

## BAB III

### METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan suatu alat ukur yang digunakan oleh peneliti untuk memandu penelitian sehingga metode yang digunakan sesuai dengan tujuan penelitian. Metode penelitian berisi tata cara pelaksanaan penelitian meliputi alat-alat yang digunakan dalam penelitian untuk mengukur atau mengumpulkan data penelitian.

#### 3.1 Jenis Penelitian

Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola spasial *urban compaction* Terkait dengan Pola Pergerakan berkelanjutan di Kota Surabaya. Studi ini menggunakan aspek kepadatan, fungsi campuran, dan intensifikasi, kemudian melihat keterkaitannya dengan pola pergerakan. Studi ini pada dasarnya merupakan penelitian yang bersifat kuantitatif. Metode ini disebut metode kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik (Sugiyono, 2008:7). Selain itu jika berdasar metodenya, penelitian ini termasuk penelitian evaluatif. Penelitian evaluatif yaitu membandingkan antara fakta di lapangan dengan teori yang ada.

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:

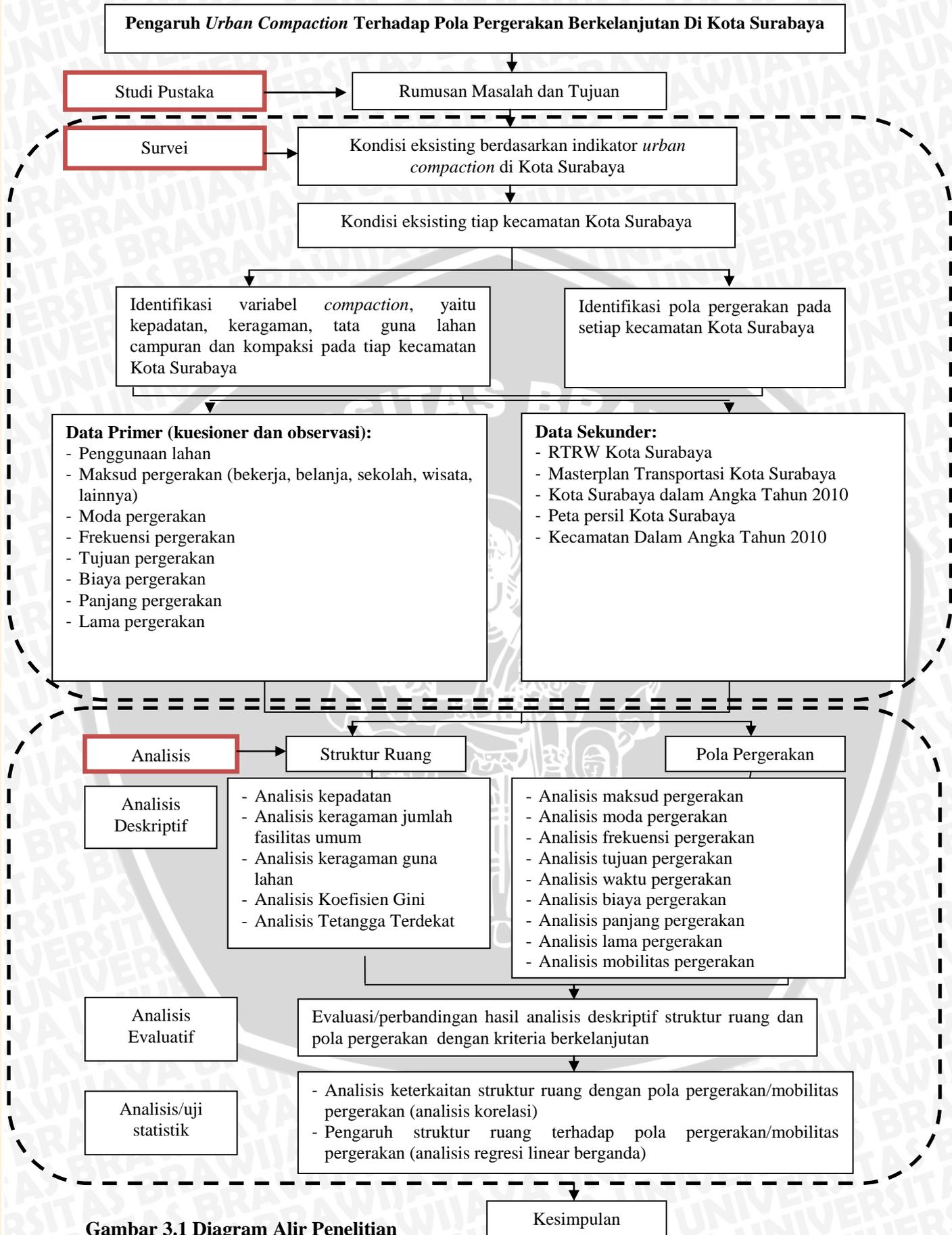
- Analisis deskriptif, untuk mengidentifikasi struktur ruang dan perilaku pergerakan masyarakat. Analisis deskriptif digunakan sebagai masukan bagi analisis berikutnya yaitu evaluatif maupun korelasi dan regresi, maka data yang bersifat nominal, ordinal, maupun interval dikuantifikasikan dengan beberapa 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).

### 3.2 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian merupakan tahapan atau langkah-langkah yang akan digunakan untuk mempermudah proses penelitian. Diagram alir studi ini juga bertujuan mempermudah tahapan yang dilakukan dalam menyelesaikan penelitian mengenai tingkat pola kompaksi di Kota Surabaya dilihat dari pola pergerakan agar proses penelitian yang dilakukan berjalan secara teratur. Tahap pertama adalah tahap pengumpulan data dan informasi. Tahap kedua adalah tahap analisis data yang menjadi dasar dari penarikan kesimpulan, dan tahap ketiga sekaligus tahap terakhir adalah pengambilan kesimpulan dan pemberian saran berupa arahan penyelesaian studi berdasarkan analisis yang telah dilakukan. Untuk lebih jelasnya langkah-langkah dalam kegiatan tahapan studi tersebut dapat dilihat pada diagram tahapan studi berikut:



**Pengaruh *Urban Compaction* Terhadap Pola Pergerakan Berkelanjutan Di Kota Surabaya**



**Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian**



### 3.3 Penentuan Variabel Penelitian

Variabel penelitian digunakan dengan tujuan agar proses identifikasi dan analisa yang dilakukan di dalam studi ini nantinya akan menjadi lebih terfokus dan terarah. Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2008: 38). Penentuan variabel penelitian dilaksanakan dengan memilih terlebih dahulu beberapa indikator yang diidentifikasi secara jelas sehingga variabel-variabel tersebut memiliki sub-sub variabel yang benar-benar diperlukan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai dalam studi ini. Hubungan antara variabel dan sub variabel dapat memberikan makna strategis dalam penelitian.

Penentuan variabel yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan pada rumusan masalah yang diambil. Adapun variabel-variabel yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut ini.



**Tabel 3.1 Proses Penentuan Variabel-Variabel Pengaruh Struktur Ruang terhadap Pola Pergerakan Berkelanjutan Kota Surabaya**

