dan beberapa kendala yang dihadapi saat melakukan studi ini. Kelemahan studi dalam kajian ini adalah sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini, variabel yang digunakan hanya meliputi kepadatan, keragaman, TGL campuran, kompaksi, transportasi berkelanjutan, sehingga perlu penambahan variabel untuk tipologi berkelanjutan yang lainnya.
2. Penelitian yang telah dilakukan pada studi ini hanya membahas mengenai *compact city* masih terdapat beberapa tipologi kota berkelanjutan yang dapat dikaji lebih mendalam.
3. Wilayah penelitian masih terlalu luas untuk melihat sebaran pola ruang untuk wilayah kota Surabaya. Apabila unit ruang yang dikaji

lebih kecil, tentunya akan memberikan pola yang berbeda dan dapat menjelaskan kuantifikasi struktur ruang berkelanjutan lebih terperinci.

4. Jaringan jalan yang dikaji dalam penelitian ini hanya mengambil jalan dengan perkerasan arteri dan kolektor. Penelitian ini akan memberikan hasil yang lebih baik apabila jaringan jalan yang digunakan meliputi seluruh perkerasan yang ada sehingga tingkat konektivitas dapat diperjelas dan mendetail.

Adapun saran yang dapat diberikan peneliti dengan melihat hasil penelitian dan kelemahan studi terkait dengan metode penelitian untuk studi lanjutan dan saran/rekomendasi untuk masyarakat dan pemerintah adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian dan kelemahan studi, maka saran yang dapat diberikan kepada penelitian selanjutnya antara lain :
  - a. Variabel-variabel penelitian untuk tipologi berkelanjutan yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya antara lain *passive solar design*, dan *greening ecological design*.
  - b. Tipologi kota berkelanjutan terdiri dari *Neotraditional Development*, *Compact City*, *Urban Containment*, dan *Ecocity*. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian tentang tipologi kota berkelanjutan yang lain tersebut yaitu *Neotraditional Development*, *Urban Containment*, dan *Ecocity*.
  - c. Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantifikasi struktur ruang berkelanjutan dan mobilitas pergerakan. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk mengklasifikasikan lebih detail fasilitas umum dan social yang digunakan dengan cara memperkecil wilayah studi menjadi wilayah kecamatan dengan sub studi tiap kelurahan.
  - d. Jaringan jalan yang dikaji dalam penelitian ini hanya mengambil jalan dengan

perkerasan arteri dan kolektor. Nilai tingkat konektifitas akan semakin baik dengan mengkaji seluruh jaringan jalan dan perkerasan yang terdapat pada kawasan studi.

e. Analisis yang digunakan untuk melihat pengaruh struktur ruang terhadap pola pergerakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan korelasi regresi. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan metode GWR (*Geographically Weighted Regression*). GWR (*Geographically Weighted Regression*) merupakan salah satu teknik untuk analisis eksplorasi data spasial dengan menggunakan data statistic.

2. Saran untuk masyarakat dan pemerintah  
Untuk mewujudkan sistem transportasi dan kota yang berkelanjutan maka perlu adanya peran masyarakat. Masyarakat diharapkan mampu bekerjasama untuk memanfaatkan fasilitas sarana dan prasarana yang ada di dalam tiap kecamatan. Hal ini dikarenakan akan berpengaruh terhadap pola pergerakan dan energi yang digunakan. Dengan dimanfaatkannya fasilitas yang dekat dengan rumah masing-masing, diharapkan waktu tempuh akan semakin singkat dan dapat mengurangi tingkat penggunaan kendaraan bermotor.

