

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis basah, mempunyai kendala dalam memperoleh kenyamanan termal, yaitu suhu udara tinggi, kelembaban udara tinggi dan kecepatan udara rendah. Modifikasi iklim mikro dapat dilakukan salah satunya dengan menggunakan vegetasi melalui desain lansekap dan pengadaan vegetasi dibangunan sehingga diperoleh iklim mikro yang dapat menunjang kenyamanan termal (Hendrawati, 2016). Ruang Terbuka Hijau (RTH) atau *Green Open Space*, adalah area memanjang/jalur dan atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh tanaman secara alamiah maupun yang sengaja ditanam (No:5/Prt/M/2008, n.d.).

Green open space bisa digunakan sebagai salah satu strategi pengendali termal pada iklim mikro. Vegetasi berperan penting dalam menurunkan temperatur dan menaikkan kelembapan serta radiasi matahari yang menyengat. Strategi pengendali termal pada iklim mikro melalui *green open space* dapat dilakukan dengan membuat skenario pemodelan. Skenario pemodelan adalah proses untuk membuat sebuah model dari sistem. Model adalah representasi dari sebuah bentuk nyata, sedangkan sistem adalah saling keterhubungan antar elemen yang membangun sebuah kesatuan, biasanya dibangun untuk mencapai tujuan tertentu. Tujuan suatu pemodelan adalah untuk menganalisa dan memberi prediksi yang dapat mendekati kenyataan sebelum sistem di terapkan di lapangan. Alternatif atau skenario *green open space* akan muncul setelah pemodelan selesai dibuat dan alternatif tersebut adalah yang dapat mengendalikan termal pada iklim mikro, fungsi dari skenario yaitu untuk mendapatkan hasil terbaik dalam mengendalikan termal (Bruno, 2019).

Kenyamanan termal adalah salah satu faktor penting sebagai indikator tercapainya performa site yang baik. Kenyamanan termal sangat dibutuhkan tubuh agar manusia dapat beraktifitas dengan baik, namun masyarakat Indonesia mempunyai kendala dalam memperoleh hal tersebut (Hendrawati, 2016). Kenyamanan termal merupakan suatu kondisi dari pikiran manusia yang menunjukkan kepuasan dengan lingkungan termal (Adriana, 2011).

Tren suhu di beberapa kota Indonesia akan berbeda sesuai dengan kondisi lingkungan yang ada, dalam hal ini akan dilihat beberapa tren suhu dengan karakteristik kota yang sama yaitu kota pantai. Pertama adalah Kabupaten Tuban yang merupakan salah satu kabupaten di Jawa Timur yang terletak di Pantai Utara Jawa Timur, tren suhu Kabupaten Tuban dari tahun 2005-2015 adalah sekitar 28,5°C - 29,3°C dengan kenaikan suhu udara sebesar 0.131°C/tahun (Joetidawati, 2017). Tren suhu di Kota Makassar berkisar antara 27,8°C – 27,9°C, atau tidak sampai mencapai 28°C dari tahun 2005-2012 (Un-Habitat, 2013). Tren suhu di Kota Semarang dari tahun 2005-2015 berkisar antara 28°C sampai dengan 29 °C dengan kenaikan suhu udara sebesar 0.0257°C/tahun (Suryadi & Sugianto, 2017).

Populasi yang cepat di daerah perkotaan bertambah cepat dalam beberapa dekade terakhir di mana dengan kuat mempengaruhi fitur lahan perkotaan dan diduga suhu perkotaan meningkat. Perbedaan antara termal lingkungan di perkotaan dan dibandingkan dengan pedesaan daerah sekitarnya bernama *urban heat island* (UHI) (Nastran et al, 2018; Debbage and Shepherd, 2015; Yin dkk., 2018) dalam (Widyasamratri, Hasti, Kazuyoshi S., 2019). Kota Semarang merupakan kota pantai beriklim tropis kering dipengaruhi kondisi lautan dengan rata-rata suhu tahunan adalah 28°C. Keadaan cuaca panas terik merupakan problem lingkungan di Kota Semarang yang disebabkan meningkatnya suhu udara karena pembangunan kota yang semakin berkembang seperti permukiman, gedung perkantoran dan fasilitas lainnya. Perkembangan bangunan – bangunan dan fasilitas yang semakin padat mengakibatkan terjadinya kenaikan temperatur lokal di dalam kota. Terjadinya kenaikan temperatur ini pada hakekatnya merupakan cerminan dari perubahan iklim mikro, berkurangnya vegetasi akan memperburuk tampilan estetika wajah kota menjadi gersang dan panas (Setyowati, 2008).

Dampak dari perkembangan Kota Semarang salah satunya adalah sarana pendidikan yaitu perguruan tinggi. Universitas Islam Sultan Agung Semarang (Unissula) merupakan salah satu perguruan tinggi swasta yang didirikan oleh Yayasan Badan Wakaf Sultan Agung (YBWSA) pada 1962. Kampus ini merupakan kampus yang berada di kawasan industri yaitu industri Terboyo dan berbatasan langsung dengan Jalan Raya Kaligawe yang merupakan jalan Nasional, karena hal tersebut maka sekitaran kawasan Unissula adalah kawasan yang panas akibat

pencemaran dari polusi udara kendaraan serta industri, maka dari itu diperlukan lingkungan kampus yang hijau untuk mendukung aktivitas pendidikan dan memberikan rasa nyaman bagi mahasiswa dan yang berada didalamnya.

Beberapa penelitian telah dilakukan di Unissula, namun hanya sedikit yang membahas mengenai *green open space* nya. Salah satunya adalah “Analisis respon peletakan vegetasi berdasarkan fungsi vegetasi terhadap kondisi tapak kawasan Kampus Unissula Semarang”, dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa vegetasi memiliki fungsi sesuai dengan keperluannya, di Unissula terdapat 4 fungsi vegetasi yaitu sebagai peneduh, pengarah, penyerap polutan dan fungsi hias/estetika. Unissula memiliki 75 jenis vegetasi yang tersebar di dengan fungsi yang berbeda. Ukuran wilayah yang tertutupi vegetasi hanya 23%, hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi perencanaan vegetasi tidak hanya berdasarkan skala ukuran namun juga dapat melalui pendekatan kawasan-kawasan yang menjadi tempat dan pola pergerakan aktivitas mahasiswa maupun pegawai (*humanity activity*) (Rahman, 2019).