No	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Sub-sub Variabel	Output	Sumber Pustaka
1	Mengetahui tingkat keberlanjutan struktur ruang kota dan pola pergerakan berkelanjutan pada tiap kecamatan di Kota Surabaya.	Struktur ruang	Tingkat kepadatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kepadatan penduduk</li> <li>• Kepadatan bangunan</li> </ul>	Diperoleh tingkat kepadatan penduduk dan kepadatan bangunan tiap kecamatan.	Wicaksono, Agus Dwi dan Supriharjo, Rimadewi. 2010. Metode Kuantifikasi Struktur Ruang Kota dalam Evaluasi Kota Berkelanjutan. Makalah pada Seminar Nasional FTSP-ITN 2010 Malang dengan tema Teknologi Ramah Lingkungan Dalam Pembangunan Berkelanjutan
			Tingkat keragaman	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indeks Entropi (EI) keragaman fasilitas umum</li> </ul>	Dihasilkan nilai indeks entropi berdasarkan rumus yang ada sehingga diketahui tingkat keragaman fasilitas umum tiap kecamatan.	
			TGL Campuran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indeks Entropi (EI) keragaman guna lahan</li> </ul>	Diperoleh hasil berupa indeks entropi guna lahan dan rata-rata indeks entropi yang ada di tiap kecamatan.	
			Kompaksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tetangga Terdekat</li> <li>• Koefisien Gini</li> </ul>	Hasil yang diperoleh berupa hasil Gini dan Tetangga terdekat sehingga dapat dilihat tingkat penyebaran fasum dan pemerataan distribusi penduduk.	
			Pola Jaringan Jalan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rasio T</li> <li>• Rasio X</li> <li>• Rasio <i>cul de sac</i></li> <li>• Rasio Sell</li> <li>• RLS</li> <li>• RST</li> <li>• Pola Grid</li> <li>• Indeks <i>Alpha</i></li> <li>• Indeks <i>Gamma</i></li> <li>• Kepadatan Persimpangan</li> <li>• Kepadatan Mata Rantai</li> <li>• Indeks <i>Miu</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nilai dari rasio T, rasio X, rasio <i>cul de sac</i>, dan rasio sell diperoleh untuk mengetahui rasio simpul dan konfigurasi jalan di tiap kecamatan</li> <li>• Nilai RLS, RST, pola grid, indeks <i>alpha</i>, indeks <i>gamma</i> diperoleh untuk mengetahui indeks konektivitas jalan</li> <li>• Sedangkan untuk kepadatan sistem jaringan jalan diperoleh melalui kepadatan persimpangan, kepadatan mata rantai, dan indeks <i>miu</i>.</li> </ul>	
		Pola Pergerakan	Maksud pergerakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maksud pergerakan bekerja</li> <li>• Maksud pergerakan sekolah/kuliah</li> <li>• Maksud pergerakan rekreasi/sosial</li> </ul>	Hubungan antara maksud pergerakan, frekuensi pergerakan, tujuan pergerakan, dan biaya pergerakan yang merupakan faktor-faktor perilaku pergerakan masyarakat.	Karakteristik Perjalanan (Tamin, 2000)

No	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Sub-sub Variabel	Output	Sumber Pustaka
			Frekuensi pergerakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Banyaknya jumlah pergerakan dalam satu minggu</li> </ul>		
			Tujuan pergerakan	Kecamatan sebagai tujuan pergerakan		
			Biaya pergerakan	Biaya yang dibutuhkan untuk melakukan pergerakan		
			Mobilitas pergerakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Panjang pergerakan</li> <li>Lama pergerakan</li> <li>Moda pergerakan</li> </ul>	Perpaduan antara panjang, lama, dan moda pergerakan akan menghasilkan moda pergerakan sehingga diperoleh tingkat mobilitas ideal, baik, sedang, dan buruk tiap kecamatan.	Pengukuran Tingkat Keberlanjutan Pergerakan Penduduk Kota Surabaya (Wicaksono, 2010)
2	Mengetahui pengaruh <i>urban compaction</i> (struktur ruang) terhadap pola pergerakan berkelanjutan di Kota Surabaya.	Pengaruh struktur ruang Kota Surabaya terhadap pola pergerakan	Mobilitas (Y)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kepadatan penduduk (<math>x_1</math>)</li> <li>Kepadatan bangunan (<math>x_2</math>)</li> <li>EI keragaman (<math>x_3</math>)</li> <li>EI guna lahan (<math>x_4</math>)</li> <li>RLS (<math>x_5</math>)</li> <li>RST (<math>x_6</math>)</li> <li>Pola grid (<math>x_7</math>)</li> <li>Indeks <i>alpha</i> (<math>x_8</math>)</li> <li>Indeks <i>gamma</i> (<math>x_9</math>)</li> <li>Kepadatan persimpangan (<math>x_{10}</math>)</li> <li>Kepadatan mata rantai (<math>x_{11}</math>)</li> <li>Indeks <i>miu</i> (<math>x_{12}</math>)</li> </ul>	Setelah mengetahui karakteristik masing-masing antara struktur ruang dan pola pergerakan tiap kecamatan maka dapat diketahui pengaruh struktur ruang tersebut terhadap pola pergerakan (mobilitas pergerakan).	Wicaksono dan Supriharjo, 2010: <i>Sustainable Urban Mobility: Eksplorasi Pengaruh Pola Struktur Kota</i>

### 3.4 Metode Pengumpulan Data

Berdasarkan jenis datanya, data terbagi menjadi dua macam yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari sumber asli. Data primer dapat berupa opini subjek (orang) secara individual atau kelompok, hasil observasi terhadap suatu benda (fisik), kejadian atau kelompok dan hasil pengujian. Data primer dapat diperoleh melalui survei dan metode observasi.

Data sekunder adalah data penelitian yang diperoleh peneliti secara tidak langsung. Data sekunder umumnya berupa bukti, catatan atau laporan historis yang telah tersusun dalam arsip (data dokumenter) yang telah dipublikasikan dan tidak dipublikasikan. Data ini dapat membantu peneliti untuk mendapatkan bukti maupun bahan yang akan diteliti sehingga peneliti dapat menyelesaikan suatu penelitian dengan baik didukung oleh data-data yang mendukung.

Untuk mendapatkan data yang tepat dan akurat, dilakukan pengambilan data yang diidentifikasi melalui penentuan variabel penelitian dan dilakukan melalui survei primer dan survei sekunder.

#### 3.4.1 Survei primer

Survei primer adalah metode pengumpulan data melalui pengamatan/mendata secara langsung kondisi yang terjadi di lapangan. Survei pengamatan atau observasi dilakukan secara langsung di wilayah studi, dapat dilakukan pula dengan cara *crosscheck* data di lapangan dengan data yang diperoleh dari survei sekunder. Adapun survei primer yang dilakukan untuk menunjang kebutuhan data penelitian diperoleh dengan cara :

1. Wawancara dan kuesioner

Teknik wawancara dilakukan dengan tanya jawab langsung terhadap orang-orang atau masyarakat sekitar. Teknik wawancara yang dilakukan yaitu metode wawancara rumah tangga (*Home Interview/HI*). Survei ini dilaksanakan pada kawasan-kawasan permukiman yang sangat potensial menimbulkan perjalanan. Oleh karena itu, data yang diperoleh dari survei ini berguna sebagai gambaran pola pergerakan masyarakat dan sebagai input data untuk menghitung mobilitas pergerakan.

Survei melalui kuesioner ini terdiri dari kuesioner rumah tangga karakteristik perjalanan. Pelaksanaan survei ini terdiri dari lembar yang diisi hanya oleh kepala keluarga dan lembar yang mendata perjalanan yang dilakukan seluruh populasi (seluruh anggota rumah). Sedangkan teknik kuisisioner, dilakukan dengan

penyebaran lembar pertanyaan kepada responden untuk kemudian diisi berdasarkan pertanyaan yang ditujukan.

## 2. Observasi lapangan

Observasi lapangan dilakukan dengan pengamatan langsung ke lapangan untuk mengetahui kondisi wilayah studi. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui kondisi eksisting wilayah studi serta dapat pula dengan menambahkan maupun membandingkan kondisi eksisting dengan data sekunder. Adapun observasi lapangan yang dilakukan yaitu:

- Pengamatan terhadap tata guna lahan dan jumlah fasilitas umum

Data tata guna lahan dan jumlah fasilitas umum eksisting dapat diperoleh melalui suatu observasi lapangan, sehingga dapat diketahui jenis penggunaan lahan apa saja yang terdapat di wilayah studi.

- *Road Inventory Survey* (RIS)

Survei atau pengamatan yang dilakukan untuk mengetahui penampang melintang jalan (geometri jalan) pada lokasi studi.

### 3.4.2 Survei sekunder

Survei sekunder dilakukan dengan mencari dan meminjam data dari instansi yang terkait serta melakukan studi literatur.

#### a. Survei instansi

Pengambilan data sekunder yang terdapat pada instansi yang terkait seperti Bapeko, Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dan Pematuan, Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang dan Dinas Perhubungan. Adapun data yang dibutuhkan dari dinas-dinas tersebut, antara lain:

- RTRW Kota Surabaya
- Masterplan Transportasi Kota Surabaya
- Kota Surabaya dalam Angka Tahun 2010
- Peta persil Kota Surabaya
- Kecamatan Dalam Angka Tahun 2010

Secara lebih jelas mengenai perolehan data dari instansi terkait dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut :

**Tabel 3.2 Perolehan Data dan Instansi Terkait**

No	Jenis data	Dokumen	Instansi
1	Peta tata guna lahan eksisting	- RTRW Kota Surabaya	BappedaKota Surabaya
2	Peta persil Kota Surabaya	- Peta persil	Dinas Pekerjaan Umum, Dinas Cipta Karya dan tata Ruang

No	Jenis data	Dokumen	Instansi
3	Data jumlah penduduk Kota Surabaya	- Kota Surabaya dalam Angka Tahun 2010 - Kecamatan Dalam Angka Tahun 2010	BPS Kota Surabaya

#### b. Studi Literatur

Yaitu mempelajari literatur-literatur baik buku wajib maupun buku tambahan, kebijakan-kebijakan dan peraturan tertulis serta bahan pustaka lainnya dalam rangka penyusunan penelitian ini. Dari studi kepustakaan ini akan disajikan perkiraan awal berdasarkan kondisi di lapangan dan melakukan studi secara langsung dan tidak langsung yang terjadi di lapangan dengan teori-teori literatur.

