

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

Penelitian mengenai Pengaruh Intensitas Bangunan Terhadap Kualitas Iklim Mikro *Central Business District* di Kota Surabaya merupakan jenis penelitian pemodelan (simulasi). Pemodelan merupakan tahapan dalam membuat model dari suatu sistem nyata. Tujuan dari penelitian pemodelan adalah menentukan informasi (variabel dan parameter) yang dianggap penting untuk dikumpulkan, sehingga model ini akan memberikan suatu solusi terbaik untuk suatu kondisi tertentu. Hasil simulasi diperoleh dari pengolahan data dan informasi melalui software ENVI-met yang kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif dari data yang dihasilkan. Penelitian simulasi atau model fisik iklim mikro menggunakan asumsi tertentu tentang hubungan antara berbagai variabel setting dan iklim mikro. Sementara itu untuk mengetahui suatu hubungan atau menggunakan hubungan-hubungan dalam membuat prediksi (prakiraan) maka dilakukan analisa korelasi. Sehingga diketahui apakah ada pengaruh intensitas bangunan terhadap kualitas iklim mikro di kawasan CBD Kota Surabaya.

3.2 Definisi Operasional

Konsep dasar dari definisi operasional mencakup pengertian untuk mendapatkan data yang akan dianalisis dengan tujuan untuk mengoperasikan konsep-konsep penelitian menjadi variabel penelitian serta cara pengukurannya. Sesuai dengan judul penelitian yaitu “Pengaruh Intensitas Bangunan Terhadap Kualitas Iklim Mikro *Central Business District* di Kota Surabaya”, maka variabel yang digunakan adalah intensitas bangunan dan iklim mikro, dengan sub variabel ketinggian bangunan, kepadatan bangunan, koefisien dasar bangunan, KLB, suhu udara, kelembapan udara, dan kecepatan angin. Adapun definisi operasional yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Intensitas Bangunan

Intensitas bangunan yang diteliti antara lain ketinggian bangunan, kepadatan bangunan, koefisien dasar bangunan (KDB), dan koefisien lantai bangunan (KLB). Keempat sub variabel intensitas bangunan diukur secara langsung melalui metode survei lapangan yakni dengan mengukur intensitas tiap bangunan.

2. Iklim mikro

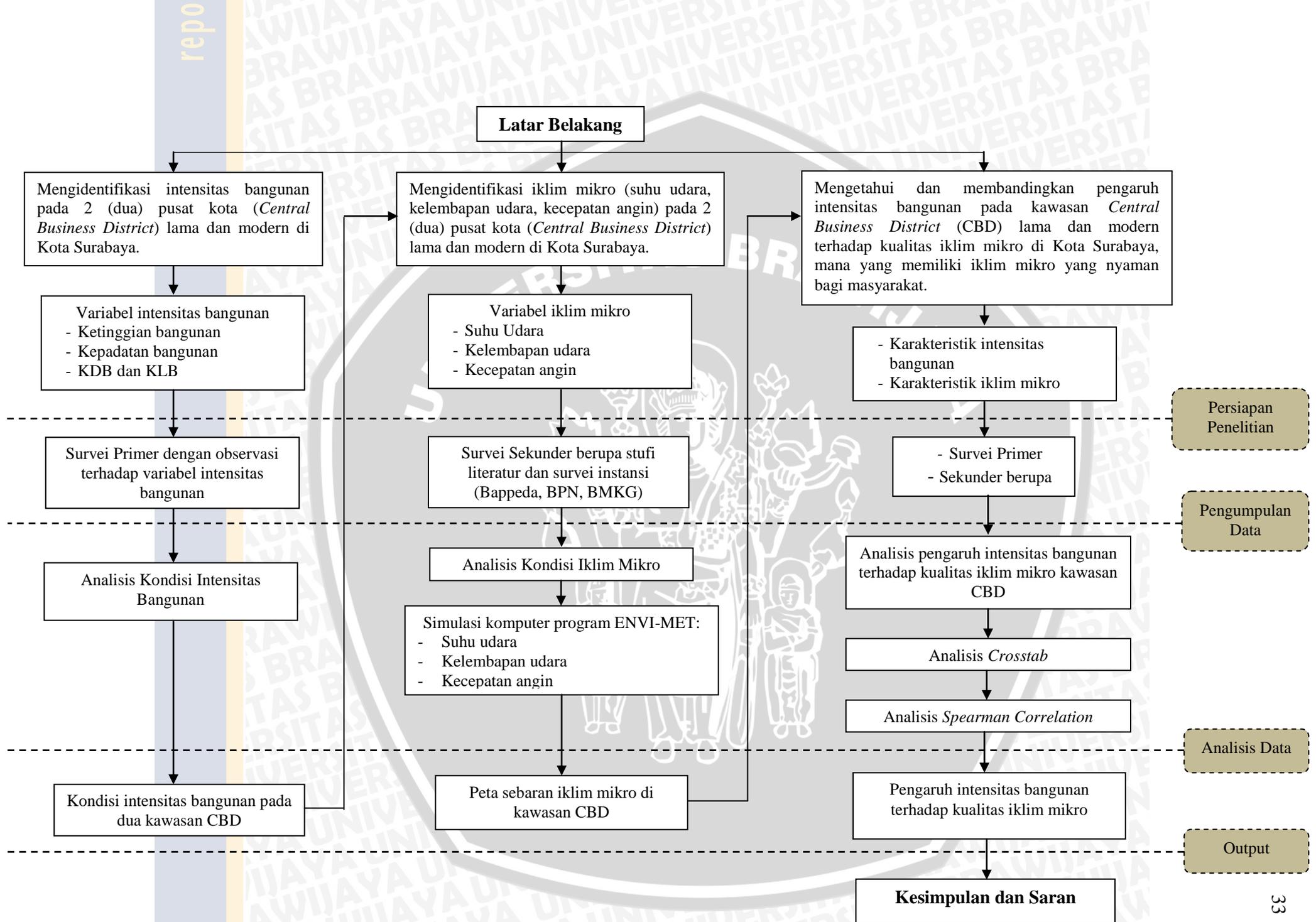
Unsur iklim mikro dalam penelitian ini antara lain suhu udara, kelembapan udara, dan kecepatan angin. Ketiga unsur iklim mikro tersebut diukur menggunakan *software* Envi-met dengan melakukan simulasi sesuai dengan input data yang dilakukan. Ketiga sub variabel iklim mikro diukur menggunakan simulasi ENVI-met dengan input data (suhu udara, kelembapan udara, dan kecepatan angin) berdasarkan data BMKG Stasiun Juanda Surabaya. Kemudian dari hasil pengukuran tersebut dilakukan kalibrasi untuk memberikan fungsi kontrol terhadap perubahan dari pengukuran model setting, serta menjamin output dari model setting fisik lingkungan sehingga hasilnya lebih akurat.

3. *Central Business District*

Central Business District atau pusat kota adalah inti dari suatu kota yang pada awalnya merupakan permukiman, yang kemudian berkembang menjadi pusat perkantoran, pusat komersil dan pusat komunikasi. Dalam penelitian fokus wilayah studi mengacu pada teori layout kota dimana ruang kota (*urban space*) terbagi menjadi dua jenis yaitu pola tradisional dan modern.

3.3 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian merupakan alur metodologi yang digunakan dalam kegiatan penelitian yang dilakukan. Diagram alir penelitian dibuat untuk mempermudah proses penelitian. Untuk lebih jelasnya langkah-langkah dalam kegiatan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.4 Lokasi Penelitian

Sesuai dengan batasan materi studi, maka lokasi penelitian (wilayah studi) dibatasi pada kriteria tertentu. Wilayah studi merupakan dua pusat kota (*Central Business District*) di Kota Surabaya yang memiliki beberapa persamaan karakter kawasan. Berikut merupakan tabel yang menjelaskan tentang kriteria pemilihan lokasi pusat kota (CBD) lama dan modern.