Penelitian lain menjelaskan bahwa terdapat pengaruh antara variabel *green open space* (luasan kanopi pohon) dengan iklim mikro (suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin) di Unissula. Hasil pengukuran luasan kanopi, suhu udara, kelembaban udara, dan kecepatan angin didapatkan suhu udara lebih rendah dan kelembaban udara lebih tinggi pada titik dengan luasan kanopi. Kecepatan angin yang rendah pada titik yang cenderung tertutup/areal tertutup. Suhu udara tiap titik pengamatan berbeda, rata-rata suhu udara paling tinggi pagi terdapat pada zona Kandang, yaitu 30,2⁰C, suhu udara siang paling tinggi terdapat pada zona Barat Auditorium, yaitu 39,4 ⁰C dan rata-rata suhu udara sore paling tinggi terdapat pada zona Fakultas Ekonomi, yaitu 32,2 ⁰C, sedangkan untuk rata-rata suhu udara terendah pagi terdapat pada zona Fakultas Hukum, yaitu 27,2 ⁰C, rata-rata suhu udara siang paling rendah adalah zona Fakultas Teknik, yaitu 32,8 ⁰C dan rata-rata suhu udara sore paling rendah terdapat pada titik zona Utara Auditorium, yaitu 29,5 ⁰C (Putra, 2019), oleh sebab masih terdapat zona dengan suhu udara yang tinggi maka penelitian mengenai “Skenario Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Sebagai Upaya Pengendalian Iklim Mikro Universitas Islam Sultan Agung Semarang” penting dilakukan untuk menjaga dan memberikan rasa nyaman bagi setiap orang

yang berada di Unissula terutama pada zona-zona yang memiliki suhu diatas 30⁰C, yang dapat dilakukan dengan cara membuat skenario kawasan agar menciptakan kenyamanan termal.

1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Masalah Penelitian

Dinamika suhu udara mengakibatkan ketidakstabilan kenyamanan termal dalam konteks iklim mikro perkotaan, sehingga diperlukan suatu metode pengendalian suhu udara di skala lokal, salah satunya yaitu penyediaan RTH. Pemodelan skenario penyediaan RTH berdasarkan dinamika iklim mikro perlu dilakukan untuk menciptakan kenyamanan termal.

1.2.2 Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana skenario/alternatif perencanaan untuk menjaga iklim mikro dan kenyamanan termal Unissula tetap terjaga?
2. Bagaimana tingkat kenyamanan termal berdasarkan Thermal Humidity Index (THI) dari skenario yang telah dibuat?

1.3 Tujuan dan Sasaran Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk membuat alternatif/skenario yang sesuai untuk menjaga iklim mikro dan kenyamanan termal Unissula serta melihat indeks kenyamanan termal Unissula berdasarkan perhitungan THI sesuai dengan skenario yang sudah disimulasikan sebelumnya.

1.3.2 Sasaran Penelitian

1. Membuat skenario/ alternatif pengendalian iklim mikro melalui penyediaan *green open space* berdasarkan parameter yang ada.
2. Menghitung indeks kenyamanan termal dengan metode perhitungan THI untuk masing-masing skenario pemanfaatan RTH.

1.3.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah diharapkan dapat memitigasi suhu kawasan Unissula agar tetap terjaga kenyamanannya.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