Pemerintah dan developer merupakan *stakeholder* yang sangat berperan dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan dan transportasi berkelanjutan. Terkait dengan pembangunan fasilitas umum dan guna lahan campuran yang tersedia pada tiap kecamatan sehingga masyarakat dapat memenuhi kebutuhannya dengan mudah dalam lingkup tiap kecamatan. Perencanaan pola jalan yang mudah diakses dan ramah bagi pejalan kaki. Penggunaan pola jalan dengan memperbanyak jumlah simpangan dan *linkage* sehingga antar jaringan jalan dapat terhubung dengan baik. Dengan adanya sarana dan prasarana yang merata serta didukung pola jaringan jalan yang baik, maka diharapkan kebutuhan masyarakat dapat terpenuhi dengan baik dan tidak

memerlukan jarak tempuh yang cukup jauh.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bintarto, R dan Hadisumarno, Surastopo. 1982. *Metode Analisa Geografi*. Lembaga Penelitian, Pendidikan dan Penerapan Ekonomi dan Sosial (LP3ES): Jakarta
- Hasse, John dan Kombluh, Andrea. 2004. *Measuring Accessibility As A Spatial Indicator of Sprawl*. Middle States Geographer, 2004. 37: J 08- J J .5
- Jabareen, Yosef Rafeq. 2006. *Sustainable Urban Forms: Their Typologies, Models, and Concepts*. Journal of Planning Education and Research 2006; 26; 38 DOI: 10.1177/0739456X05285119
- Kurniadi, Ivan. 2007. *Pola Spasial Urban Compaction Di Wilayah Metropolitan Bandung*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Bandung : Program Studi Perencanaan Wilayah Dan Kota Sekolah Arsitektur, Perencanaan Dan Pengembangan Kebijakan, Institut Teknologi Bandung, Bandung, 2007
- Purnomo, Agus B. 2009. *Teknik Kuantitatif Untuk Arsitektur dan Perancangan Kota*. Rajagrafindo Persada: Jakarta
- Jenks, Mike dan Rod Burgess 2000. *Compact Cities: Sustainable Urban Forms for Developing Countries*, Spon press, London



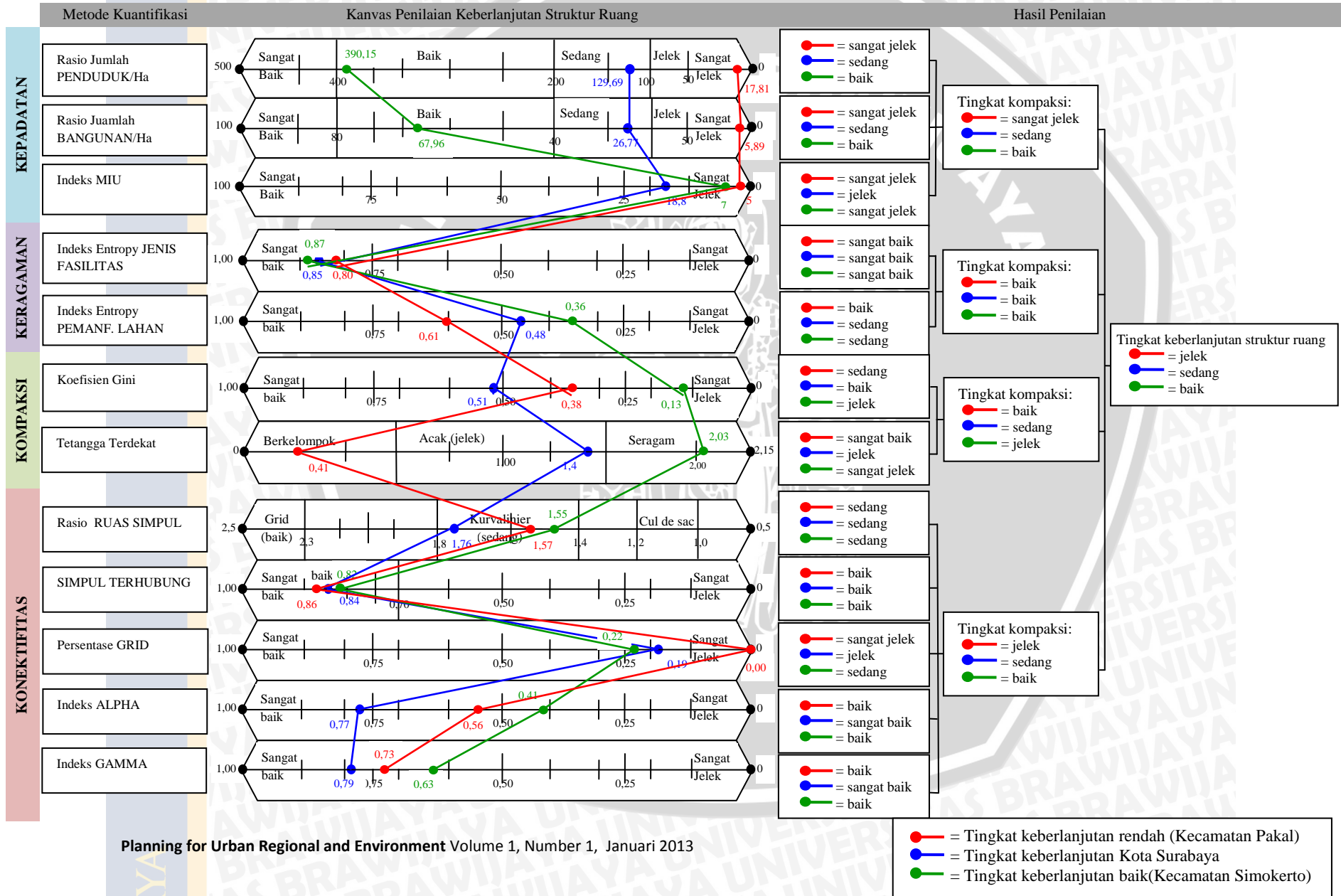
**PENGARUH URBAN COMPACTION TERHADAP POLA PERGERAKAN BERKELANJUTAN DI  
KOTA SURABAYA  
LAMPIRAN 1**