Tabel 3. 1 Kriteria pemilihan lokasi penelitian

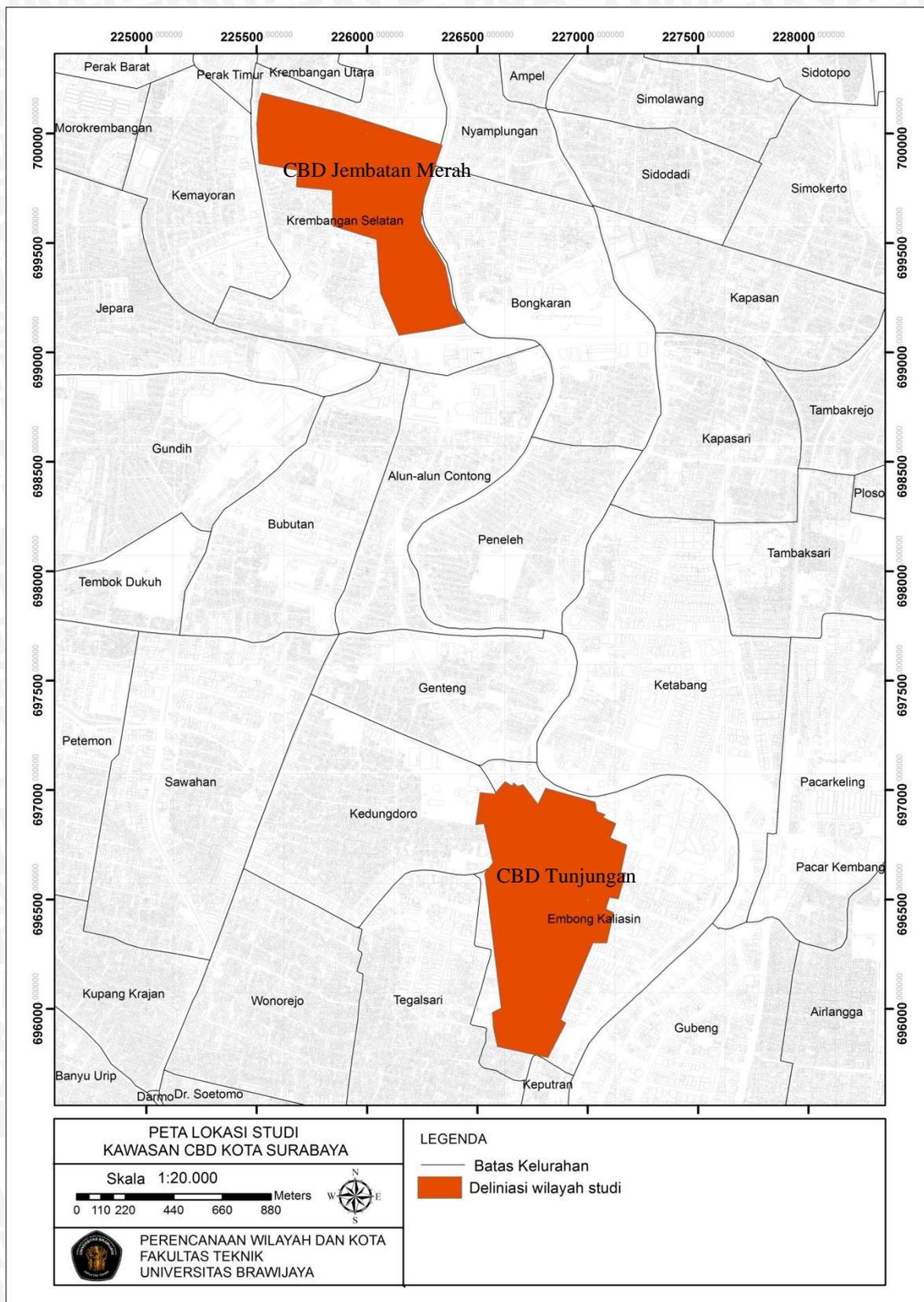
Kriteria	CBD Kawasan Tunjungan	CBD Kawasan Jembatan Merah	Keterangan
CBD dalam wilayah administrasi Kota Surabaya	Terletak di Kelurahan Embong Kaliasin, Kecamatan Genteng, Surabaya	Terletak di Kelurahan Krembangan Selatan, Kecamatan Krembangan, Surabaya	Merupakan kawasan CBD yang berada di Kota Surabaya
Kondisi klimatologi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Temperatur udara 22,7 – 33,70 °C ▪ Kelembapan maksimum= 100% ▪ Kelembapan minimum = 25% ▪ Curah hujan tertinggi 532mm/jam 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Temperatur udara 22,6 – 33,78 °C ▪ Kelembapan maksimum= 96% ▪ Kelembapan minimum = 43% ▪ Curah hujan tertinggi mencapai 1500mm/tahun 	Memiliki kondisi klimatologi yang hampir sama sehingga dapat digunakan dalam input data permodelan ENVI-met
Penggunaan lahan	pusat pemerintahan dan pelayanan umum, perkantoran, jasa serta perdagangan	pusat pemerintahan dan pelayanan umum, perkantoran, jasa serta perdagangan	Memiliki kesamaan pada penggunaan lahan yakni berupa pusat kota dengan dominansi penggunaan lahan perdagangan, perkantoran dan jasa
Kawasan CBD	memiliki bentuk dan struktur bangunan modern	memiliki bentuk dan struktur bangunan lama peninggalan masa kolonial Belanda	Kedua kawasan CBD memiliki faktor pembeda pada bentuk dan struktur bangunan serta variabel intensitas bangunan untuk mengetahui perbedaan kualitas iklim mikro sebagai variabel terikat
Luas wilayah penelitian	±40 hektar	±40 hektar	Memiliki kesamaan luas wilayah dengan batasan minimal 300 m dari pusat keramaian kota
Batasan fisik berupa jalan	Wilayah penelitian dibatasi oleh jalan Panglima Sudirman, Jalan Pemuda, dan Jalan Basuki Rahmat	Wilayah penelitian dibatasi oleh jalan Jembatan Merah, Jalan Veteran dan Jalan Rajawali	Memiliki kesamaan pada batasan fisik jalan yakni jalan dengan fungsi jaringan arteri sekunder, lokal sekunder, dan lingkungan sekunder

Berdasarkan Tabel 3.1, kawasan Jembatan Merah merupakan pusat kota di Surabaya yang terbentuk pada masa kolonial dan memiliki fungsi kota yang sama dengan kawasan Tunjungan yaitu pusat pemerintahan dan pelayanan umum, perkantoran, jasa serta perdagangan. Sementara itu, untuk mempermudah penelitian, maka batas wilayah studi didasarkan pada batasan fisik jalan seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Penentuan batasan wilayah studi

Wilayah Studi bangunan pada kawasan CBD	Nama Jalan	Fungsi jaringan jalan
Kawasan Tunjungan	Jalan Panglima Sudirman	Jalan arteri sekunder
	Jalan Basuki Rahmat	Jalan arteri sekunder
	Jalan Pemuda	Jalan arteri sekunder
	Jalan Embong Gayam	Jalan lokal sekunder
	Jalan Embong Sawo	Jalan lokal sekunder
	Jalan Embong Wungu	Jalan lokal sekunder
	Jalan Embong Trengguli	Jalan lingkungan sekunder
Kawasan Jembatan Merah	Jalan Rajawali	Jalan arteri sekunder
	Jalan Veteran	Jalan arteri sekunder
	Jalan Krembangan Barat	Jalan kolektor sekunder
	Jalan Cendrawasih	Jalan lokal sekunder
	Jalan Gatotan	Jalan lokal sekunder
	Jalan Kepanjen	Jalan lokal sekunder
	Jalan Krembangan Besar	Jalan lokal sekunder
	Jalan Krembangan Makam	Jalan lokal sekunder
	Jalan Sikatan	Jalan lokal sekunder
	Jalan Krembangan	Jalan lingkungan sekunder

Pada kawasan Tunjungan lokasi penelitian merupakan kawasan segitiga emas Tunjungan yang meliputi Jalan Pemuda, Jalan P.B. Sudirman, dan Jalan Basuki Rahmat. Sementara itu, batasan pada kawasan Jembatan Merah meliputi Jalan Rajawali, Jalan Veteran, Jalan Krembangan, Jalan Krembangan Makam, dan Jalan Kepanjen. Pemilihan dua wilayah studi *Central Bussiness District* di Kota Surabaya menjadi pertimbangan tersendiri dimana selain untuk mengetahui hubungan intensitas bangunan terhadap kualitas iklim mikro, peneliti juga dapat mengetahui perbandingan kualitas iklim mikro pada kedua CBD mana kawasan yang cenderung memiliki kenyamanan termal nyaman.



Gambar 3. 2 Peta Wilayah Penelitian Kawasan CBD Tunjungan dan Kawasan CBD Jembatan Merah

3.5 Penentuan Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan unsur dari sekelompok objek yang diteliti yang dapat diukur dan diamati sifat-sifatnya. Selain itu, penentuan variabel selalu didasarkan pada tujuan penelitian yang ingin dicapai. Berdasarkan teori dan hasil studi yang pernah dilakukan maka ditetapkan variabel yang akan dibahas dan diteliti dalam penelitian seperti dalam Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Penentuan Variabel Penelitian

Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Sub Variabel Terpilih	Sumber Pustaka	Dasar Pertimbangan
Mengidentifikasi intensitas bangunan pada 2 (dua) pusat kota (<i>Central Business District</i>) lama dan modern di Kota Surabaya.	Intensitas bangunan	<ul style="list-style-type: none"> • Ketinggian bangunan • Kepadatan bangunan • Koefisien Lantai Bangunan • Koefisien Dasar Bangunan • Garis sempadan bangunan 	<ul style="list-style-type: none"> • Ketinggian bangunan • Kepadatan bangunan • KDB • KLB 	<ul style="list-style-type: none"> • Unsur –unsur bentuk dan massa bangunan dalam desain urban (Shirvani, 1985) • Peraturan Menteri PU No.29/PRT/M/2006 tentang intensitas bangunan 	Variabel pada pustaka yang digunakan dalam penelitian disesuaikan dengan pembahasan yang berhubungan dengan iklim mikro bangunan.
Mengidentifikasi iklim mikro (suhu udara, kelembapan udara, kecepatan angin) pada 2 (dua) pusat kota (<i>Central Business District</i>) lama dan modern di Kota Surabaya	Iklim mikro	<ul style="list-style-type: none"> • Suhu • Kecepatan Angin • Radiasi Matahari • Kelembapan udara • Suhu Radiatif 	<ul style="list-style-type: none"> • Suhu udara • Kelembapan udara • Kecepatan angin 	<ul style="list-style-type: none"> • Unsur-unsur yang mempengaruhi iklim mikro (Sangkertadi, 2003) • Suhu di perkotaan (Santamouris, M. et al, 2004) • Standar kenyamanan termal SNI T 03-6572-2001 	Variabel yang digunakan berdasarkan faktor yang paling mempengaruhi perubahan iklim mikro yaitu suhu udara dan perubahan kecepatan angin (Santamouris, M. et al, 2004)
Mengetahui dan membandingkan pengaruh intensitas bangunan pada kawasan <i>Central Business District</i> (CBD) lama dan modern terhadap kualitas iklim mikro di Kota Surabaya, mana yang memiliki iklim mikro yang nyaman bagi masyarakat	<ul style="list-style-type: none"> • Karakteristik intensitas bangunan • Karakteristik suhu udara 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengaruh bentuk dan massa bangunan terhadap kualitas iklim mikro 	<ul style="list-style-type: none"> • Ketinggian bangunan • Kepadatan bangunan • KDB • KLB • Suhu udara • Kelembapan udara • Kecepatan angin 	<ul style="list-style-type: none"> • Unsur –unsur bentuk dan massa bangunan dalam desain urban (Shirvani, 1985) • Unsur-unsur yang mempengaruhi iklim mikro (Sangkertadi, 2003) 	Variabel ketinggian bangunan timbul karena adanya hubungan antara ketinggian bangunan dan suhu udara dan kecepatan angin. Begitu pula dengan kepadatan bangunan/ KDB terkait dengan kelembapan udara. Variabel yang digunakan merupakan modifikasi variabel untuk menjawab rumusan masalah.