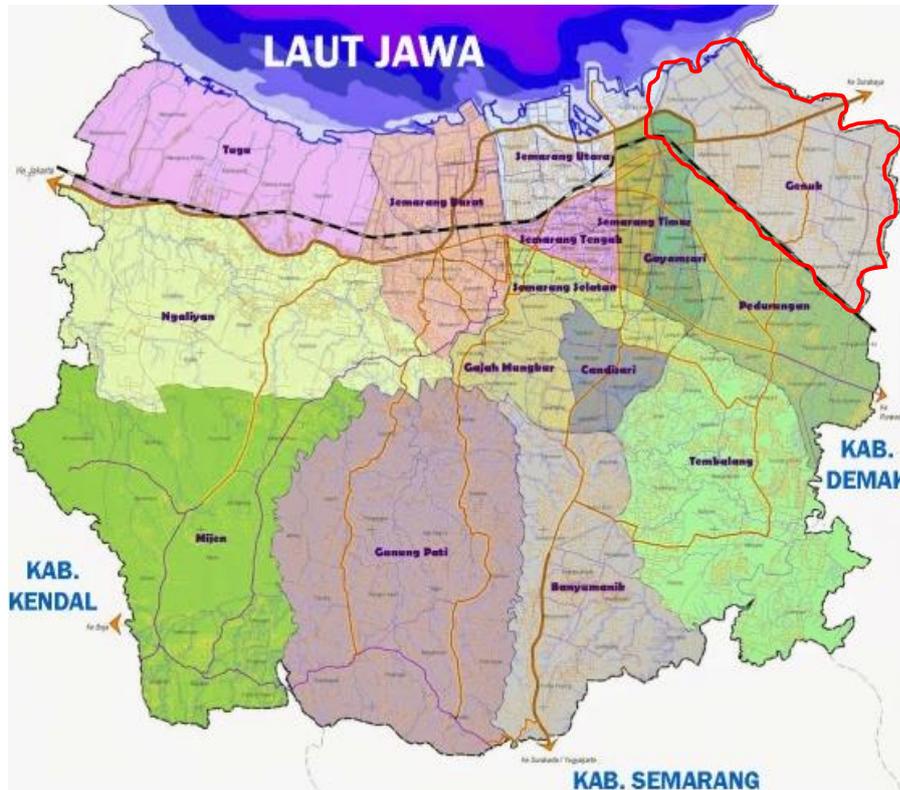
1.4.1 Ruang Lingkup Substansi

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian sebelumnya yaitu dari penelitian “ Pengaruh Ruang Terbuka Hijau Terhadap Iklim Mikro Unissula” yang dilakukan oleh Try Apriyodhi Putra. Penelitian sebelumnya hanya akan melakukan pengukuran pada area bervegetasi yang berkanopi, penelitian tersebut menyebutkan bahwa dengan adanya ruang terbuka hijau dalam hal ini adalah luasan kanopi pohon berpengaruh terhadap kondisi iklim mikro di kampus Universitas Islam Sultan Agung Semarang (Putra, 2019). Vegetasi pohon pada RTH memiliki pengaruh cukup besar terhadap iklim mikro. Pohon mampu menyerap radiasi matahari, memberi naungan, dan melakukan transpirasi sehingga dapat menurunkan suhu udara dan meningkatkan kelembaban udara.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan hasil pengukuran komponen iklim mikro yaitu suhu, kelembaban dan kecepatan angin dari penelitian sebelumnya yang kemudian dibuat beberapa alternatif skenario. Sebelum membuat skenario, data atau baseline di validasi dengan menggunakan data BMKG dengan tanggal dan waktu yang sama, selain itu juga dilakukan pengukuran kembali dikondisi saat ini agar data/baseline bisa valid digunakan. Setelah membuat skenario maka akan dilakukan simulasi, dimana simulasi dilakukan dengan menggunakan aplikasi Envi-met, kemudian kenyamanan termal dihitung berdasarkan THI untuk masing-masing skenario yang telah dibuat.

1.4.2 Ruang Lingkup Wilayah

Ruang lingkup wilayah dalam penelitian ini adalah Kampus Universitas Islam Sultan Agung Semarang, Jawa Tengah. Secara geografis lokasinya berada pada posisi $110^{\circ}27'22.44''$ – $110^{\circ}27'36.93''$ Bujur Timur dan $6^{\circ}57'6.82''$ – $6^{\circ}57'23.35''$ Lintang Selatan.