#### c. Media elektronik

Data sekunder dapat pula berasal dari internet. Pada penelitian ini menggunakan data yang berasal dari internet dikarenakan kurangnya data sekunder dari instansi serta keterbatasan tenaga untuk melakukan survei primer. Data yang berasal dari internet adalah data guna lahan yang berasal dari :

- [www.wikimapia.org](http://www.wikimapia.org)
- <http://maps.google.co.id>
- [www.oecd.org](http://www.oecd.org)

### 3.4.3 Waktu pengumpulan data

Pengumpulan data yaitu menggunakan metode penyebaran kuisioner dilakukan secara langsung ke rumah pelaku pergerakan (masing-masing KK) di masing-masing perumahan dengan asumsi bahwa satu rumah untuk satu KK. Pengambilan data pada waktu survei rumah tangga ini dilakukan pada hari kerja (hari senin sampai dengan hari sabtu) baik itu dilakukan pagi, siang, atau sore hari.

### 3.4.4 Penentuan sampel penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Tujuan pengambilan sampel adalah agar sampel yang diambil dari populasinya "representatif" (mewakili), sehingga dapat diperoleh informasi yang cukup untuk mengestimasi populasinya. Alasan perlunya pengambilan sampel adalah sebagai berikut:

1. Dapat menghasilkan gambaran yang dapat dipercaya dari seluruh populasi.
2. Dapat menentukan presisi dari hasil penelitian.
3. Sederhana, hingga mudah dilaksanakan.

4. Dapat memberikan keterangan sebanyak mungkin dengan biaya serendah-rendahnya.

Reduksi dan generalisasi adalah dua dasar penting pada setiap penelitian yang tidak menyelidiki semua obyek, seluruh situasi, atau semua peristiwa, melainkan hanya sebagian saja dari obyek-obyek, situasi-situasi atau peristiwa-peristiwa tersebut. Pada penelitian ini diperlukan pengambilan sampel yang nantinya akan mewakili dari masing-masing kecamatan di Kota Surabaya. Perhitungan sampel yang digunakan adalah rumus yang dikembangkan oleh Slovin (1960).

$$n = \frac{N}{N(e)^2 + 1}$$

Dimana:

n = ukuran sampel

N = ukuran populasi

e = persen kelonggaran penelitian karena kesalahan pengambilan sampel yang masih ditolerir

Dari jumlah populasi tersebut dengan tingkat kelonggaran ketidaktelitian sebesar 10%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kecermatan penelitian dapat dikategorikan cermat untuk tingkat kepercayaan 90%.

Ukuran populasi dapat dilihat dari jumlah penduduk Kota Surabaya yaitu sebanyak 2.990.460 jiwa dan persen kelonggaran yang ditentukan adalah sebesar 10%. Berdasarkan data jumlah penduduk dan kelonggaran persen kesalahan sampel yang dimasukkan dalam rumus Slovin, maka diperoleh jumlah sampel yang diperoleh untuk tiap kecamatan sebagai berikut :

**Tabel 3.3 Jumlah sampel Tiap Kecamatan Kota Surabaya**

No	Kecamatan	Jumlah KK Kecamatan	Jumlah Sampel Kecamatan
1	Tegalsari	23.894	19
2	Genteng	13.938	12
3	Bubutan	23.176	19
4	Simokerto	21.306	18
5	Pabean Cantikan	18.771	16
6	Semampir	38.637	28
7	Krembangan	25.032	20
8	Kenjeran	23.349	19
9	Bulak	7.023	7
10	Tambaksari	44.630	31
11	Gubeng	31.451	24
12	Rungkut	18.300	15
13	Tenggilis Mejoyo	11.096	10
14	Gunung Anyar	9.325	9
15	Sukolilo	19.872	17
16	Mulyorejo	15.876	14
17	Sawahan	44.651	31

No	Kecamatan	Jumlah KK Kecamatan	Jumlah Sampel Kecamatan
18	Wonokromo	37.363	27
19	Karang Pilang	13.882	12
20	Dukuh Pakis	11.986	11
21	Wiyung	11.958	11
22	Wonocolo	16.125	14
23	Gayungan	9.030	8
24	Jambangan	8.592	8
25	Tandes	18.849	16
26	Sukomanunggal	19.473	16
27	Asem Rowo	7.697	7
28	Benowo	8.517	8
29	Lakarsantri	9.258	8
30	Pakal	7.343	7
31	Sambikerep	10.100	9
	<b>Jumlah</b>		<b>469</b>

Perhitungan sampel pada tabel dilakukan dengan menggunakan rumus slovin pada tiap kecamatan, sehingga diperoleh total sampel untuk Kota Surabaya sebanyak 469 KK.

### 3.5 Metode Analisis Data

Metode analisis yang akan digunakan yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah dan mencapai tujuan dalam penelitian ini meliputi:

#### 3.5.1 Metode kuantifikasi struktur ruang kota

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 (konektifitas jaringan jalan).

##### A. Kuantifikasi Kepadatan

Berdasarkan SNI 03-1733-2004, kepadatan penduduk dapat dikategorikan menjadi kepadatan rendah, sedang, tinggi, dan sangat padat. Berikut ini merupakan kategori kepadatan penduduk, yaitu:

- Kepadatan penduduk rendah yaitu jika kepadatannya < 150 jiwa/ha
- Kepadatan penduduk sedang yaitu jika kepadatannya 151 – 200 jiwa/ha
- Kepadatan penduduk tinggi yaitu jika kepadatannya 201 – 400 jiwa/ha
- Kepadatan penduduk sangat tinggi yaitu jika kepadatannya > 400 jiwa/ha

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

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

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

## B. Kuantifikasi Keragaman

Metode kuantifikasi keragaman secara spasial pada satu kawasan akan digunakan pengukuran entropy, yang merupakan statistik deskriptif mengenai tingkat heterogenitas atau keragaman (Krizcek 2001). Pada beberapa penelitian entropy juga digunakan sebagai indikator sifat citra seperti sifat sprawl kota dan kesan kompleksitas suatu tampak bangunan (Purnomo 2009). Rumus dasar indeks entropy adalah:

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

Keterangan:

EI : Indeks Entropy

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

N : jumlah sub area atau atribut

Nilai entropy 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. Sebaliknya jika angka entropy mendekati 1, maka sifat heterogenitas semakin tinggi atau tingkat keberlanjutan semakin baik (Tsai 2001, Tsai 2005, Purnomo 2009)

## C. Kuantifikasi Tata Guna Lahan Campuran

Hampir sama dengan kriteria tingkat keragaman di atas, kuantifikasi tata guna lahan campuran menggunakan metode perhitungan indeks entropy. Frank dan Pivo mengembangkan indeks entropy untuk menjelaskan konsistensi distribusi tata guna lahan pada suatu area (Dashti 1998:71). Rumus tingkat heterogenitas tata guna lahan (nilai entropy/EI) adalah:

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

Nilai entropy yang dihasilkan akan berkisar antara 0 sampai dengan 1. Jika nilai entropy mendekati angka 0 maka penggunaan lahan bersifat homogeny, kurang heterogen atau tingkat "campuran" yang kecil. Sebaliknya, jika angka entropy mendekati 1 maka sifat heterogenitas penggunaan lahan semakin tinggi.

## D. 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. Menurut definisinya, koefisien gini adalah perbandingan luas daerah antara kurva lorenz dan garis lurus 45 derajat terhadap luas daerah di bawah garis 45 derajat tersebut. Koefisien gini ini dikembangkan oleh Gini (1912). 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 penduduk

$Y_k$  diurutkan dari kecil ke besar

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

### E. Kuantifikasi Tetangga Terdekat

Analisis tetangga terdekat adalah metode yang dikembangkan oleh P.J. Clark dan F.C. Evans (Sumaatmadja, 1981). Dalam geografi dapat digunakan untuk mengadakan evaluasi pola-pola permukiman, penyebaran sumber daya alam seperti penyebaran endapan batu bara, bijih logam, batu kapur, jenis vegetasi, dan lain-lain. Hasil analisis tetangga terdekat kita dapat mengetahui perbedaan pola persebaran antara ruang yang satu dengan ruang lainnya.