Berdasarkan Tabel 3.3 dapat diketahui bahwa penelitian ini memiliki tiga tujuan yaitu identifikasi kondisi intensitas bangunan, identifikasi iklim mikro, dan identifikasi pengaruh intensitas bangunan terhadap kualitas iklim mikro perkotaan. Tujuan pertama dan kedua adalah mengidentifikasi intensitas bangunan dan iklim mikro pada kawasan *Central Business District* (CBD) di kota Surabaya. Variabel yang digunakan pada tujuan pertama adalah intensitas bangunan dan tujuan kedua adalah variabel iklim mikro. Sementara itu, tujuan penelitian yang ketiga adalah mengetahui dan membandingkan pengaruh intensitas bangunan pada kawasan *Central Business District* (CBD) lama dan modern terhadap kualitas iklim mikro di kota Surabaya berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebelumnya sehingga diketahui pengaruh dan dari kedua wilayah studi mana yang memiliki iklim mikro yang nyaman bagi masyarakat.

3.6 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dan informasi dalam penelitian dilakukan dalam dua metode, yaitu survei primer dan survei sekunder. Jenis data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kuantitatif adalah data yang berbentuk kalimat, kata atau gambar. Data kuantitatif adalah data yang berbentuk angka atau data kualitatif yang diangkakan seperti perubahan suhu, data ketinggian bangunan.

Metode pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.6.1 Survei primer

Survei primer dilakukan untuk memperoleh data-data di lapangan terkait permasalahan penelitian. Teknik pengumpulan data primer yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Observasi

Observasi merupakan pengumpulan data melalui pengamatan yang dilakukan terhadap obyek penelitian di lapangan. Pada penelitian ini, pengamatan dilakukan terhadap kondisi fisik kawasan, yaitu kondisi intensitas bangunan pada dua CBD di Kota Surabaya yang berbeda. Pada kawasan Tunjungan didominasi bangunan dengan ketinggian bangunan lebih dari 3 lantai. Sedangkan pada kawasan Jembatan Merah didominasi bangunan ketinggian 1-2 lantai.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan secara langsung untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan penelitian. Teknik wawancara yang

digunakan yakni wawancara tidak terstruktur dengan rincian pertanyaan meliputi: suhu terpanas dalam setahun pada tahun 2015, kondisi guna lahan di kawasan CBD, serta potensi dan masalah pada kawasan studi. Wawancara ini sifatnya hanya sebagai pelengkap data yang diperoleh dari survei sekunder dan ditujukan kepada instansi yang berkaitan di pemerintahan Kota Surabaya. Wawancara ini dimaksudkan untuk memberikan tambahan pengetahuan terhadap data yang mungkin tidak dimengerti, sehingga perlu ditanyakan secara langsung kepada instansi terkait, serta masukan-masukan terkait intensitas bangunan dan iklim mikro yang terjadi di lokasi penelitian dari pihak pemerintah selaku pengendali kebijakan. Berikut tabel penjelasan data yang diambil pada survei primer :

Tabel 3. 4 Pengambilan Data Primer

No.	Objek Diamati	Kebutuhan Data	Penggunaan Data	Pengambilan Data
1.	Intensitas bangunan	<ul style="list-style-type: none"> • Ketinggian bangunan • Kepadatan bangunan • Koefisien dasar bangunan (KDB) • Koefisien lantai bangunan (KLB) 	Untuk mengetahui intensitas tiap bangunan sebagai data input karakteristik intensitas bangunan dan sebagai penunjang analisis korelasi	Pengamatan, pengukuran dan foto di lapangan
2.	Karakteristik Iklim mikro	<ul style="list-style-type: none"> • Suhu udara • Kelembapan udara • Kecepatan angin 	Digunakan sebagai input data pada analisis <i>software</i> ENVI-met	Pengukuran untuk kalibrasi, wawancara kepada BMKG Stasiun Juanda.
3.	Guna lahan	Jenis-jenis penggunaan lahan di dua CBD	Untuk mengetahui penggunaan lahan dan rencana pemanfaatan lahan pada dua kawasan CBD sebagai penunjang rekomendasi akhir penelitian	Pengamatan dan wawancara kepada instansi BPN Kota Surabaya

3.6.2 Survei sekunder

Survei sekunder dilakukan untuk memperoleh data dari studi literatur maupun dari instansi pemerintahan yang terkait dengan materi penelitian. Data yang diperoleh dari survei sekunder adalah data kuantitatif dan data kualitatif berupa kondisi di lapangan. Survei sekunder meliputi:

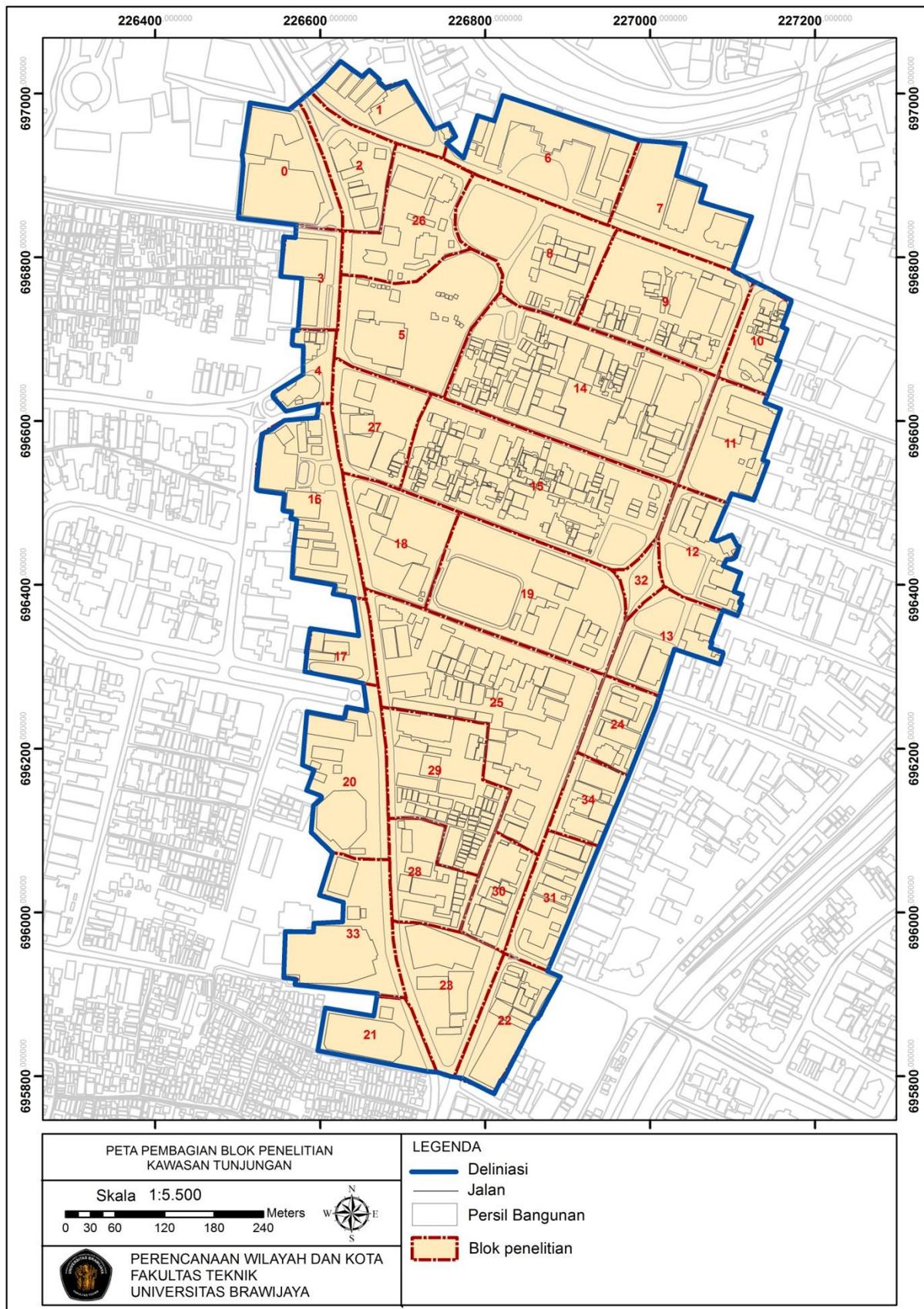
1. Studi pustaka, dilakukan dengan melakukan studi kepustakaan buku-buku, peraturan pemerintah, dan hasil penelitian terdahulu terkait dengan tema penelitian.
2. Survei instansi, bertujuan untuk menggali informasi yang kiranya tidak ditemui selama survei di lapangan. Beberapa data sekunder yang dibutuhkan dari beberapa instansi pemerintah tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Instansi dan data yang dibutuhkan