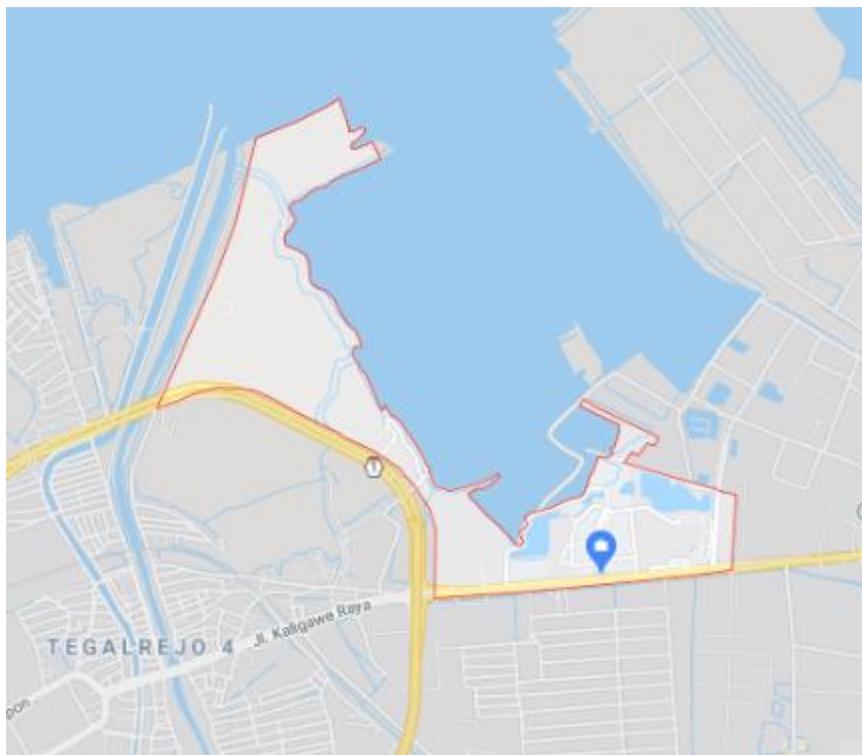


Gambar 1.1 Kota Semarang
Sumber: RTRW Kota Semarang 2019



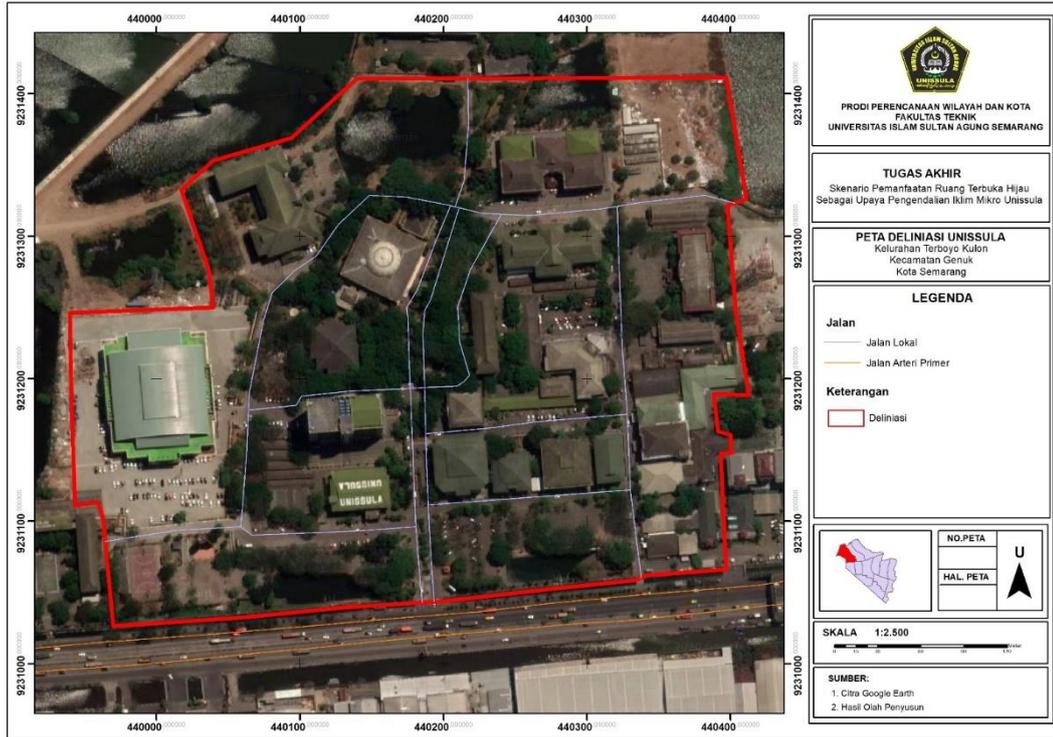
Gambar 1.2 Gambar Kecamatan Genuk

Sumber: Google maps 2020



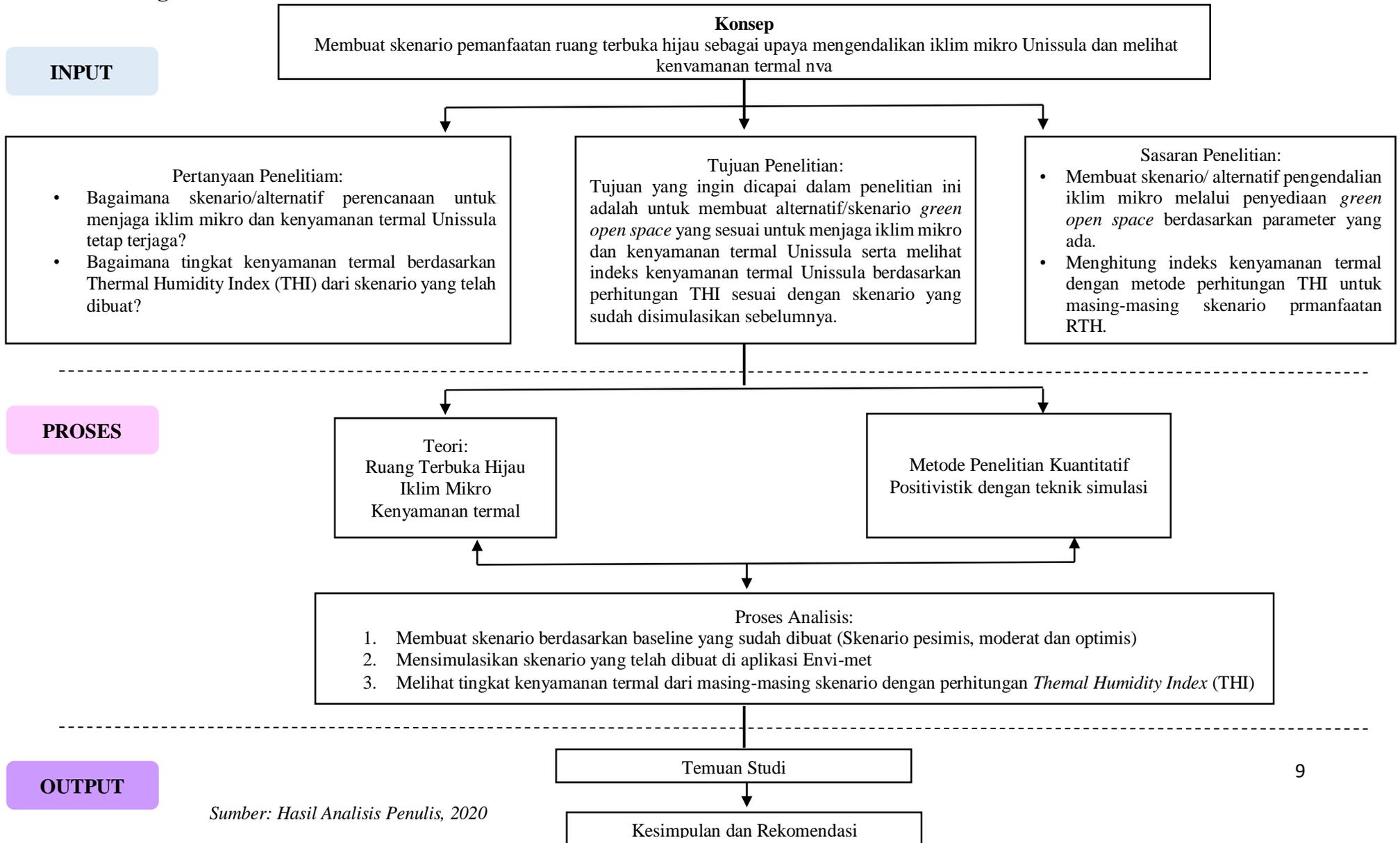
Gambar 1.3 Kelurahan Terboyo Kulon

Sumber: Google maps 2020



Gambar 1.4 Deliniasi Kawasan Penelitian
Sumber: Analisis penulis, 2020

1.5 Kerangka Pikir



Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2020

1.6 Keaslian Penelitian

Tabel I.1 Keaslian Penelitian

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Lokasi dan Nama Jurnal	Tujuan	Metode/Teknik Analisis	Kesimpulan
1.	Dyah Hendrawati	Air Sebagai Alat Pengendali Iklim Mikro Dalam Bangunan Studi Kasus : Taman Sari Royal Heritage Spa, Hotel Sheraton Mustika Yogyakarta	Taman Sari Royal Heritage Spa, Hotel Sheraton Mustika Yogyakarta. JURNAL TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN, Nomor 2 Volume 18 – Juli 2016, hal: 97 - 106	Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui peran air dalam mengendalikan iklim mikro dalam bangunan dan faktor-faktor yang mempengarUrbannya	Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan analisis deskriptif.	Elemen air mempunyai peran penting bagi pengendalian iklim mikro ruang. Dengan adanya elemen air sangat berpengaruh pada kondisi kelembaban udara dan suhu ruang. Keberadaan air membuat kelembaban udara naik sehingga menurunkan suhu ruang. Volume air menjadi faktor yang sangat penting, kondisi termal ruang saat kolam berisi air penuh dan kolam berisi air setengahnya saat luas permukaan sama adalah berbeda. Jarak juga menjadi faktor penentu bagi berhasilnya air sebagai pengendali iklim mikro ruang. Ruangan yang dekat dengan sumber air akan lebih nyaman secara termal