**Tabel Tingkat Keberlanjutan Struktur Ruang Kota Surabaya**

No	Kecamatan	Kepadatan penduduk (jiwa/ha)	Kepadatan Bangunan (bangunan/ha)	Indeks Entropi Fasilitas Umum	Indeks Entropi Guna Lahan	Koefisien Gini	Tetangga Terdekat	RLS	RST	Pola Grid	Indeks Alpha	Indeks Gamma	Simpul (buah/ha)	Mata Rantai (buah/ha)	Indeks Miu
1	Tegalsari	267,51	48,29	0,83	0,33	0,195	0,804	1,63	0,84	0,25	0,39	0,61	0,04	0,07	13
2	Genteng	144,45	33,14	0,86	0,47	0,351	4,545	1,85	0,96	0,20	0,49	0,67	0,06	0,12	23
3	Bubutan	305,08	53,05	0,85	0,37	0,016	1,034	2,09	0,91	0,60	0,76	0,85	0,03	0,06	13
4	Simokerto	390,15	70,06	0,87	0,36	0,134	2,003	1,55	0,82	0,22	0,41	0,63	0,04	0,07	7
5	Pabean cantikan	147,88	28,70	0,90	0,71	0,236	1,756	1,63	0,88	0,14	0,41	0,62	0,02	0,04	11
6	Semampir	208,44	37,25	0,85	0,55	0,449	1,006	1,63	0,63	0,40	0,55	0,72	0,01	0,01	6
7	Krembangan	305,80	32,75	0,89	0,63	0,016	1,007	1,48	0,84	0,00	0,29	0,54	0,03	0,04	13
8	Kenjeran	143,08	35,41	0,81	0,46	0,231	1,251	1,63	0,75	0,50	0,55	0,72	0,01	0,02	6
9	Bulak	54,69	11,09	0,84	0,56	0,129	1,099	1,86	1,00	0,14	0,78	0,87	0,01	0,02	7
10	Tambaksari	268,64	56,76	0,85	0,31	0,021	1,284	2,09	0,91	0,40	0,76	0,85	0,01	0,03	13
11	Gubeng	202,62	46,66	0,86	0,42	0,036	1,714	1,42	0,89	0,09	0,24	0,50	0,05	0,06	16
12	Rungkut	40,18	11,39	0,86	0,48	0,223	1,246	1,59	0,96	0,29	0,30	0,54	0,08	0,13	101
13	Tenggiling Mejoyo	84,91	25,53	0,84	0,36	0,00038	2,263	1,83	0,98	0,32	0,43	0,62	0,17	0,32	80
14	Gunung Anyar	58,91	13,43	0,85	0,66	0,465	1,555	1,18	0,59	0,26	0,11	0,41	0,04	0,05	8
15	Sukolilo	40,09	7,70	0,90	0,54	0,076	2,046	1,35	0,71	0,09	0,21	0,48	0,01	0,02	12
16	Mulyorejo	49,41	13,86	0,82	0,65	0,021	1,087	1,43	0,97	0,12	0,23	0,49	0,04	0,06	27