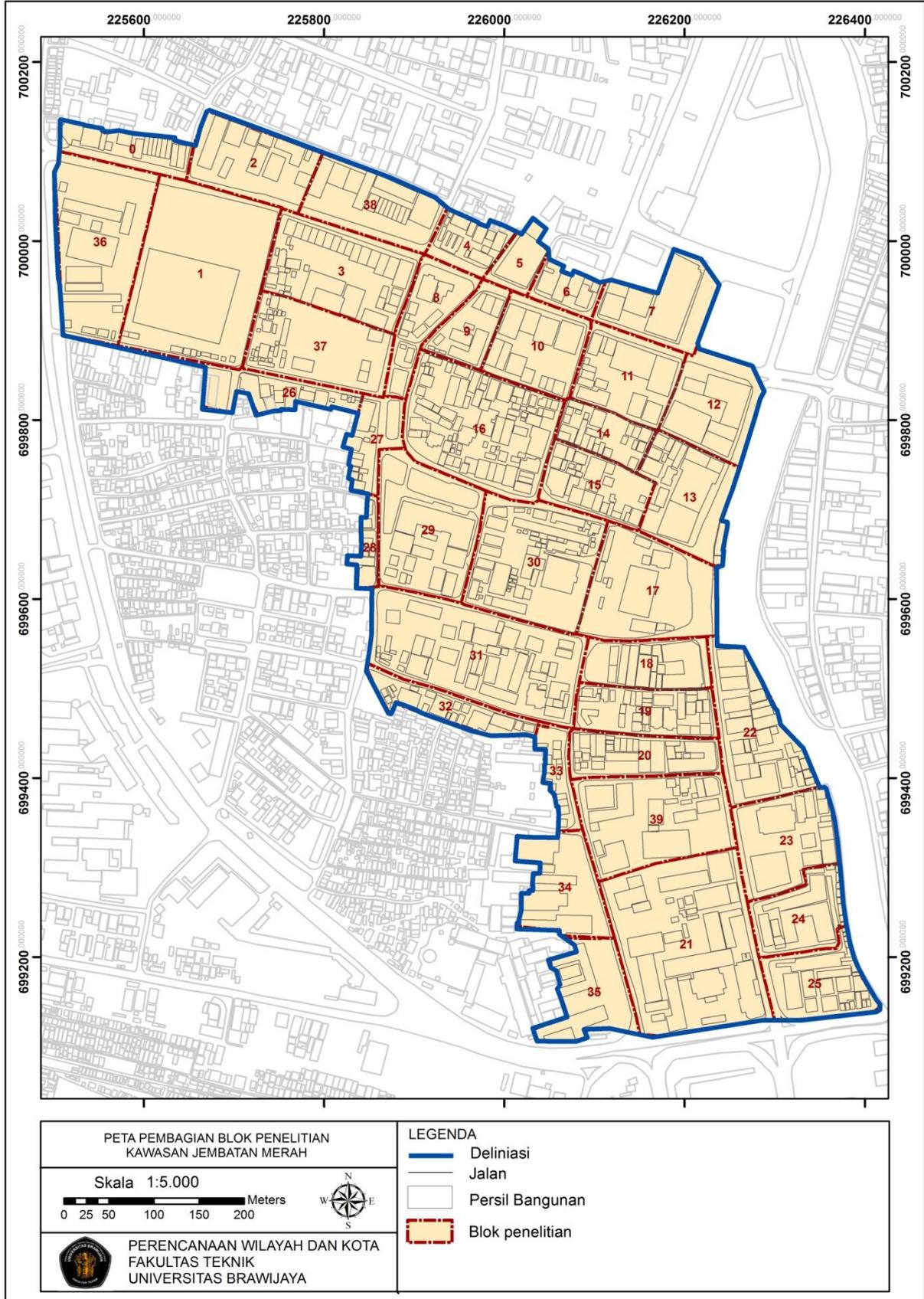
No.	Instansi	Data yang dibutuhkan
1	BAPPEDA	<ul style="list-style-type: none"> • RTRW Kota Surabaya Tahun 2014 • RDTR yang ada di Kecamatan Genteng dan Kecamatan Krembangan Kota Surabaya Tahun 2011 • RPJMD yang ada di Kecamatan Genteng dan Kecamatan Krembangan Kota Surabaya Tahun 2010-2015 • RTBL yang ada di Kecamatan Genteng dan Kecamatan Krembangan Kota Surabaya
2.	BPN Kota Surabaya	Data pemanfaatan lahan Kota Surabaya series Tahun 2005-2014
3.	BMKG Surabaya	Data Klimatologi (suhu) Kota Surabaya series tahun 10 tahun terakhir
4.	<i>United States Geological Surveys (USGS)</i>	Data Citra Satelit LANDSAT Tahun 1990-2010

3.7 Penetapan Sampel

Pengambilan sampel ditujukan untuk masing-masing kawasan *Central Bussiness District* yang menjadi objek penelitian. Untuk mendapatkan validitas dalam penelitian, maka perlu adanya metode pemilihan sampel yang dapat mewakili judul dan untuk membuktikan hipotesis. Sampel yang diambil adalah apa yang ada di lapangan dan yang berkaitan dengan tujuan penelitian. Untuk mempermudah perhitungan maka kawasan penelitian dibagi menjadi beberapa blok dengan batasan blok berupa jalan, sehingga diperoleh jumlah blok yaitu 35 blok pada kawasan Tunjungan. Sedangkan kawasan CBD Jembatan Merah terbagi menjadi 40 blok. Jumlah sampel penelitian tersebut juga disesuaikan dengan jumlah minimal analisis yang akan digunakan yaitu analisis *Crosstab* minimal 30 sampel. Berikut ini pembagian blok pada dua kawasan penelitian yaitu kawasan Tunjungan dan kawasan Jembatan Merah.



Gambar 3. 3 Peta Pembagian Blok Bangunan pada kawasan Tunjungan



Gambar 3. 4 Peta Pembagian Grid Bangunan pada kawasan Jembatan Merah

3.8 Metode Analisa Data

Metode analisa dalam penelitian adalah penjabaran metode yang akan digunakan dalam menganalisis kondisi yang terdapat di Kawasan CBD Kota Surabaya. Metode yang dipakai adalah deskriptif dan deskriptif-evaluatif. Metode deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi iklim mikro dan bentuk massa bangunan berdasarkan data primer maupun sekunder. Metode deskriptif-evaluatif digunakan untuk menganalisis pengaruh intensitas bangunan terhadap kualitas iklim mikro.

3.8.1 Analisis Deskriptif

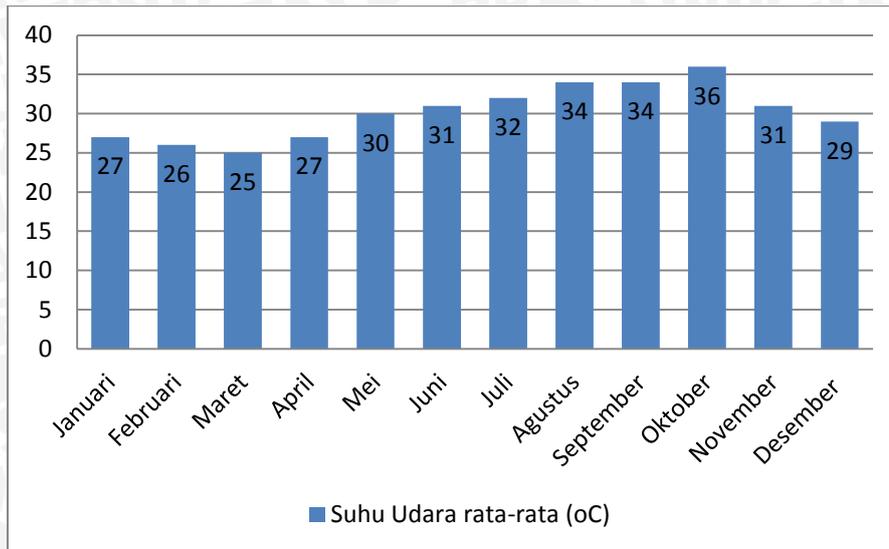
Metode deskriptif merupakan suatu metode analisis yang digunakan untuk melukiskan atau menggambarkan fakta atau karakteristik populasi tertentu secara sistematis dan cermat. Pada studi ini dilakukan analisis deskriptif dengan menganalisis karakteristik intensitas bangunan. Analisis ini digunakan untuk melihat dan memberi gambaran detail dan aktual mengenai ketinggian bangunan, kepadatan bangunan, koefisien dasar bangunan, serta KLB pada tiap bangunan wilayah studi. Keluaran dari analisis intensitas bangunan adalah mengetahui prosentase sub variabel terpilih di tiap kawasan mana yang memiliki intensitas bangunan tinggi maupun intensitas bangunan rendah.