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 :

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

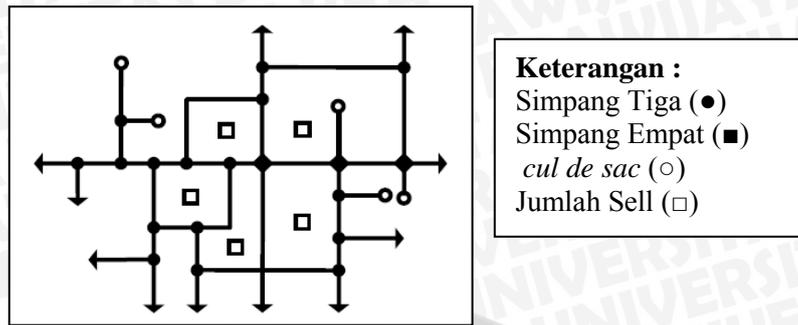
Dimana :

$T$  = Indeks penyebaran tetangga-terdekat

$J_u$  = Jarak rata-rata yang ukur antara satu titik dengan titik tetangganya yang terdekat

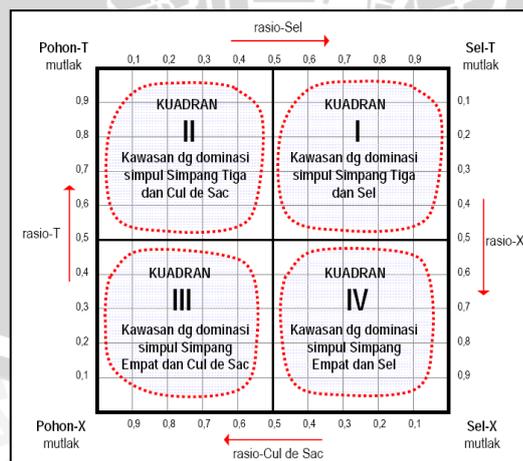
$J_h$  = Jarak rata-rata yang diperoleh andaikata semua titik mempunyai pola random.





**Gambar 3.2 Elemen Pola Jalan**

Gabungan antara rasio jenis simpul/hubungan (rasio-T atau rasio-X) dengan rasio konfigurasi (rasio-Sell atau rasio- *cul de sac*) pada suatu kawasan atau wilayah, akan menghasilkan posisi kawasan dalam kuadran konfigurasi pola jalan. Terdapat empat kuadran yang memiliki karakteristik pola jalan berbeda, yaitu (a) Kuadran I, yaitu kawasan dengan karakteristik jumlah Sel dan jumlah simpang tiga yang dominan, (b) Kuadran II, yaitu kawasan dengan karakteristik jumlah *cul-de-Sac* dan jumlah simpang tiga yang dominan, (c) Kuadran III, yaitu kawasan dengan karakteristik jumlah *cul-de-Sac* dan jumlah simpang empat yang dominan, serta (d) Kuadran IV, yaitu kawasan dengan karakteristik jumlah Sel dan jumlah simpang empat yang dominan. Marshall (2005) juga mengungkapkan, bahwa kawasan yang terletak pada kuadran I dan IV memiliki sifat konektivitas jaringan jalan paling baik, dan dapat dikategorikan sebagai pola jaringan jalan yang paling berkelanjutan. Di sisi lain, kawasan yang terletak pada kuadran II merupakan kawasan dengan tingkat konektivitas paling jelek atau dikategorikan sebagai kawasan dengan tingkat keberlanjutan paling jelek.



**Gambar 3.3 Kuadran Konfigurasi Pola Jalan**

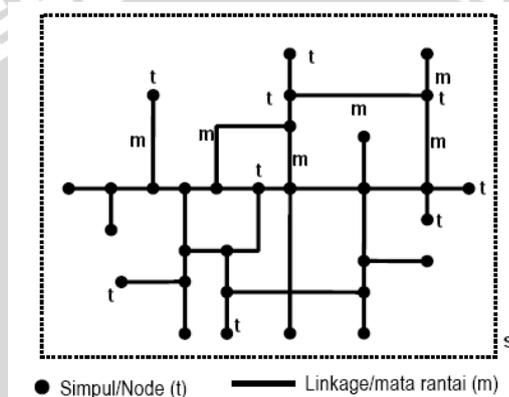
Selanjutnya terdapat beberapa metode konektivitas yang berasal dari disiplin geografi antara lain indeks *alpha*, indeks *beta*, indeks *gamma*, dan indeks *miu* (Bintarto et al 1991, Marshall 2004). Namun, dalam penelitian ini akan menggunakan indeks

konektivitas yaitu rasio linkage simpul (RLS), rasio simpul terhubung (RST), pola grid, indeks *alpha*, dan indeks *gamma*.

**a. Rasio Linkage-Simpul (RLS)**

Rasio atau perbandingan antara linkage (mata rantai) dengan simpul dapat menunjukkan tingkat keterhubungan atau konektivitas jaringan jalan pada suatu kawasan (Dill 2004). Linkage atau mata rantai merupakan segmen jalan atau jalur yang menghubungkan dua simpul (node). Pada metode ini, simpul dapat berbentuk persimpangan atau akhir suatu jalan (jalan buntu atau *cul-de-Sac*). Rumus rasio linkage simpul adalah:

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



**Gambar 3.4 Elemen Pola Jalan Linkage dan Simpul**

Nilai RLS minimum adalah 0,5, yang pola jalannya terbentuk dari hanya satu ruas jalan dengan dua titik simpul. Sedangkan nilai RLS maksimal adalah 2,5 yang mengindikasikan pola jalan dengan bentuk grid yang sempurna. Nilai RLS antara 2,3-2,5 mencerminkan pola jalan berbentuk grid. Nilai RLS antara 1,4 – 1,8 mengidentikasikan pola jalan berbentuk Kurvalinier, sedangkan RLS antara 1,0 – 1,2 dihasilkan dari pola jalan konvensional dengan dominasi *cul-de-Sac*. Menurut (Ewing 1996 dan Handy et al., 2003) menentukan batas antara 1,2 - 1,4 atau sekitar setengah dari nilai maksimum sebagai batas yang baik.

**b. Rasio Simpul Terhubung (RST)**

Seperti yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, banyak pendapat yang menyimpulkan bahwa pola jaringan jalan yang bersifat grid lebih berkelanjutan dibandingkan dengan pola jalan dengan banyak *cul-de-sac* atau jalan buntu. Dill (2004) menggunakan indeks Rasio Simpul Terhubung (RST) untuk menilai secara kuantitatif tingkat konektivitas suatu pola jaringan jalan. Rasio simpul terhubung (RST) atau

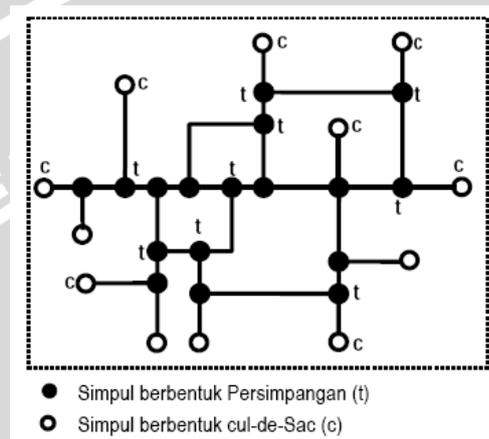
*Connected Node Ratio* (CNR) adalah perbandingan antara jumlah simpul yang menghubungkan jalan (persimpangan) dengan keseluruhan simpul ditambah dengan jalan buntu (*cul-de-sac*).

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

RST = Rasio Simpul Terhubung

t = titik atau simpul berbentuk persimpangan

c = titik atau simpul berbentuk *cul de sac*



**Gambar 3.5 Elemen Pola Jalan Persimpangan**

RST memiliki nilai maksimal 1,0, yang mencerminkan karakteristik kawasan dengan semua simpul saling terhubung oleh jalan. Standar nilai RST yang disarankan oleh *Criterion Planners Engineers* adalah  $> 0,7$ .

### c. Pola Grid

Nilai batas penentuan kawasan yang memiliki pola grid ideal telah dikemukakan oleh Marshall (2005). Marshall menggunakan 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 gridnya terletak pada kuadran III.