17	Sawahan	315,73	62,84	0,82	0,21	0,041	1,837	1,35	0,88	0,47	0,24	0,51	0,02	0,03	7
18	Wonokromo	191,86	39,67	0,87	0,47	0,037	1,054	1,43	0,76	0,22	0,24	0,50	0,05	0,07	19
19	Karangpilang	77,11	18,08	0,90	0,64	0,275	2,617	2,33	1,00	0,00	5,00	2,33	0,00	0,01	5
20	Dukuh Pakis	53,42	14,28	0,79	0,49	0,026	1,373	5,00	0,75	0,00	5,67	3,33	0,00	0,02	17
21	Wiyung	54,01	12,14	0,81	0,59	0,071	0,971	1,41	0,72	0,30	0,24	0,50	0,03	0,04	14
22	Wonocolo	149,03	27,64	0,85	0,25	0,520	1,223	1,65	0,98	0,09	0,35	0,57	0,10	0,16	44
23	Gayungan	42,54	18,05	0,82	0,46	0,268	1,546	1,77	0,97	0,24	0,41	0,61	0,11	0,20	54
24	Jambangan	107,11	26,74	0,87	0,39	0,003	1,103	1,53	0,95	0,11	0,33	0,57	0,05	0,07	11
25	Tandes	95,22	25,92	0,89	0,65	0,079	0,930	2,00	0,89	0,13	0,77	0,86	0,01	0,02	10
26	Sukomanunggal	109,13	27,86	0,88	0,55	0,016	0,420	1,75	0,85	0,06	0,46	0,65	0,02	0,04	16
27	Asemrowo	25,15	7,33	0,79	0,41	0,190	1,694	1,80	0,60	0,00	1,00	1,00	0,00	0,01	5
28	Benowo	19,52	4,62	0,82	0,43	0,566	0,797	1,67	0,83	0,00	0,71	0,83	0,00	0,00	5
29	Pakal	17,81	5,88	0,80	0,61	0,382	0,415	1,40	0,60	0,00	0,28	0,54	0,01	0,01	7
30	Lakarsantri	24,34	4,84	0,92	0,53	0,047	1,283	1,57	0,86	0,00	0,56	0,73	0,00	0,01	5
31	Sambikerep	26,68	4,38	0,79	0,47	0,211	0,908	1,82	0,82	0,22	0,59	0,74	0,00	0,01	10
<b>Rata-rata</b>		<b>91,09</b>	<b>27,21</b>	<b>0,85</b>	<b>0,48</b>	<b>0,516</b>		<b>1,39</b>	<b>1,76</b>	<b>0,84</b>	<b>0,19</b>	<b>0,77</b>	<b>0,79</b>	<b>3,42</b>	<b>5,65</b>

**PENGARUH URBAN COMPACTION TERHADAP POLA PERGERAKAN BERKELANJUTAN DI KOTA SURABAYA**  
**LAMPIRAN 2**

**Kanvas Penilaian Keberlanjutan Struktur Ruang Kota Surabaya**





**PENGARUH *URBAN COMPACTION* TERHADAP POLA PERGERAKAN BERKELANJUTAN DI KOTA SURABAYA**