3.8.2 Analisis Software ENVI-met

Penelitian bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh intensitas bangunan pada kawasan *Central Business District* (CBD) lama dan modern terhadap kualitas iklim mikro di kota Surabaya, sehingga diketahui mana yang memiliki iklim mikro bangunan yang nyaman bagi masyarakat. Fokus penelitian ini adalah penciptaan iklim mikro kawasan oleh intensitas bangunan yaitu ketinggian bangunan, kepadatan bangunan, KDB, dan KLB dengan mengesampingkan vegetasi secara eksisting dan desain optimasi. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu metode eksperimental dengan simulasi menggunakan aplikasi komputer.

A. Tahapan Simulasi ENVI-met

ENVI-met merupakan program tiga-dimensi mikro model yang dirancang untuk mensimulasikan permukaan, tanaman, dan udara yang berinteraksi di lingkungan perkotaan dengan resolusi khas 0,5 sampai 10 meter dalam ruang dan 10 detik dalam waktu. Sebelum melakukan tahap simulasi, terlebih dahulu dilakukan penentuan tanggal dan waktu yang digunakan sebagai input data ENVI-met. Pada penelitian ini dilakukan penentuan waktu simulasi berdasarkan data sekunder suhu udara selama kurun waktu satu tahun pada tahun 2015. Berikut grafik data suhu udara dari BMKG Stasiun Pengamatan Juanda Surabaya tahun 2015.



Gambar 3.5 Suhu udara rata-rata Kota Surabaya pada tahun 2015
Sumber: BMKG Kota Surabaya, 2015

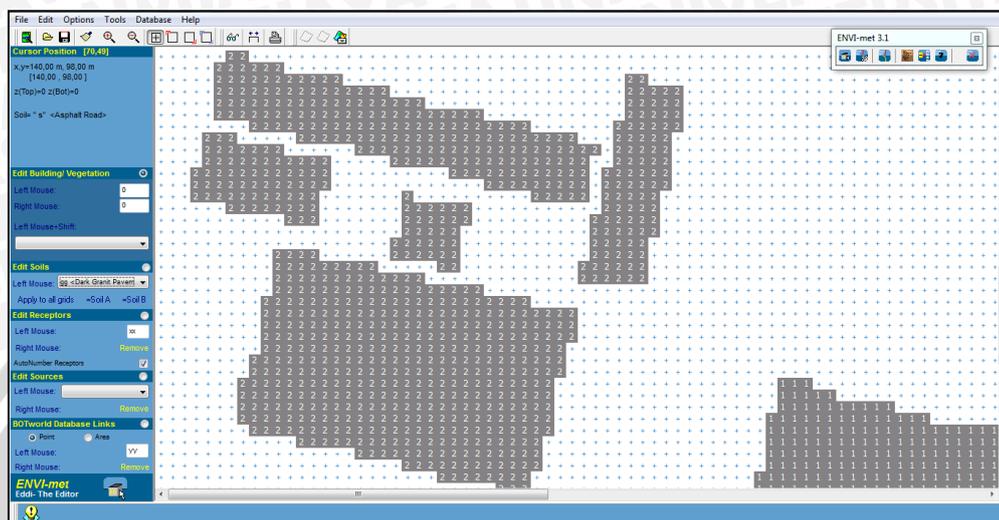
Berdasarkan grafik pada Gambar 3.5 diketahui bahwa kurun waktu dengan suhu udara tertinggi yaitu jatuh pada bulan Oktober 2015 dengan suhu udara rata-rata yaitu 36 °C. Sementara itu, puncak suhu terpanas pada bulan Oktober 2015 jatuh pada tanggal 21 Oktober dengan kisaran suhu 36,7 °C. Penggunaan asumsi suhu tertinggi selama satu tahun dijadikan input data karena dari hasil simulasi nantinya dapat diketahui kenyamanan termal yang dirasakan saat Kota Surabaya mencapai suhu terpanas serta rekomendasi apa saja yang dapat diterapkan pada kondisi tersebut. Berikut tahapan-tahapan simulasi menggunakan program ENVI-met:

1. Tahapan *Area Input File*

Pada tahapan awal dilakukan input data untuk mengetahui karakteristik iklim mikro seperti suhu udara, kelembapan udara, dan kecepatan angin:

- a. Klik pada icon Pertama Envi “*start the Area Input file editor*” (berada pada kiri bangunan);
- b. Sesuaikan grid melalui ‘*file*’, kemudian ‘*change setting/new model*’ sampai muncul halaman untuk menyesuaikan grid dan lokasi. Atur lokasi dengan memilih lokasi Jakarta/Indonesia, sehingga garis lintang dan bujur akan mengikuti sesuai dengan lokasi di *google earth*.
- c. Selanjutnya, pada opsi I ‘*edit building/vegetation*’, left mouse menunjukkan berapa banyak grid untuk ketinggian bangunan, right mouse menunjukkan berapa banyak grid ketinggian lantai bangunan yang diangkat dari tanah. Jika semua bangunan tertutup dinding, maka nilai right mouse adalah 0. ‘Left mouse+shift’

digunakan untuk menambah jenis vegetasi. Opsi II yaitu 'edit soils', digunakan untuk mengubah jenis lapisan permukaan tanah. Pada penelitian ini, batasan input area yaitu keseluruhan lapisan permukaan menggunakan aspal dan mengesampingkan keberadaan vegetasi. Hal tersebut untuk menyamakan faktor pengaruh yang ada antara kawasan CBD Tunjungan dengan Jembatan Merah.



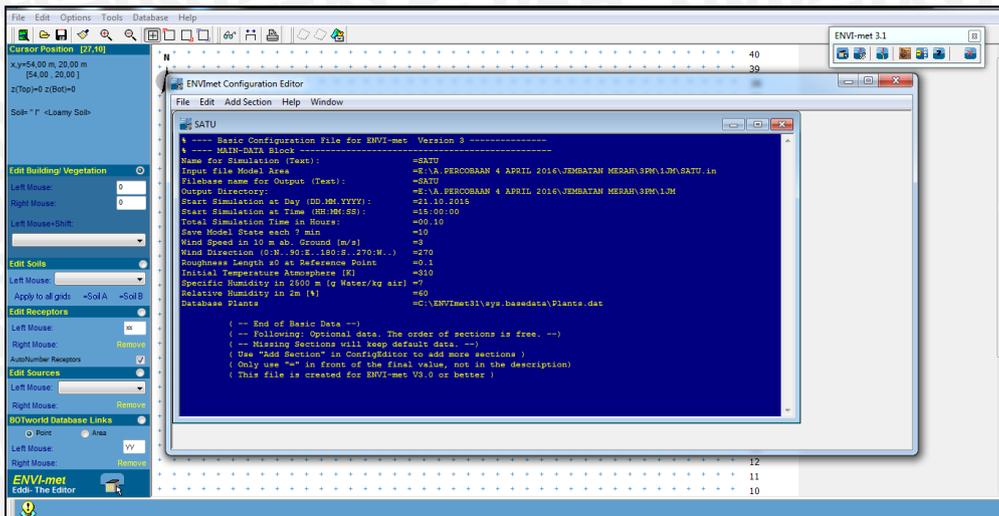
Gambar 3. 6 Input Permodelan Wilayah Studi (Digitasi)

2. Tahapan *Configuration File*

Tahap selanjutnya yaitu simpan data pada folder, kemudian dilanjutkan icon ke II pada ENVI-met yaitu "start the configuration file editor". Pilih 'file' kemudian 'new configuration'. Pada lembar tersebut, ganti alamat data input sesuai dengan tempat menyimpan data tersebut lengkap dengan nama 'file.in', kemudian input data pada konfigurasi tersebut berdasarkan data dari Stasiun BMKG Juanda Surabaya, seperti pada Tabel 3.6 berikut ini:

Tabel 3. 6 Input Data Konfigurasi Model ENVI-met

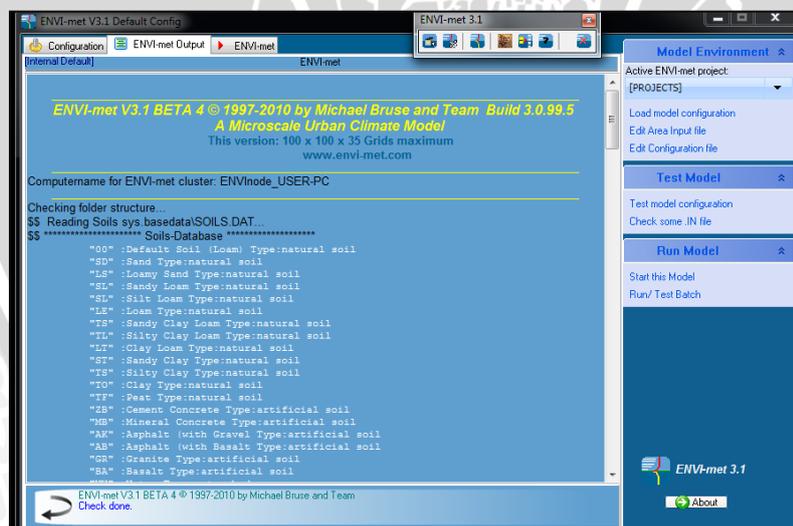
Model parameter	Model value
Tanggal simulasi	21.10.2015
Waktu mulai	09:00
Durasi simulasi (jam)	6h (9am; 12pm; 3pm)
Temperatur udara (K)	310°K
Kecepatan angin (m/s)	3 m/s
Arah angin	270 (West)
Kelembapan relatif diatas 2 m (%)	60%



Gambar 3. 7 Tahap Pengaturan Konfigurasi

3. Tahapan Run Model

- Buka opsi III dari aplikasi ENVI-met. Pilih versi grid yang diinginkan disesuaikan dengan grid yang dibuat dan tidak melebihi batasan. Kemudian pilih 'load model configuration', pilih file dengan extention .cf.
- Lakukan *running* atau *rendering* data. Lama running tergantung pada besarnya file.
- Setelah *running* selesai, kemudian menuju tahap Leonardo.