						dibandingkan dengan ruangan yang jauh dari air.
2.	Dewi Liesnoor Setyowati	Iklim Mikro Dan Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Di Kota Semarang.	Kota Semarang, JURNAL MANUSIA DAN LINGKUNGAN, Vol. 15, No.3, November 2008: 125-140	Pemetaan sebaran ruang terbuka hijau, evaluasi kondisi iklim mikro, dan menghitung kebutuhan RTH.	Penentuan sampel menggunakan teknik "purposive sampling	Sebaran vegetasi masuk dalam kategori jarang, dan keseluruhan kondisi iklim masuk dalam kategori sebagian tidak nyaman oleh sebab kurangnya vegetasi pelindung.
3.	Pirka Setiawati	Pengaruh Ruang Terbuka Hijau Terhadap Iklim Mikro (Studi Kasus Kebun Raya Cibodas, Cianjur).	Kebun Raya Cibodas, Cianjur, 2012	1. Pengukuran iklim mikro pada struktur RTH 2. Menemukan pengaruh struktur RTH terhadap iklim mikro.	Metode deskriptif kualitatif dan kuantitatif.	Setiap struktur RTH memiliki pengaruh yang berbeda-beda terhadap iklim mikro. Sebab vegetasi memiliki karakteristik dan kemampuan yang berbeda-beda dalam merekayasa iklim mikro agar tercipta kenyamanan.
4.	James Rilatupa	Aspek Kenyamanan Termal Pada Pengkondisian Ruang Dalam	Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara, Jurnal Sains dan Teknologi	Menjelaskan peran arsitektur dalam desain bangunan	Pengukuran Langsung	Kenyamanan termalsangat dibutuhkan untuk terciptanya aktivitas yang nyaman. Dari penilaian yang ditelaah dilakukan didapatkan bahwa luas dan

			EMAS, Vol. 18, No. 3, Agustus 2008			arah bukaan mempengaruhi kondisi kenyamanan ruang.
5.	Sobri Effendy dan Ferdy Aprihatmoko	Kaitan Ruang Terbuka Hijau Dengan Kenyamanan Termal Perkotaan	Yogyakarta, Jurnal J. Agromet 28 (1): 23-32, 2014	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui suhu udara di beberapa wilayah di kota Yogyakarta yang merupakan RTH dan non RTH. 2. Analisis kaitan antara RTH dengan suhu udara 3. Analisis kaitan RTH dengan kenyamanan termal. 	<i>Temperature Humidity Index (THI)</i>	Dari hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa kawasan yang memiliki RTH lebih dingin dibandingkan yang tidak. Semakin besar luasan RTH maka semakin berpengaruh baik terhadap kawasan dan kenyamanan termalnya. Namun kondisi siang hari menunjukkan semua lokasi tidak nyaman, menjelaskan RTH yang masih kurang di kota Yogyakarta. Naungan yang diberikan oleh RTH memberikan nilai THI yang nyaman.
6.	Dirthasia Gemilang Putri, dkk	Konsep Penataan Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Pusat Kota Ponorogo	Kota Ponorogo, 2016	menemukan komposisi proporsi dan distribusi RTH yang sesuai agar mendapatkan konsep	metode kualitatif positivistik dengan analisa deskriptif, analisa	konsep penataan yang didapat terdiri dari pembangunan alun-alun kota, taman kota, taman lingkungan, jalur hijau pulau jalan, taman makam pahlawan dan daerah sempadan sungai dengan

				penataan RTH yang tepat.	delphi dan triangulasi data.	didalamnya diisi oleh vegetasi lokal serta menggunakan ornamen” seperti reog yang menciptakan citra kawasan yang khas.
7.	Ferdy Aprihatmoko	Analisis Hubungan Antara Ruang Terbuka Hijau (Rth) Dan Indeks Kenyamanan (Studi Kasus:Kota Yogyakarta)	Kota Yogyakarta, 2013.	mengkaji hubungan RTH terhadap suhu udara dan kenyamanan manusia di kota Yogyakarta	Kuantitatif dengan perhitungan <i>Thermal Humidity Index</i> (THI)	Semakin besar suatu kawasan RTH maka pengaruh cooling effect yang terjadi akan semakin besar pula. Kawasan dengan RTH yang lebih banyak akan memiliki kondisi suhu udara yang lebih rendah. Kondisi lingkungan di RTH seperti kerapatan penutupan kanopi pohon di sekitar area, kondisi lalu lintas di sekitar RTH, dan objek di sekitar dan di dalam RTH menjadi faktor yang menyebabkan melemahnya pengaruh cooling effect di daerah tersebut.
8.	Boby Rahman	Analisis respon peletakan vegetasi	Kampus Unissula Semarang, JURNAL	Untuk mendukung kegiatan belajar	metodologi kualitatif dan	Prosentase dari cakupan wilayah yang tertutup oleh vegetasi terhitung sekitar

		berdasarkan fungsi vegetasi terhadap kondisi tapak kawasan Kampus Unissula Semarang	ARSITEKTUR LANSEKAP ISSN: 2442-5508 VOL. 5, NO. 2, OKTOBER 2019	mengajar dengan melakukan peninjauan lebih jauh tingkat kenyamanan lingkungan yang dihasilkan dari adanya vegetasi.	teknik analisis peta superimpose.	23%, sehingga masjid sebagai sarana yang digunakan untuk titik pertemuan berbagai kegiatan (meeting point) menjadi titik temu akhir yang berawal dari sirkulasi pejalan kaki di masing-masing unit yang memiliki fungsi tersendiri, kondisi perencanaan vegetasi tidak hanya berdasarkan skala ukuran namun juga dapat melalui pendekatan kawasan-kawasan yang menjadi tempat dan pola pergerakan aktivitas.
9.	Try Apriyodhi Putra	Pengaruh Ruang Terbuka Hijau Terhadap Iklim Mikro (Studi Kasus Universitas Islam Sultan Agung Semarang)	Universitas Islam Sultan Agung Semarang	Untuk mengetahui pengaruh ruang terbuka hijau terhadap iklim mikro	pendekatan kuantitatif, dengan metode analisis statistik deskriptif	Terdapat pengaruh antara variabel ruang terbuka hijau (luasan kanopi pohon) dengan iklim mikro (suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin) sebesar 58,1 % suhu udara siang, 66,3% kelembaban udara siang dan 19,28% kecepatan angin siang. Dari hasil pengukuran luasan kanopi, suhu udara, kelembaban udara, dan kecepatan angin

						didapatkan suhu udara lebih rendah dan kelembaban udara lebih tinggi pada titik dengan luasan kanopi. Kecepatan angin yang rendah pada titik yang cenderung tertutup/areal tertutup.
--	--	--	--	--	--	--