### d. Indeks Alpha

Indeks *Alpha* menggunakan konsep sirkuit jaringan tertutup dengan konfigurasi jaringan berawal dan berakhir pada satu simpul (node). Indeks *alpha* merupakan rasio atau perbandingan antara jumlah sirkuit yang ada dengan jumlah maksimum sirkuit yang dapat terbentuk oleh simpul yang ada (Bintarto et al 1991, Dill 2004, Marshall 2004, Purnomo 2009). Rumus indeks *alpha* identik dengan:

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

Keterangan:

m = linkage/mata rantai

t = node/titik simpul

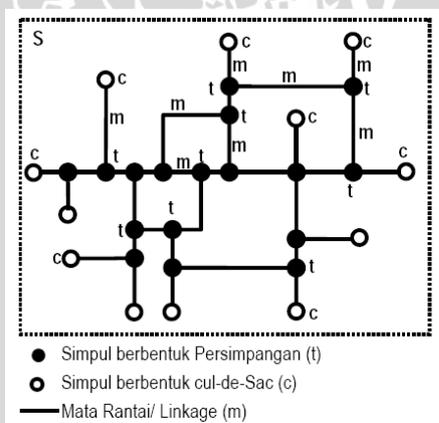
s = sub-graph

Indeks *Alpha* dapat menunjukkan tingkat konektivitas jaringan dan memiliki nilai antara 0-1. Semakin tinggi nilai *Alpha* untuk suatu kawasan, maka semakin banyak mata rantai jaringannya dan tingkat keberlanjutannya semakin tinggi.

#### e. 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 (Bintarto et al 1991, Purnomo 2009). Kemungkinan jumlah mata rantai atau jaringan maksimum yang terbentuk adalah  $3 * (\text{simpul} - 2)$ . Hal ini disebabkan karena pola jaringan jalan berada pada bidang dua dimensi (*planar graph*) sehingga tidak ada persimpangan tanpa berbentuk simpul.

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



**Gambar 3.6 Elemen Pola Jalan Persimpangan dan Mata Rantai**

Nilai indeks *gamma* memiliki simpangan antara 0 dan 1, serta sering disebut sebagai persentase konektivitas, misalnya indeks *gamma* sebesar 0,54 memiliki makna bahwa jaringan yang ada sebesar 54 persen terkoneksi.

Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode konektivitas jalan maka dilanjutkan dengan melakukan perhitungan kepadatan pola jaringan jalan. Kepadatan pola jaringan jalan merupakan perbandingan/rasio antara karakteristik pola jaringan jalan dengan satuan luas kawasan. Selanjutnya karakter pola jaringan jalan

dapat diklasifikasikan menjadi kepadatan simpul yang berbentuk persimpangan, kepadatan ruas jalan serta kepadatan panjang jalan.

### 1. Kepadatan Persimpangan (*Intersection*)

Kepadatan persimpangan dihitung berdasarkan jumlah persimpangan per satuan luas kawasan, misal: ha atau km<sup>2</sup>. Nilai kepadatan yang lebih besar mengindikasikan lebih banyak persimpangan dan diasumsikan memiliki tingkat konektivitas yang tinggi (Handy, 1996).

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

### 2. Kepadatan Linkage/Mata Rantai

Kepadatan mata rantai merupakan perbandingan/ rasio antara jumlah mata rantai dengan satuan luas kawasan, misal: ha atau km<sup>2</sup>. Nilai kepadatan yang lebih besar mengindikasikan lebih banyak mata rantai atau ruas jalan pada suatu kawasan.

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

### 3. Indeks *Miu*

Analisis angka siklomatik (*cyclomatic number*) atau indeks *miu*, merupakan angka yang dapat menunjukkan perbandingan jaringan jalan pada suatu wilayah. Wilayah dengan angka siklomatik tinggi memiliki makna bahwa jaringan jalannya lebih rapat atau dapat disimpulkan memiliki tingkat keberlanjutan yang lebih tinggi (Bintarto et al 1991, Purnomo 2009).

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

Keterangan:

$\mu$  = angka siklomatik

m = mata-rantai, merupakan garis linkage yang menghubungkan titik atau tempat

t = titik atau tempat, yang berbentuk simpul

s = sub-graph, yaitu jumlah kawasan

#### 3.5.2 Analisis *crosstab*

Analisis yang digunakan untuk mengkaji hubungan antar variabel. Analisis *crosstab* pada penelitian digunakan untuk mengetahui hubungan frekuensi pergerakan dengan moda pergerakan serta frekuensi pergerakan dengan maksud pergerakan. Selain itu, analisis *crosstab* digunakan untuk mengetahui dan menghitung mobilitas pergerakan yang merupakan kombinasi dari panjang pergerakan, lama pergerakan, dan moda yang digunakan.

### 3.5.3 Analisis deskriptif – evaluatif

Analisis ini mendeskripsikan hasil perhitungan struktur ruang dan pola pergerakan pada tipologi di tiap kecamatan. Tujuan dari analisis ini adalah mengevaluasi tipologi kecamatan dari segi struktur ruang dan pola pergerakan dikaitkan dengan kriteria kota berkelanjutan dan pergerakan berkelanjutan. Pola pergerakan dapat diinterpretasikan melalui mobilitas pergerakan.

### 3.5.4 Analisis korelasi

Korelasi merupakan teknik statistik yang digunakan untuk menguji ada/tidaknya hubungan serta arah hubungan dari dua variabel atau lebih. Analisis korelasi adalah bagian dari pengujian asosiatif dikarenakan analisis korelasi bertujuan mencari kekuatan, signifikansi, dan arah hubungan antara dua variabel.

Analisis korelasi menunjukkan keeratan hubungan antara dua variabel atau lebih. Pada umumnya analisis korelasi dilakukan bersamaan dengan analisis regresi. Analisis korelasi dalam mencari hubungan antara variabel tanpa memperhatikan ada atau tidaknya hubungan kausal diantara variabel-variabel tersebut. Nilai yang dapat diperoleh dari korelasi adalah positif, negatif atau tidak berkorelasi.

Dua variabel dikatakan berkorelasi positif jika data tersebut berubah secara berpasangan dalam arah yang sama, yaitu dalam arah menaik ataupun menurun. Nilai koefisien korelasi berkisar dari  $-1$  sampai dengan  $1$ . Apabila korelasi antara dua variabel bernilai  $0$ , maka dua variabel tersebut adalah saling bebas secara statistik. Dalam banyak permasalahan hubungan antara variabel dapat terjadi dari dua atau lebih dari variabel. Model yang digunakan dalam analisis korelasi adalah sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Nilai koefisien korelasi berkisar antara  $-1$  sampai  $+1$  dengan interpretasi sebagai berikut:

➤ Arah Hubungan

*Positif*, berarti jika nilai – nilai variabel bebas naik maka nilai – nilai variabel tergantung / tidak bebas akan naik pula dan demikian sebaliknya.

*Negatif*, berarti jika nilai – nilai variabel bebas naik maka nilai – nilai variabel tergantung / tidak bebas akan turun dan demikian sebaliknya.

➤ Kuatnya Hubungan

Koefisien Korelasi       $0,00 - 0,19$       Tidak Ada Hubungan

Koefisien Korelasi       $0,20 - 0,39$       Sedikit Ada Hubungan

Koefisien Korelasi	0,40 – 0,59	Cukup Ada Hubungan
Koefisien Korelasi	0,60 – 0,79	Ada Hubungan Kuat
Koefisien Korelasi	0,80 – 1,00	Ada Hubungan Sempurna

### 3.5.5 Analisis regresi

Analisis regresi dapat menunjukkan hubungan dari dua atau lebih variabel. Teknik analisis regresi adalah suatu teknik yang dapat digunakan untuk menghasilkan hubungan dalam bentuk numerik untuk melihat bagaimana dua variabel (*Simple Regresi*) atau lebih (*Multiple Regresi*) saling berkait. Sebuah model regresi linear yang meliputi lebih dari satu variabel bebas atau independen disebut model regresi linear berganda atau *multiple linear regression*.