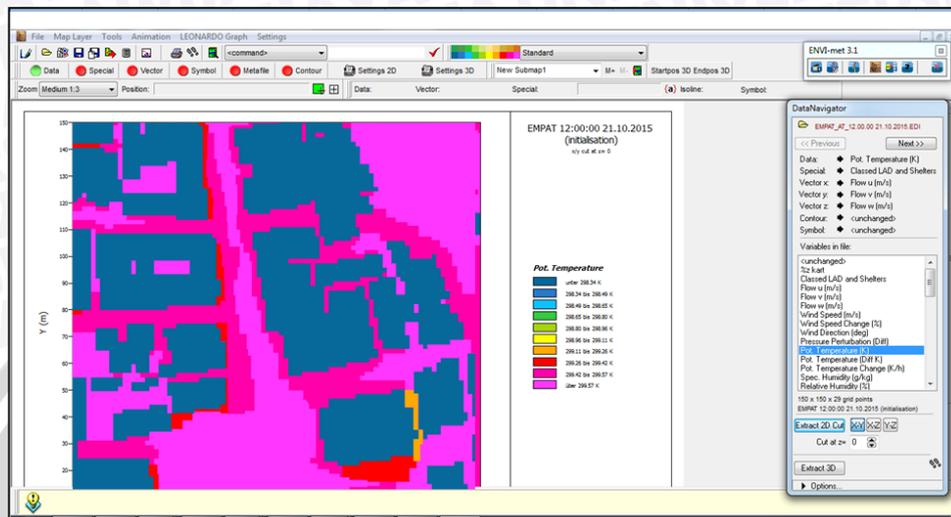


Gambar 3. 8 Output dari Run Model ENVI-met

4. Tahapan Leonardo

- Pada tahap Leonardo, buka halaman Leonardo kemudian pilih "tools", kemudian pilih "data navigator", buka file melalui gambar folder kuning kecil di sudut kiri atas, pilih file yang akan dibuka dengan jenis 'file.edi'.

- b. Setelah muncul spesifikasi file yang akan dibuka pilih jenis variabel yang akan divisualisasikan dengan mengklik tanda panah hitam pada 'Data', untuk data utama, misalnya temperature dengan memilih Pot.Temperatur.
- c. Kemudian pilih 'extract 2D cut' sehingga lembar Leonardo akan menampilkan hasil running sesuai dengan yang diinginkan secara 2D.



Gambar 3. 9 Hasil Simulasi 2D ENVI-met

B. Analisis Karakteristik Iklim Mikro

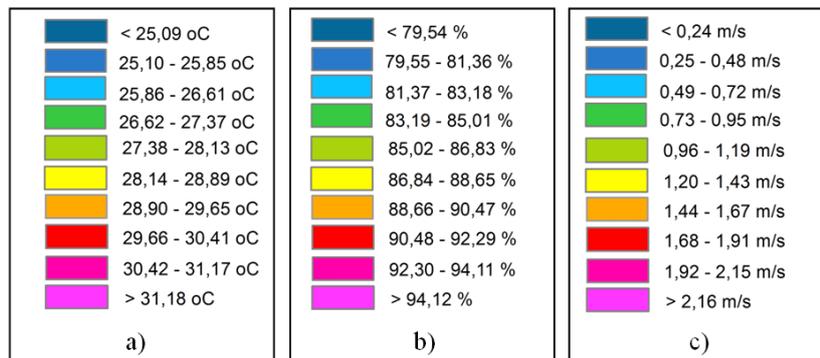
Analisis iklim mikro dilakukan untuk mengetahui sebaran suhu, kelembapan udara, dan kecepatan angin yang ada di wilayah studi dengan menerapkan permodelan ENVI-met. Data yang dibutuhkan untuk permodelan ENVI-met diperoleh dari BMKG Surabaya kemudian diinput pada peta. Penelitian dilakukan pada saat matahari bersinar secara efektif yaitu mulai dari pukul 09.00 hingga pukul 16.00 WIB. Pada kisaran waktu tersebut, sinar matahari telah mempengaruhi fasade bangunan, elemen-elemen kulit bangunan dan permukaan tanah, sehingga panas yang ditimbulkan radiasi matahari akan mempengaruhi temperatur udara, kelembapan udara dan kecepatan angin (Budi Utomo, 1999).

Tabel 3. 7 Pembagian Waktu Simulasi ENVI-met

Waktu	Pukul (WIB)	Keterangan
Pagi	09.00 – 10.00	Berdasarkan penelitian sebelumnya (Budi Utomo, 1999) bahwa pada pukul 09.00 –
Siang	12.00 – 13.00	16.00 WIB merupakan waktu efektif bagi
Sore	15.00 – 16.00	sinar matahari memancarkan radiasi ke seluruh permukaan bangunan maupun tanah, sehingga panas radiasi matahari yang timbul akan mempengaruhi suhu udara, kelembapan udara, maupun kecepatan angin.

Permodelan iklim mikro yang dihasilkan ENVI-met terdiri dari beberapa warna yang menjelaskan besaran iklim mikro sekitar bangunan. Terdapat 10 warna yang

dihasilkan dari ENVI-met seperti pada Gambar 3.10. Masing-masing warna menunjukkan nilai *range* yang menjadi data untuk menghitung rata-rata suhu udara, kelembapan udara, dan kecepatan angin.



Gambar 3. 10 *Range* iklim mikro hasil permodelan ENVI-met: a) suhu udara; b) kelembapan udara; c) kecepatan angin

Berdasarkan hasil simulasi ENVI-met, untuk mengetahui pengaruh intensitas bangunan terhadap iklim mikro maka harus diketahui luasan iklim mikro di kawasan penelitian. Oleh karena itu untuk menghitung luasan iklim mikro maka dilakukan penghitungan pada software Arc-GIS, sehingga diketahui luasan disekitar bangunan pada tiap grid. Berikut ini persamaan yang digunakan untuk mencari suhu rata-rata tiap bangunan.

$$\text{Luasan suhu tiap warna} = \text{luas suhu sekitar bangunan} \times \text{rata-rata suhu tiap warna}$$

$$\text{Suhu rata-rata} = \frac{\text{jumlah luasan suhu tiap warna}}{\text{jumlah luasan suhu pada lahan}}$$

Penelitian permodelan memiliki kekurangan dimana hasil yang diperoleh kurang akurat karena menggunakan asumsi-asumsi tertentu tentang hubungan antara berbagai variabel iklim mikro. Hasil penelitian permodelan juga sangat tergantung pada kebenaran asumsi tersebut. Oleh karena itu, dibutuhkan teknik kalibrasi pada hasil analisa ENVI-met (Lampiran 23). Secara prinsip, kalibrasi merupakan proses verifikasi yang dilakukan untuk memastikan bahwa suatu akurasi alat ukur sesuai dengan rancangan dan fungsinya. Sehingga dengan melakukan kalibrasi, bisa diketahui seberapa jauh penyimpangan atau ketidakpastian pengukuran yang mungkin terjadi saat dilakukan pengukuran (Siregar, 2009). Nilai ketidakpastian ini dapat dievaluasi setelah pengukuran selesai dilakukan. Salah satu tujuan dari kalibrasi yaitu menyajikan data yang representative atau yang mengaplikasikan nilai sebenarnya dari suatu pengukuran. Teknik kalibrasi iklim mikro

dilakukan dengan menggunakan bantuan alat ukur termometer digital untuk suhu, anemometer untuk mengukur kecepatan angin, serta higrometer untuk mengukur kelembapan udara. berdasarkan hasil yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan iklim mikro hasil simulasi ENVI-met.

3.8.3 Analisis Korelasi (Analisis *Crosstab*)

Analisis *Crosstab* merupakan metode yang mentabulasikan beberapa variabel yang berbeda kedalam suatu matriks yang hasilnya disajikan dalam suatu tabel dengan variabel yang tersusun dalam baris dan kolom. Adapun data tersebut merupakan data kualitatif, khususnya data yang berskala nominal dan ordinal. Sebenarnya data kuantitatif seperti data interval dan rasio mampu dilakukan uji analisis *crosstab*. Akan tetapi, data-data ini akan mempunyai nilai desimal sehingga mempunyai perbedaan nilai yang sangat banyak yang mengakibatkan terlalu banyaknya kolom atau baris. Oleh karena itu apabila data yang dimasukkan adalah data interval ataupun rasio, perlu ditelaah isinya dan dilakukan pengelompokan terlebih dahulu. Jadi, metode *Crosstab* merupakan suatu bentuk analisis statistik deskriptif yang dipergunakan untuk mengetahui korelasi antar dua variabel sederhana dimana hasil tabulasi yang dilakukan disajikan ke dalam bentuk tabel dengan variabel yang tersusun sebagai kolom dan baris (Tabel 3.8). Dalam hal ini, baris berisikan variabel terikat (*dependent variable*) dan kolom berisikan variabel bebas (*independent variable*). Variabel bebas berarti variabel yang dapat mempengaruhi variabel terikatnya. Dalam data ini yang termasuk dalam variabel bebas adalah koefisien dasar bangunan (KDB), ketinggian bangunan, kepadatan bangunan dan KLB, sedangkan variabel terikat adalah suhu udara, kelembapan udara, kecepatan angin. Untuk mengetahui hubungan diantara variabel terikat dan bebas maka dilakukan analisis *crosstab*. Analisis ini bisa dilakukan dengan aplikasi SPSS 16.0 dengan langkah sebagai berikut:

1. Klik *Analyze - Descriptive Statistics - Crosstabs*;
2. Masukkan variabel independen “daerah tempat tinggal” sebagai Row dan variabel dependen “penyakit” sebagai Coloum;
3. Klik *Statistics*;
4. Beri tanda Check pada *Contingency Coefficient*;
5. *Continue*;
6. Ok;
7. Lihat nilai p (p value) pada output di tabel *symmetric measure* kolom approx sig;
8. Jika p value < 0,05 → H0 ditolak (ada hubungan...) dan sebaliknya.