Sumber: Hasil Analisis 2020

Tabel 1.2 Kedudukan Penelitian Berdasarkan Lokus

Penelitian	Boby Rahman, 2019 (1)	Try Apriyodhi Putra, 2019 (2)	Nurwidia Wulandari (3)	Perbedaan
Judul	Analisis respon peletakan vegetasi berdasarkan fungsi vegetasi terhadap kondisi tapak kawasan Kampus Unissula Semarang	Pengaruh Ruang Terbuka Hijau Terhadap Iklim Mikro (Studi Kasus Universitas Islam Sultan Agung Semarang)	Skenario pemanfaatan rth sebagai upaya pengendalian iklim mikro Unissula	Perbedaan penelitian: (1) Mengkaji terkait peletakan vegetasi (2) Mengkaji terkait kanopi rth dan pengaruhnya terhadap iklim mikro
Lokasi	Universitas Islam Sultan Agung Semarang	Universitas Islam Sultan Agung Semarang	Universitas Islam Sultan Agung Semarang	

Penelitian	Boby Rahman, 2019 (1)	Try Apriyodhi Putra, 2019 (2)	Nurwidia Wulandari (3)	Perbedaan
Metodologi	metodologi kualitatif dan teknik analisis peta superimpose	pendekatan kuantitatif, dengan analisis statistik deskriptif	pendekatan kuantitatif, dengan teknik simulasi	(3) Study lanjutan dari penelitian 2, yaitu pemanfaatan rth sebagai upaya pengendali iklim mikro

Sumber: Hasil Analisis 2020

Tabel 1.3 Kedudukan Penelitian Berdasarkan Fokus

Penelitian	Pirka Setiawati, 2012 (1)	FerdyAprihatmoko,2013 (2)	Nurwidia Wulandari (3)
Judul	Pengaruh Ruang Terbuka Hijau Terhadap Iklim Mikro	Analisis Hubungan Antara Ruang Terbuka Hijau (Rth) Dan Indeks Kenyamanan	Skenario pemanfaatan rth sebagai upaya pengendalian iklim mikro Unissula
Lokasi	(Studi Kasus Kebun Raya Cibodas, Cianjur).	Studi Kasus:Kota Yogyakarta	Universitas Islam Sultan Agung Semarang
Metodologi	Metode deskriptif yang terdiri dari dua yaitu	Kuantitatif dengan perhitungan <i>Thermal Humidity Index</i> (THI)	Pendekatan kuantitatif, dengan teknik simulasi

Penelitian	Pirka Setiawati, 2012 (1)	FerdyAprihatmoko,2013 (2)	Nurwidia Wulandari (3)
	deskriptif kualitatif dan kuantitatif.		

Sumber: Hasil Analisis 2020

Iklm Mikro
Dyah Hendrawati
Dewi Liesnoor Setyowati
Pirka Setiawati

Kenyamanan Termal
James Rilatupa
Sobri Effendy dan Ferdy Aprihatmoko
Ferdy Aprihatmoko

Ruang Terbuka Hijau
Dirthasia Gemilang Putri, dkk

1.7 Metodologi Penelitian

1.7.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian “Skenario Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Sebagai Upaya Pengendalian Iklim Mikro Universitas Islam Sultan Agung Semarang” akan dilakukan dengan pendekatan deduktif kuantitatif positivistik menggunakan teknik simulasi. Metode penelitian menggunakan teknik simulasi sebagai teknik penelitian yang utama dalam penelitian ini, selanjutnya hasil dari simulasi akan digunakan untuk mengetahui alternatif/skenario yang sesuai dalam menjaga iklim mikro dan kenyamanan termal Unissula. Metode penelitian ini dapat didefinisikan sebagai metode sistematis guna membangun hubungan yang mengandung fenomena sebab akibat. Suatu penelitian yang berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel yang lain dalam kondisi yang terkontrol secara ketat dimana variabel independennya dimanipulasi oleh peneliti.

1.7.2 Validasi Data

Validasi data merupakan suatu kegiatan dalam penelitian yang dilakukan guna memastikan bahwa data dan hasil penelitian dapat dikatakan valid atau memiliki tingkat akurasi yang baik. Validasi data dalam penelitian ini menggunakan data hasil simulasi, dengan baseline (observasi) data dari hasil penelitian sebelumnya. Validasi data diperoleh dengan menghitung koefisien determinasi (R^2), analisis ini digunakan untuk mengetahui presentase sumbangan pengaruh variabel independen secara serentak terhadap variabel dependen. Jika R^2 bernilai 0 maka tidak ada sedikitpun presentase sumbangan pengaruh yang diberikan variabel independen terhadap variabel dependen, tetapi jika R^2 bernilai 1 maka sumbangan pengaruh yang diberikan variabel independen terhadap variabel dependen adalah sempurna. Perhitungan tersebut dilakukan dengan mempergunakan persamaan berikut ini:

$$R^2 = \frac{(ryx_1)^2 + (ryx_2)^2 - 2 \cdot (ryx_1) \cdot (ryx_2) \cdot (rx_1x_2)}{1 - (rx_1x_2)^2} \quad (1.1)$$

Keterangan:

R^2 = Koefisien determinasi

ryx_1 = Korelasi sederhana antara X_1 dengan Y

ryx_2 = Korelasi sederhana antara X_2 dengan Y

rx_1x_2 = Korelasi sederhana antara X_1 dengan X_2

Regresi merupakan suatu alat ukur yang juga digunakan untuk mengukur ada atau tidaknya korelasi antarvariabel. Dalam statistika analisis regresi digunakan untuk menentukan hubungan sebab-akibat antara satu variabel dengan variabel lainnya. Regresi linear sederhana adalah hubungan secara linear antara satu variabel independen ((X)/Data Baseline) dengan variabel dependen ((Y)/Hasil Simulasi). Data yang digunakan dalam analisis ini biasanya berskala interval atau rasio (Prasetyo, 2017). Persamaan yang digunakan dalam memvalidasi data adalah persamaan garis yang dapat dilihat pada rumus dibawah ini:

$$y = bx + a \quad (1.2)$$

Keterangan:

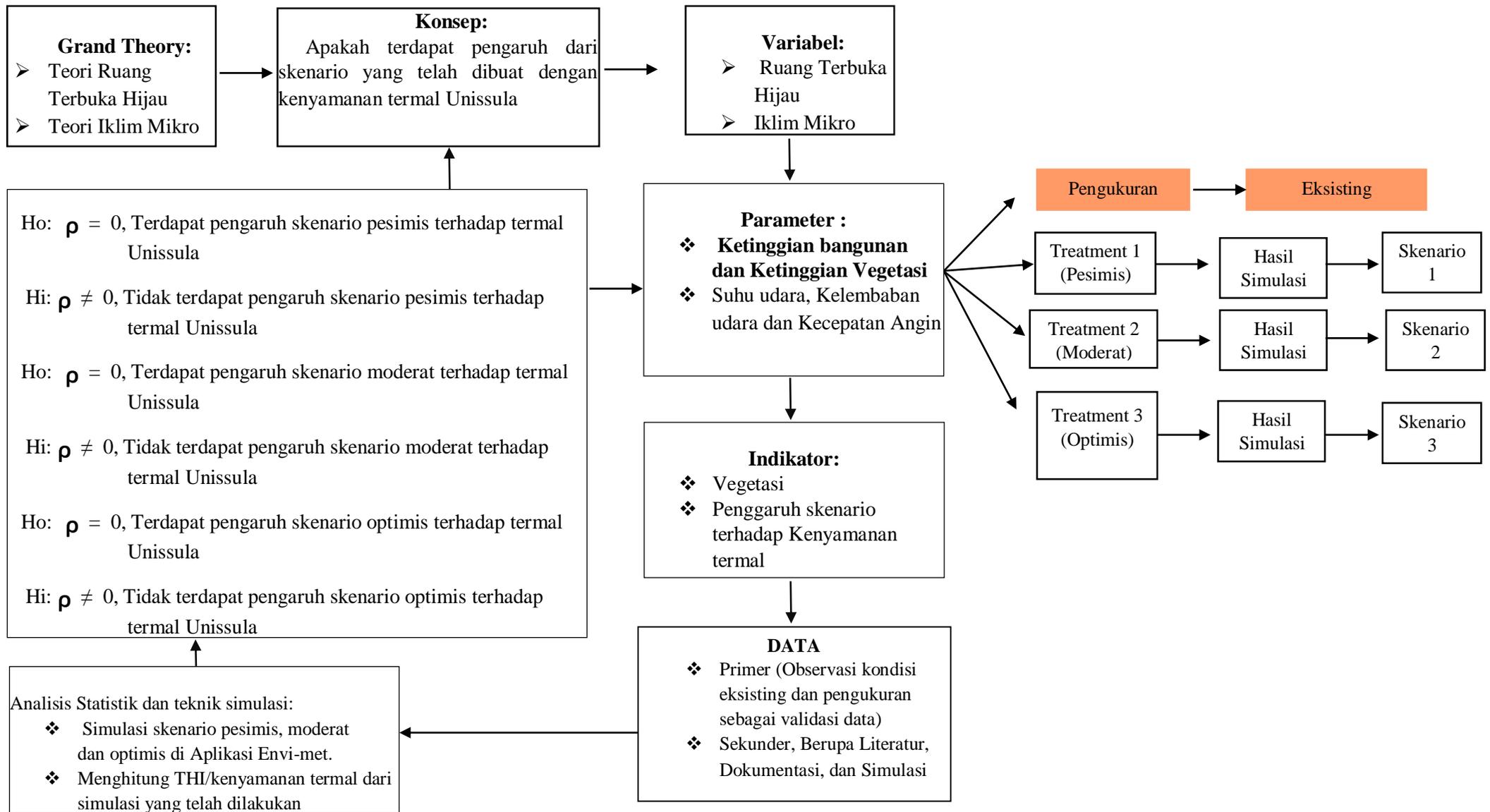
y = subyek dalam variabel dependen yang diprediksi

b = Koefisien regresi, yang menunjukkan angka peningkatan atau penurunan variabel dependen yang berdsarkan perubahan variabel independen. Bila (+) maka arah garis naik dan bila (-) maka arah garis turun.

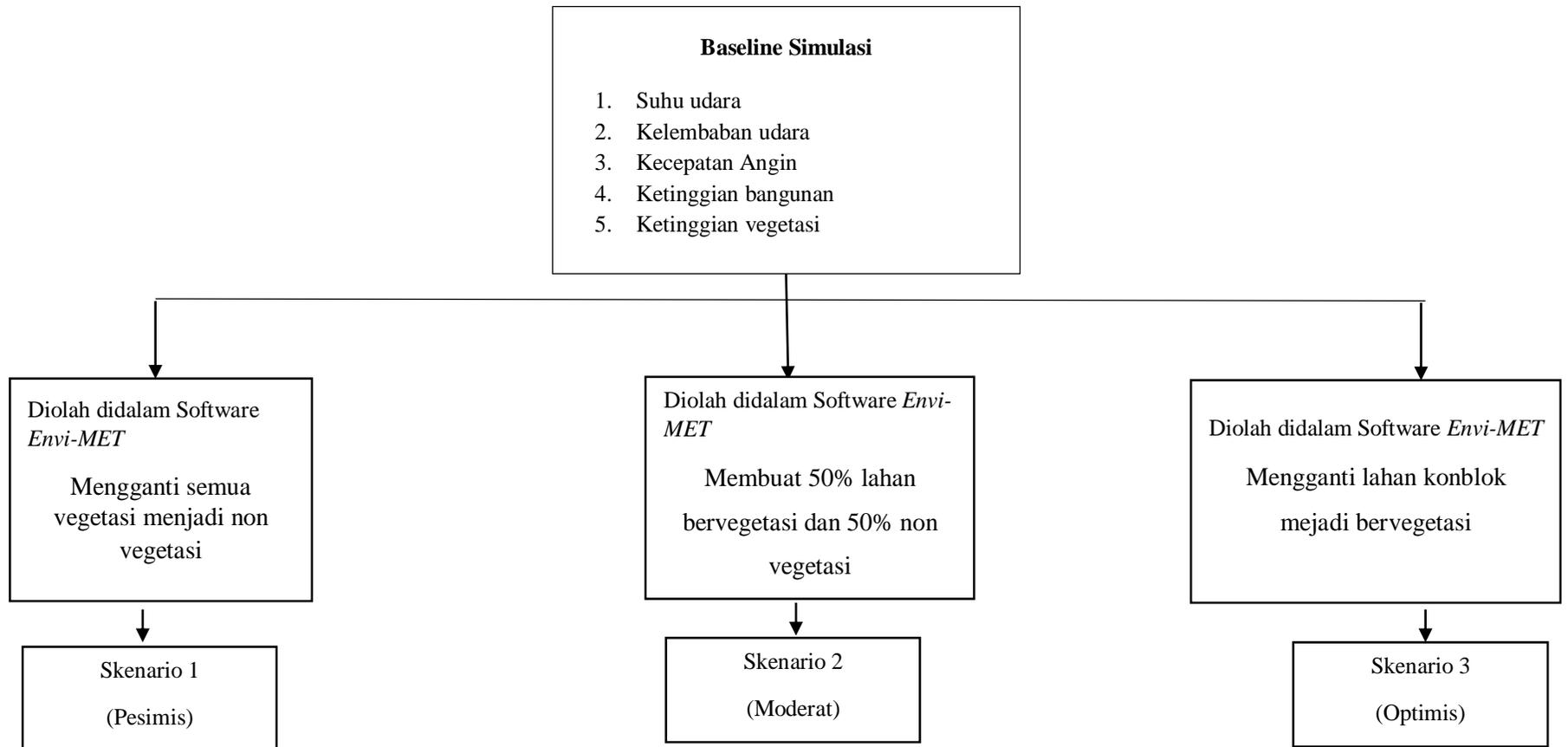
x = subyek pada variabel independen yang mempunyai nilai tertentu