Model untuk *multiple linear regression* adalah :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$$

*Keterangan :*

Y = Variabel tidak bebas/terikat

X = Variabel bebas

b = koefisien regresi

a = konstanta

Memperoleh hasil regresi yang terbaik harus memenuhi kriteria statistik sebagai berikut (Fidel Miro, 2005:76):

a) Uji  $R^2$  (Koefisien Determinasi)

$$R^2 = \frac{\sum(Y-Y_1)^2/k}{\sum(Y-Y_2)^2/k} = \frac{SS_{regresi}}{SS_{total}}$$

Dimana:

Y : nilai pengamatan

$Y_1$  : nilai Y yang ditaksir dengan menggunakan model regresi

$Y_2$  : nilai rata-rata pengamatan

k : jumlah variabel bebas

Nilai  $R^2$  ini mempunyai range antara 0 sampai 1 atau ( $0 \leq R^2 \leq 1$ ). Semakin besar  $R^2$  (mendekati satu) semakin baik hasil regresi tersebut dan semakin 0, maka variabel bebas secara keseluruhan tidak bisa menjelaskan variabel tidak bebas.

b) Uji t

Uji t dilaksanakan untuk melihat signifikansinya dari pengaruh independent (bebas) secara individu terhadap variabel dependent (terikat) dengan melihat variabel lain bersifat konstan. Uji ini dilaksanakan dengan membandingkan t hitung dengan t tabel.

$$t_{\text{hitung}} = \frac{b_i - (\beta_i)}{se(b_i)}$$

Dimana:

$b_i$  : koefisien variabel ke-i

$\beta_i$  : parameter ke-I yang dihipotesiskan

$se(b_i)$  : kesalahan standar  $b_i$  (simpangan baku koefisien regresi parameter  $b$  yang ke-k)

Jika nilai  $t$  dari persamaan diatas ternyata lebih besar dari nilai  $t$  yang terdapat pada tabel distribusi  $t$  ( $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ ) dengan derajat kebebasan  $N-n$  dan tingkat kepercayaan (uji 2 arah),  $\alpha/2$  maka hipotesis yang menyatakan berbeda dari nol diterima dan variabel dimaksud harus ada dalam model persamaan regresi.

Jika menggunakan software SPSS maka yang diperhatikan adalah nilai signifikan. Signifikan  $< \alpha \rightarrow H_0$  di tolak sehingga antara kedua variabel saling mempengaruhi dan apabila signifikan  $> \alpha \rightarrow H_0$  di terima sehingga kedua variabel tersebut tidak saling mempengaruhi. Nilai  $\alpha = 0.05$  yaitu berdasarkan tingkat kepercayaan 95 %.

### 3.5.6 Analisis sensitivitas

Analisis sensitivitas merupakan analisis yang digunakan untuk melihat seberapa besar perubahan dapat ditolerir sebelum solusi optimum mulai kehilangan optimalitasnya. Jika suatu perubahan kecil dalam parameter menyebabkan perubahan drastis dalam solusi, dikatakan bahwa solusi sangat sensitive terhadap nilai parameter tersebut. Sebaliknya, jika perubahan parameter tidak mempunyai pengaruh besar terhadap solusi dikatakan solusi relatif insensitif terhadap nilai parameter itu. Analisis sensitivitas dapat dilakukan dengan cara mencobakan atau mengubah nilai dari variabel bebas pada suatu model sehingga akan berpengaruh pula terhadap variabel terikatnya sehingga dapat dibandingkan hasilnya.

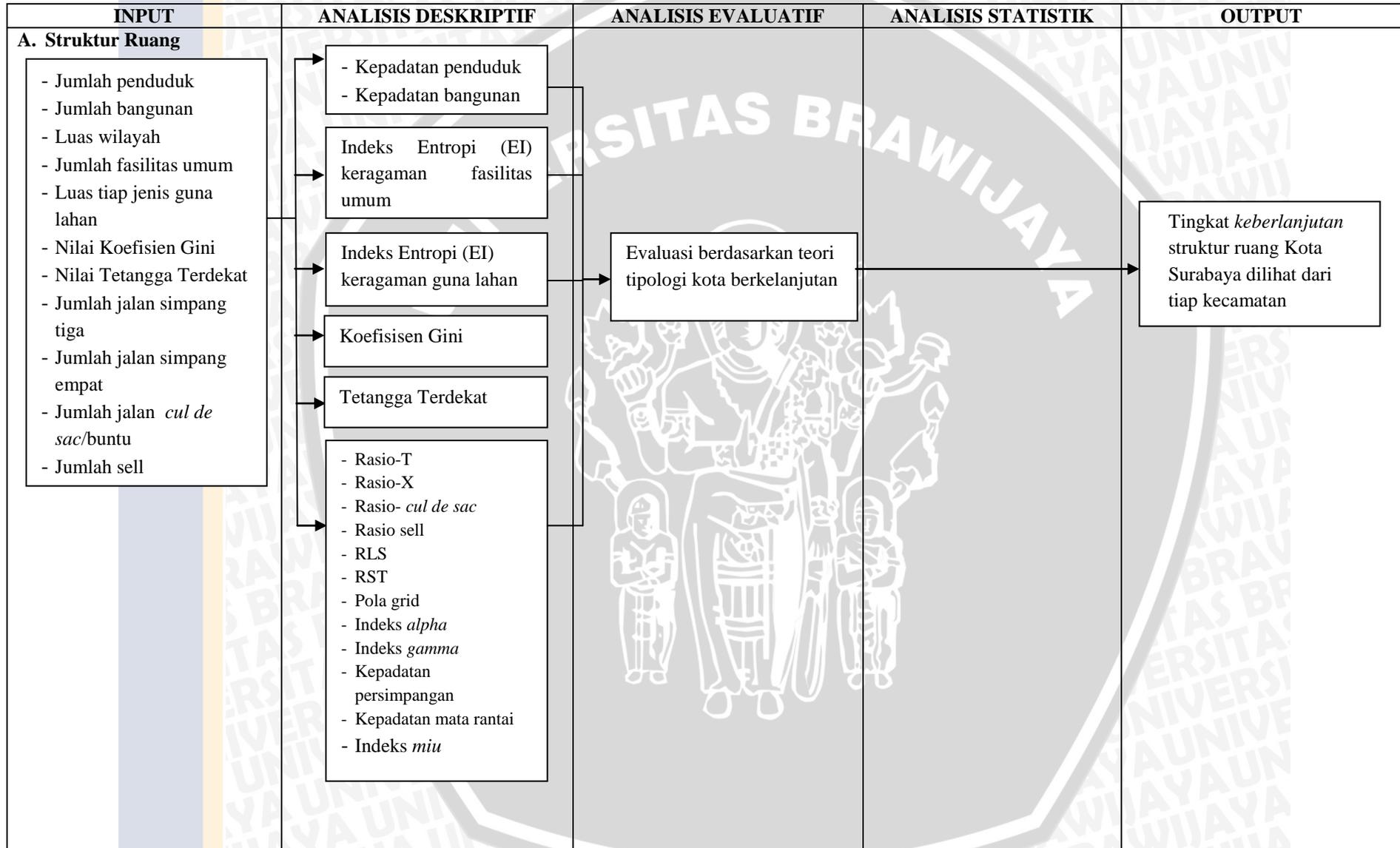
### 3.6 Indikator Tingkat Keberlanjutan Kota Surabaya