Berikut ini ditunjukkan tabel *crosstab* berupa baris dan kolom.

Tabel 3. 8 Hasil Analisis *Crosstab*

	B₁	B₂	Total
A₁	P ₁₁	P ₁₂	P ₁₊
A₂	P ₂₁	P ₂₂	P ₂₊
Total	P ₊₁	P ₊₂	P _{++ = 1}

Keterangan:

A dan B adalah dua variabel. Jika kategori saling bebas maka :

$$P_{11} = \frac{P_{12}}{P_{22}} = \frac{P_{1+}}{P_{2+}} = \frac{P_{+1}}{P_{+2}}$$

$$P_{+1} = \frac{P_{11}}{P_{12}} = \frac{P_{1+}}{P_{2+}} = \frac{P_{+1}}{P_{+2}}$$

$$P_{12} = \frac{P_{11}}{P_{22}} = \frac{P_{1+}}{P_{2+}}$$

$$P_{11} = \frac{P_{11}}{P_{22}} = \frac{P_{1+}}{P_{2+}}$$

Secara umum, $P_{ij} = P \{ \text{kategori baris} = i, \text{kategori kolom} = j \}$

$$P_{i+} = \frac{P_{i1}}{P_{i2}} = \frac{P_{i+}}{P_{+j}} = \frac{P_{i+}}{P_{+j}}$$

Dari distribusi multinomial dapat dilihat bahwa jumlah harapan dari observasi ketergantungan dalam sel (i, j) adalah $m_{ij} = N P_{i+} P_{+j}$.

Adapun faktor atau elemen analisis *crosstab* yang dikaji adalah :

1. Uji *Chi-Square Pearson*

Bertujuan untuk menguji ketergantungan atau keterkaitan (*test of independence*) antara variabel.

2. *Spearman Correlation* dan *Pearson's R*

Dapat melakukan dua pengujian sekaligus yaitu melihat keterkaitan antar variabel serta tingkat keterkaitannya.

3. Uji *Contingency Coefficient*

Digunakan untuk mengetahui kuatnya hubungan antara dua variabel.

4. Nilai *Lambda*

Digunakan untuk melihat seberapa besar kemampuan suatu variabel mempengaruhi variabel lain.

Dalam analisis *Crosstab* terdapat sebuah uji yaitu Uji *Chi Square Pearson* dimana nilai atau hasil dari uji ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel baris dan kolom yang diinputkan. Uji ini memiliki hipotesis, yaitu

H_0 = tidak ada hubungan antara baris dan kolom

H_1 = ada hubungan antara baris dan kolom

Hipotesis tersebut memiliki asumsi jika H_0 diterima, maka H_1 ditolak. Jika H_0 ditolak, maka H_1 diterima. H_0 diterima bila nilai *Chi Square* hitung lebih kecil dari *chi square* tabel, dan bila nilai *Chi Square* hitung lebih besar dari *Chi Square* tabel maka H_0 ditolak. Dalam hal ini, yang perlu diperhatikan adalah *Chi Square* tabel bisa dihitung dengan tingkat signifikansi 5%. Jika nilai probabilitas lebih besar dari 0,05, maka H_0 diterima (tidak ada korelasi antara dua variabel), dan jika probabilitas lebih kecil dari 0,05 maka H_0 ditolak (ada korelasi antara dua variabel).

Uji *Spearman Correlation* juga digunakan untuk mengetahui kuatnya hubungan antara dua variabel. Yang perlu diperhatikan dari uji ini adalah bila H_0 diterima, maka tidak perlu melihat nilai dari Uji *Spearman Correlation* ini karena kedua variabel tidak punya ketekaitan, namun bila H_0 hasil uji *Chi-Square* ditolak, maka perlu untuk melihat nilai korelasi antar dua variabel karena ada keterkaitan di dalamnya. Selain itu, didalam analisis *Crosstab* juga terdapat nilai Lambda. Nilai ini berfungsi untuk mengetahui pengaruh variabel kolom dan baris. Nilai Lambda berkisar antara 0-1. Bila mendekati 0, maka terdapat faktor lain yang mempengaruhi variabel terikat (*dependent variable*).

Output lainnya pada hasil analisis *Crosstab* yaitu *directional measures* yang bertujuan mengukur hubungan tidak setara. Nilai *symmetric* yang menunjukkan sig di atas 0.05 memiliki arti bahwa antara variabel tidak memiliki hubungan secara nyata. Sedangkan jika signifikan terhitung lebih kecil dari 0,05 maka H_0 ditolak atau memiliki pengaruh. Untuk mempermudah analisis maka data terlebih dahulu diubah menurut skala atau interval yang telah ditetapkan. Berikut penjelasan tabel tiap variabel mengenai interval data *Crosstab*.

Tabel 3. 9 Skala Ordinal Analisis *Crosstab*

Variabel	Skala Ordinal		
	1 = “Rendah”	2 = “Sedang”	3 = “Tinggi”
Koefisien Dasar Bangunan	< 30%	30% - 60%	60.% - 100%
Ketinggian bangunan	1– 4 lantai	5 – 8 lantai	>8 lantai
KLB	0,009 – 4,5	4,51 – 8,92	8,93 – 13,34
Suhu udara	28,13 °C – 29,14 °C	29,15 °C – 30,16 °C	30,17 °C – 31,18 °C
Kecepatan angin	0,22 – 0,86 m/s	0,87 – 1,51 m/s	1,52 – 2,16 m/s
Kelembapan udara	79,54 – 80,75 %	80,76 – 81,97 %	81,98 – 83,19%

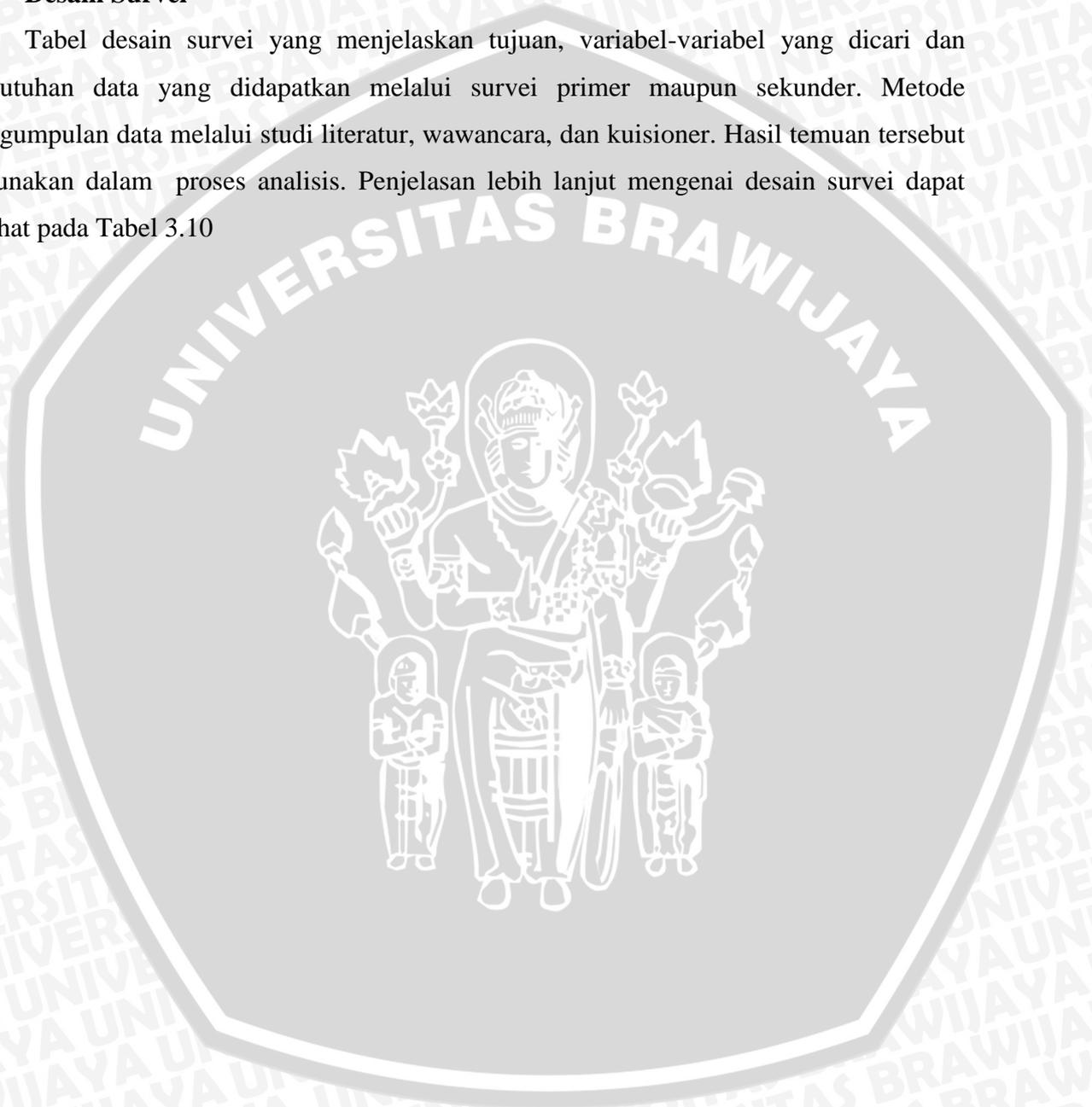
Sumber: Hasil analisis, 2016

Skala/ interval ketinggian bangunan dan KDB pada Tabel 3.9 mengacu pada peraturan daerah (RDTR Kota Surabaya). Sementara itu, variabel lainnya merupakan hasil simulasi ENVI-met yang dianalisis kemudian dirubah menjadi skala. Hal tersebut bertujuan untuk mempermudah pengolahan data kuantitatif menjadi data ordinal sehingga dapat dianalisis (Lampiran 21). Cara pengubahan data kuantitatif menjadi data ordinal