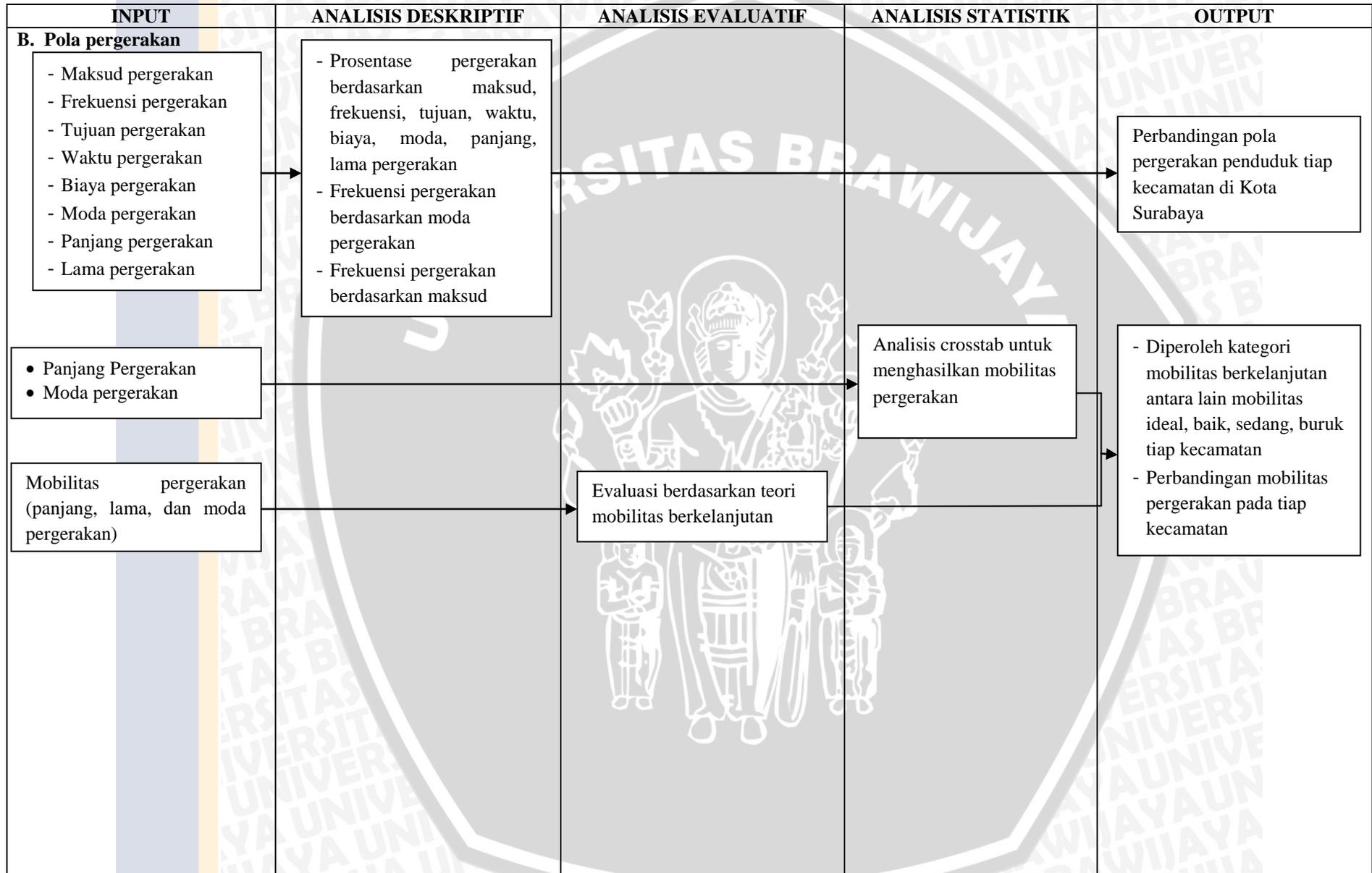
Penilaian tingkat keberlanjutan digunakan untuk menunjukkan tingkat keberlanjutan yang ada di kota Surabaya. Penilaian ini menggunakan indikator kepadatan, keragaman, kompaksi (koefisien gini dan tetangga terdekat), tingkat konektivitas jaringan jalan. Indikator tersebut memiliki nilai yang bervariasi untuk setiap indikator. Berikut adalah tabel kanvas penilaian ambang batas keberlanjutan:

**Tabel 3.4 Kanvas penilaian ambang batas keberlanjutan**

No.	Indikator	Metode kuantifikasi	Nilai ambang batas	Sumber
1.	Kepadatan penduduk	Kepadatan penduduk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kepadatan rendah yaitu jika kepadatannya &lt; 150 jiwa/ha</li> <li>• Kepadatan sedang yaitu jika kepadatannya 151 – 200 jiwa/ha</li> <li>• Kepadatan tinggi yaitu jika kepadatannya 201 – 400 jiwa/ha</li> </ul>	SNI 03-1733-2004
			Kepadatan bangunan	
	Indeks <i>MIU</i>	Indeks <i>MIU</i> mendekati 0 = rendah		Bintarto et al 1991, Purnomo 2009
		Indeks <i>MIU</i> mendekati 1 = tinggi		
2.	Keragaman	Jenis fasilitas	Nilai entropi mendekati 0 = rendah	Purnomo 2009, 265
		Pemanfaatan lahan	Nilai entropi mendekati 1 = tinggi	
3.	Kompaksi	Koefisien gini	Nilai gini mendekati 0 = rendah	Corrado Gini (1921)
			Nilai gini mendekati 1 = tinggi	
4.	Konektivitas	Tetangga terdekat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T = 0, mengelompok (sangat baik)</li> <li>• T = 1,0, acak/random (jelek)</li> <li>• T = 2,15, seragam (sangat jelek)</li> </ul>	Sumaatmadja, N. 1981
			Ruas simpul	
	Simpul terhubung	Simpul terhubung mendekati 0 = rendah	Dill (2004)	
	Persentase GRID	Simpul terhubung mendekati 1 = tinggi		
	Indeks <i>Alpha</i>	Persentase GRID mendekati 0 = rendah	Marshall (2005).	
	Indeks <i>Alpha</i>	Persentase GRID mendekati 1 = tinggi		
	Indeks <i>GAMMA</i>	Indeks <i>Alpha</i> mendekati 0 = rendah	Bintarto et al 1991, Dill 2004, Marshall 2004, Purnomo 2009	
Indeks <i>GAMMA</i>	Indeks <i>Alpha</i> mendekati 1 = tinggi			
		Indeks <i>GAMMA</i>	Indeks <i>GAMMA</i> mendekati 0 = rendah	Bintarto et al 1991, Purnomo 2009
		Indeks <i>GAMMA</i>	Indeks <i>GAMMA</i> mendekati 1 = tinggi	

3.7 Kerangka Analisis





INPUT	ANALISIS DESKRIPTIF	ANALISIS EVALUATIF	ANALISIS STATISTIK	OUTPUT
<p><b>C. Pengaruh struktur ruang terhadap pola pergerakan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kepadatan penduduk</li> <li>- Kepadatan bangunan</li> <li>- EI keragaman fasilitas umum</li> <li>- EI keragaman guna lahan</li> <li>- Rasio-T</li> <li>- Rasio-X</li> <li>- Rasio- <i>cul de sac</i></li> <li>- Rasio sell</li> <li>- RLS</li> <li>- RST</li> <li>- Pola grid</li> <li>- Indeks <i>alpha</i></li> <li>- Indeks <i>gamma</i></li> <li>- Kepadatan persimpangan</li> <li>- Kepadatan mata rantai</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisis korelasi (dipilih variabel yang memiliki signifikansi <math>&lt;0,05</math>)</li> <li>- Analisis regresi linear berganda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diperoleh variabel-variabel struktur ruang perkotaan yang berpengaruh terhadap pola pergerakan/mobilitas pergerakan</li> <li>• Seberapa besar pengaruh variabel-variabel struktur ruang kota terhadap pola pergerakan</li> <li>• Model yang dihasilkan dijadikan sebagai dasar perhitungan analisis sensitivitas dan rekomendasi</li> </ul>

Gambar 3.7 Kerangka Analisis

## 3.8 Desain Survei

Tabel 3.5 Desain Survei

No	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Sub-sub Variabel	Data yang dibutuhkan	Sumber data	Metode pengumpulan data	Metode analisis	Output
1	Mengetahui tingkat keberlanjutan struktur ruang kota dan pola pergerakan pada tiap kecamatan di Kota Surabaya.	Struktur ruang	Tingkat kepadatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kepadatan penduduk</li> <li>• Kepadatan bangunan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data jumlah penduduk</li> <li>• Data jumlah bangunan</li> <li>• Data luas kecamatan</li> <li>• Peta persil Kota Surabaya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BPS</li> <li>• Dinas Pekerjaan Umum</li> <li>• Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Survei sekunder</li> </ul>	<p>Kepadatan penduduk = <math>\frac{\text{jumlah penduduk}}{\text{luas wilayah}}</math></p> <p>Kepadatan bangunan = <math>\frac{\text{jumlah bangunan}}{\text{luas wilayah}}</math></p> <p>Metode kuantifikasi keragaman</p> $EI = \sum_{i=1}^N K_i \cdot \log\left(\frac{1}{K1}\right) / \log(N)$ <p>Metode kuantifikasi TGL Campuran</p> $EI = - \{ [R1*\log(R1)] + [R2*\log(R2)] + [R3*\log(R3)] + [K1*\log(K1)] + [K2*\log(K2)] + [K3*\log(K3)] + [I*\log(I)] + [FP*\log(FP)] + [PK*\log(PK)] + [TR*\log(TR)]+[H*\log(H)] \} / \log(k)$ $G_1 = 1 - \sum_{k=1}^n (X_k - X_{k-1})(y_k + Y_{k-1})$	Perbedaan struktur ruang tiap kecamatan di Kota Surabaya sehingga diketahui kecamatan mana yang lebih berkelanjutan
			Tingkat keragaman	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indeks Entropi (EI) keragaman</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data jumlah tiap jenis fasilitas umum</li> <li>• Jumlah keseluruhan fasilitas umum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BPS</li> <li>• Bapeda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Survei primer</li> <li>• Survei sekunder</li> </ul>		
			TGL Campuran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indeks Entropi (EI) guna lahan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data luas tiap jenis guna lahan</li> <li>• Data luas kecamatan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BPS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Survei sekunder</li> <li>• Survei primer</li> </ul>		
			Kompaksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koefisien Gini</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data luas tiap kecamatan</li> <li>• Data jumlah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BPS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Survei sekunder</li> </ul>		

No	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Sub-sub Variabel	Data yang dibutuhkan	Sumber data	Metode pengumpulan data	Metode analisis	Output
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Tetangga Terdekat</li> </ul>	penduduk tiap kecamatan <ul style="list-style-type: none"> <li>Data jarak antar fasilitas umum</li> </ul>			$T = \frac{Ju}{Jh}$	
		Pola Jaringan Jalan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rasio T</li> <li>Rasio X</li> <li>Rasio <i>cul de sac</i></li> <li>Rasio Sell</li> <li>RLS</li> <li>RST</li> <li>Pola Grid</li> <li>Indeks <i>Alpha</i></li> <li>Indeks <i>Gamma</i></li> <li>Kepadatan Persimpangan</li> <li>Kepadatan Matar Rantai</li> <li>Indeks <i>Miu</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jumlah jalan simpang tiga</li> <li>Jumlah jalan simpang empat</li> <li>Jumlah <i>cul de sac</i></li> <li>Jumlah sell</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peta persil Kota Surabaya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Survei primer (pengamatan langsung)</li> </ul>	Kuantifikasi Pola Jaringan Jalan (Linkage antar Pusat) <ul style="list-style-type: none"> <li>Rasio Simpul dan konfigurasi</li> </ul> $\text{Rasio X} = \frac{\sum \text{simpul simpang empat (■)}}{\sum \text{keseluruhan simpul}}$ $\text{Rasio T} = \frac{\sum \text{simpul simpang tiga (●)}}{\sum \text{keseluruhan simpul}}$ $\text{Rasio } \textit{cul de sac} = \frac{\sum \text{cul de sac (o)}}{\sum (o + \square)}$ $\text{Rasio Sell} = \frac{\sum \text{cul de sac (□)}}{\sum (o + \square)}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Indeks konektivitas</li> </ul> $\text{RLS} = \frac{\text{linkage (m)}}{\text{simpul (t)}}$ $\text{RST} = \frac{\text{simpul persimpangan (t)}}{\text{simpul keseluruhan (t + c)}}$ Pola Grid = rasio X Indeks <i>alpha</i> = $\frac{\text{linkage (m)} - \text{simpul (t)} + \text{subgraph (s)}}{2(\text{simpul}) - 5}$		

No	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Sub-sub Variabel	Data yang dibutuhkan	Sumber data	Metode pengumpulan data	Metode analisis	Output
		Pola Pergerakan	Maksud pergerakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maksud pergerakan bekerja</li> <li>Maksud pergerakan sekolah/kuliah</li> <li>Maksud pergerakan rekreasi/sosial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Data pergerakan penduduk hasil pengisian kuesioner</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penduduk setempat (kuesioner)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Survei primer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisis deskriptif mengenai hasil kuesioner yang menghasilkan prosentase pergerakan berdasarkan maksud, frekuensi, tujuan, biaya, moda, panjang, lama pergerakan</li> <li>Analisis <i>crosstab</i> untuk mengetahui frekuensi pergerakan berdasarkan moda pergerakan dan frekuensi pergerakan berdasarkan maksud pergerakan</li> </ul>	Perbandingan pola pergerakan yang dilakukan masyarakat pada tiap kecamatan sehingga diketahui kecenderungan pergerakan masyarakat pada tiap kecamatan
			Frekuensi pergerakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Banyaknya jumlah pergerakan dalam satu minggu</li> </ul>					
			Tujuan pergerakan	Kecamatan sebagai tujuan pergerakan					
			Biaya perjalanan	Biaya yang dibutuhkan untuk melakukan pergerakan					
			Mobilitas pergerakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Panjang pergerakan</li> <li>Lama pergerakan</li> <li>Moda pergerakan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Panjang perjalanan</li> <li>Moda yang digunakan</li> <li>Lama perjalanan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penduduk setempat (kuesioner)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Survei primer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisis <i>crosstab</i> antara panjang pergerakan, lama pergerakan, dan moda yang digunakan</li> </ul>	Diperoleh tingkat mobilitas ideal, baik, sedang, dan buruk tiap kecamatan
2	Mengetahui model dan pengaruh <i>urban compaction</i> terhadap pola pergerakan	Pengaruh struktur ruang terhadap pola pergerakan	Mobilitas (Y)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kepadatan penduduk (<math>x_1</math>)</li> <li>Kepadatan bangunan (<math>x_2</math>)</li> <li>EI keragaman (<math>x_3</math>)</li> <li>EI guna lahan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jumlah penduduk</li> <li>Jumlah bangunan</li> <li>Luas wilayah kecamatan</li> <li>Jumlah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BPS</li> <li>Dinas Pekerjaan Umum</li> <li>Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Survei primer</li> <li>Survei sekunder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisis korelasi</li> <li>Analisis regresi linear berganda <math>Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n</math></li> <li>Analisis sensitivitas</li> </ul> $r_{xy} = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$	Mengetahui pengaruh struktur ruang kedua tipologi tersebut terhadap pola pergerakan

No	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Sub-sub Variabel	Data yang dibutuhkan	Sumber data	Metode pengumpulan data	Metode analisis	Output
	berkelanjutan (mobilitas pergerakan) di Kota Surabaya.			<ul style="list-style-type: none"> <li><math>(x_4)</math></li> <li>• RLS <math>(x_5)</math></li> <li>• RST <math>(x_6)</math></li> <li>• Pola grid <math>(x_7)</math></li> <li>• Indeks <i>alpha</i> <math>(x_8)</math></li> <li>• Indeks <i>gamma</i> <math>(x_9)</math></li> <li>• Kepadatan persimpangan <math>(x_{10})</math></li> <li>• Kepadatan mata rantai <math>(x_{11})</math></li> <li>• Indeks <i>miu</i> <math>(x_{12})</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>fasilitas umum</li> <li>• Luas tiap jenis penggunaan lahan</li> <li>• Jumlah simpang tiga</li> <li>• Jumlah simpang empat</li> <li>• Jumlah <i>cul de sac</i></li> <li>• Jumlah sell</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penduduk setempat (kuesioner)</li> </ul>			

## Contents

3.1	Jenis Penelitian.....	35
3.2	Diagram Alir Penelitian .....	36
3.3	Penentuan Variabel Penelitian .....	38
3.4	Metode Pengumpulan Data.....	41
3.4.1	Survei primer.....	41
3.4.2	Survei sekunder.....	42
3.4.3	Waktu pengumpulan data .....	43
3.4.4	Penentuan sampel penelitian .....	43
3.5	Metode Analisis Data .....	45
3.5.1	Metode kuantifikasi struktur ruang kota .....	45
3.5.2	Analisis <i>crosstab</i> .....	53
3.5.3	Analisis deskriptif – evaluatif .....	54
3.5.4	Analisis korelasi.....	54
3.5.5	Analisis regresi .....	55
3.5.6	Analisis sensitivitas.....	56
3.6	Indikator Tingkat Keberlanjutan Kota Surabaya .....	56
	Simpul terhubung mendekati 1 = tinggi.....	57
3.7	Kerangka Analisis .....	58
3.8	Desain Survei.....	61
	Tabel 3.1 Proses Penentuan Variabel-Variabel Pengaruh Struktur Ruang terhadap Pola Pergerakan Berkelanjutan Kota Surabaya .....	39
	Tabel 3.2 Perolehan Data dan Instansi Terkait .....	42
	Tabel 3.3 Jumlah sampel Tiap Kecamatan Kota Surabaya.....	44
	Tabel 3.4 Kanvas penilaian ambang batas keberlanjutan .....	57
	Tabel 3.5 Desain Survei.....	61
	Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian.....	37
	Gambar 3.2 Elemen Pola Jalan .....	49
	Gambar 3.3 Kuadran Konfigurasi Pola Jalan.....	49
	Gambar 3.4 Elemen Pola Jalan Linkage dan Simpul.....	50
	Gambar 3.5 Elemen Pola Jalan Persimpangan.....	51
	Gambar 3.6 Elemen Pola Jalan Persimpangan dan Mata Rantai .....	52
	Gambar 3.7 Kerangka Analisis .....	60