yaitu dari keseluruhan data diambil data dengan nilai maksimum dikurangi data minimum kemudian dibagi menjadi tiga skala sehingga diperoleh rentang nilai. Data ordinal dibagi tiga skala untuk memudahkan penyetaraan data tiap variabel yaitu terbagi atas skala rendah, skala sedang, dan skala tinggi.

3.9 Desain Survei

Tabel desain survei yang menjelaskan tujuan, variabel-variabel yang dicari dan kebutuhan data yang didapatkan melalui survei primer maupun sekunder. Metode pengumpulan data melalui studi literatur, wawancara, dan kuisisioner. Hasil temuan tersebut digunakan dalam proses analisis. Penjelasan lebih lanjut mengenai desain survei dapat dilihat pada Tabel 3.10



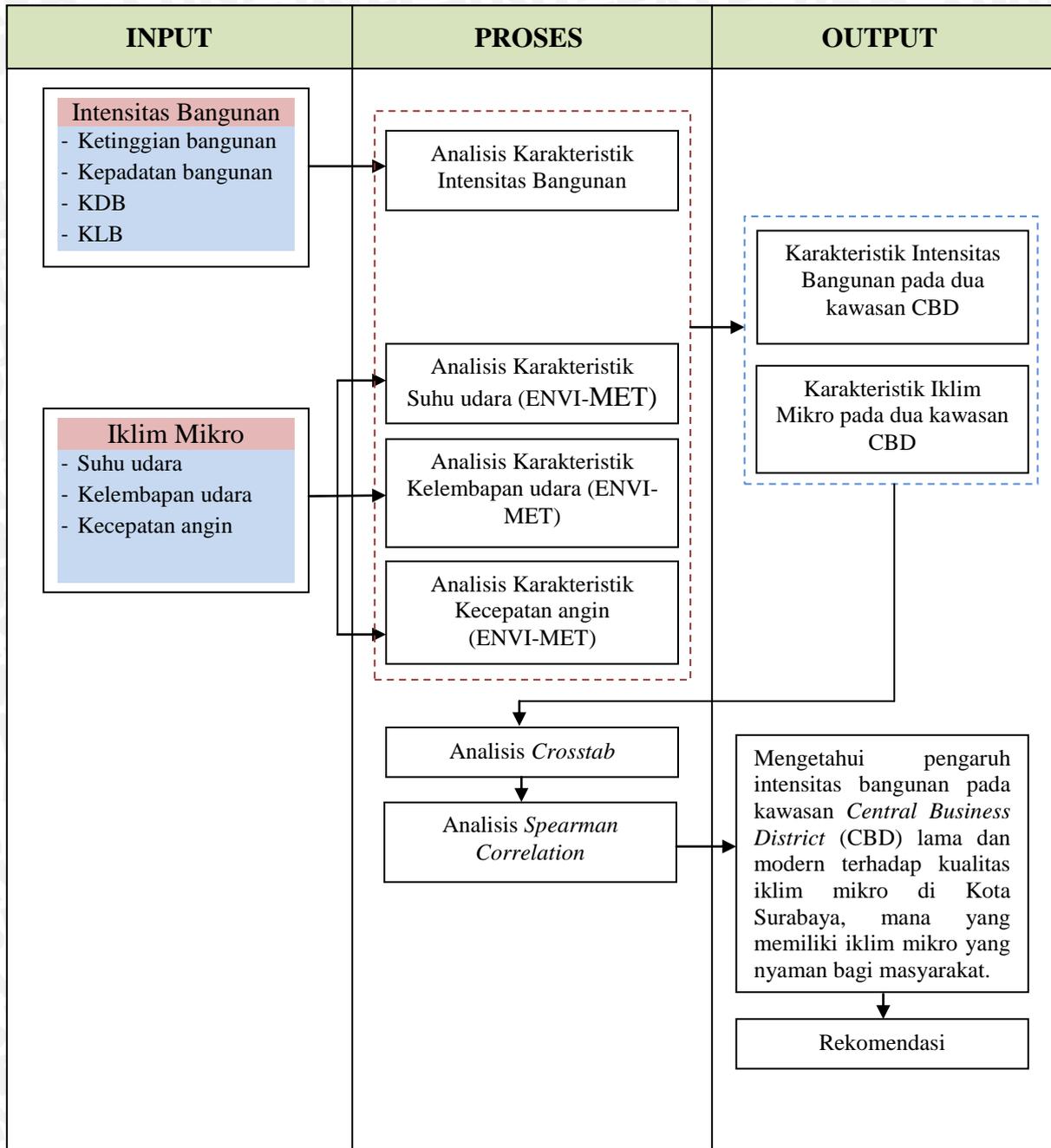
Tabel 3. 10 Desain Survei

No.	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Data yang diperlukan	Sumber Data	Metode Pengambilan Data	Metode Analisis	Output
1.	Mengidentifikasi intensitas bangunan pada kawasan <i>Central Business District</i> (CBD) di kota Surabaya	Intensitas bangunan	Ketinggian bangunan	<ul style="list-style-type: none"> Tinggi bangunan Jumlah lantai bangunan: <ul style="list-style-type: none"> -Rendah (1 – 4 lantai) -Sedang (5 – 8 lantai) -Tinggi (> 8 lantai) 	Hasil survei primer	Survei Primer dengan teknik observasi	Analisis deskriptif	Karakteristik intensitas bangunan pada dua kawasan CBD
			Kepadatan bangunan	<ul style="list-style-type: none"> Jumlah bangunan per hektar 	Hasil survei primer	Survei Primer dengan teknik observasi	Analisis deskriptif	
			Koefisien Dasar Bangunan	<ul style="list-style-type: none"> RTRW Kota Surabaya Luas Lahan Luas bangunan 	<ul style="list-style-type: none"> Hasil survei primer BAPPEDA Kota Surabaya BPN Kota Surabaya 	Survei Primer dengan teknik observasi	Analisis deskriptif	
			KLB	<ul style="list-style-type: none"> Luas lantai bangunan Luas lahan 	Hasil survei primer	Survei Primer dengan teknik observasi	Analisis Deskriptif	
2.	Mengidentifikasi iklim mikro pada kawasan <i>Central Business District</i> (CBD) di kota Surabaya	Iklim mikro	Suhu udara	<ul style="list-style-type: none"> Sebaran suhu Luas wilayah sebaran suhu 	BMKG	Survei sekunder	Analisis deskriptif dengan menggunakan ENVI-MET	Karakteristik temperatur udara pada dua kawasan CBD
			Kelembapan udara	<ul style="list-style-type: none"> Jumlah kelembapan udara 	BMKG	Survei sekunder	Analisis deskriptif dengan menggunakan ENVI-MET	
			Kecepatan angin	<ul style="list-style-type: none"> Besaran kecepatan angin 	ENVI-MET	Menggunakan program ENVI-MET	Analisis deskriptif	
3.	Mengetahui dan membandingkan pengaruh intensitas bangunan pada kawasan	Karakteristik intensitas bangunan pada dua	<ul style="list-style-type: none"> Ketinggian bangunan Kepadatan bangunan 	Pengolahan data bentuk dan massa bangunan	Hasil analisis deskriptif bentuk dan massa	Survei primer	<ul style="list-style-type: none"> Analisis deskriptif Analisis evaluatif dengan teknik Analisa <i>crossstab</i> 	Ada atau tidaknya pengaruh intensitas bangunan dan

No.	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Data yang diperlukan	Sumber Data	Metode Pengambilan Data	Metode Analisis	Output
	<i>Central Business District</i> (CBD) lama dan modern terhadap kualitas iklim mikro di kota Surabaya mana yang memiliki iklim mikro yang nyaman bagi masyarakat	kawasan CBD	<ul style="list-style-type: none"> • Koefisien dasar bangunan • KLB 		bangunan			rekomendasi terhadap kualitas iklim mikro pada kawasan CBD di Kota Surabaya
		Karakteristik iklim mikro pada dua kawasan CBD	<ul style="list-style-type: none"> • Suhu udara • Kelembapan udara • Kecepatan angin 	Pengolahan data iklim mikro berupa suhu udara	Hasil analisis deskriptif kondisi iklim mikro di Kota Surabaya	Survei sekunder	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis deskriptif • Analisis evaluatif dengan teknik Analisa <i>Crosstab</i> 	



3.10 Kerangka Pembahasan



Gambar 3. 11 Kerangka Pembahasan



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