a = harga konstan

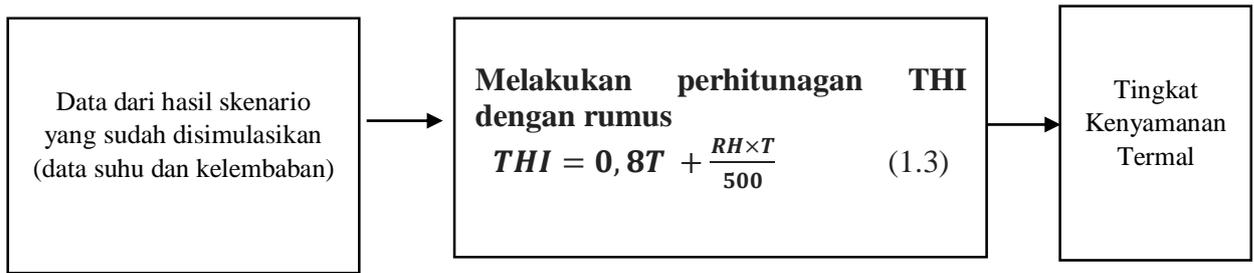
Dalam analisis regresi, koefisien determinasi berfungsi untuk mengukur arah hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen apakah positif atau negatif serta untuk memprediksi nilai dari variabel dependen apabila nilai variabel independen mengalami kenaikan atau penurunan nilai, didalam penelitian ini persamaan tersebut dihitung secara otomatis didalam aplikasi excel dan hasil akan dijelaskan didalam grafik yang berada pada sub bab selanjutnya.



Gambar 1.5 Desain Penelitian



Gambar 1.6 Langkah Membuat Skenario Pemodelan



Gambar 1.7 Langkah Menghitung THI

1.7.3 Tahapan Penelitian

1.7.3.1 Tahap Persiapan

1. Latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan sasaran penelitian.
Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini berdasarkan isu-isu yang berkaitan dengan perubahan iklim mikro yang terjadi akibat pemanasan global, dan pengaruh ruang terbuka hijau terhadap iklim mikro dan kenyamanan termal, sedangkan tujuan dan sasaran penelitian ini dirumuskan untuk menjawab permasalahan yang diangkat tersebut yaitu mengetahui alternatif/skenario yang sesuai untuk menjaga iklim mikro dan kenyamanan termal Unissula.
2. Penentuan lokasi studi
Lokasi studi yang diamati adalah Kampus Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Kawasan ini dipilih karena berdekatan dengan kawasan industri, selain itu Unissula juga memiliki beberapa ruang terbuka.
3. Kajian literatur yang dilakukan yaitu kajian tentang ruang terbuka hijau, dan iklim mikro terhadap kenyamanan termal.
4. Pendekatan yang digunakan yaitu deduktif kuantitatif positivistik dengan teknik simulasi dengan variabel berupa ruang terbuka hijau, dan iklim mikro.
5. Kajian terhadap data yang dibutuhkan meliputi data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari lapangan langsung melalui observasi kondisi eksisting kawasan, sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh melalui pustaka, instansi terkait..

1.7.3.2 Tahap Pengumpulan Data dan Informasi

Tahapan pengumpulan data adalah tahapan yang harus direncanakan untuk mendapatkan hasil yang maksimal dengan maksud dan tujuannya. Data yang

digunakan dalam tahap pengumpulan data adalah melalui data primer dan data sekunder. Ada dua hal utama yang mempengaruhi kualitas data hasil penelitian, yaitu kualitas instrumen penelitian dan kualitas pengumpulan data. Kualitas instrumen penelitian berkenaan dengan validitas dan reliabilitas instrumen dan kualitas pengumpulan data berkenaan ketepatan cara-cara yang digunakan untuk mengumpulkan data (Sugiyono, 2005), teknik pengumpulan data pada penelitian ini mencakup beberapa hal, antara lain:

1) Data Primer

Data primer adalah data yang didapatkan langsung dari lapangan tanpa melalui perantara. Data Primer ini bermacam-macam dapat berupa pendapat masyarakat secara sendiri maupun berkelompok, berasal dari hasil obeservasi lapangan, dari suatu kejadian atau fenomena dan dari pengujian. Cara yang digunakan atau metode untuk bisa mendapatkan data primer adalah observasi, wawancara dan dokumntasi. Untuk memperoleh data primer dalam studi ini melalui dua metode, yaitu :

a) Observasi atau Pengamatan Langsung

Observasi atau pengamatan langsung adalah mengumpulkan data yang tidak cuma mengukur suatu kelakuan atau sikap dari responden, tetapi juga dapat dipergunakan untuk merekam berbagai fenomena yang sedang terjadi. Sutrisno Hadi (1986) dalam (Sugiyono, 2005). Mengemukakan bahwa, observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Dua di antara yang terpenting adalah proses-proses pengamatan dan ingatan. Pada observasi ini, peneliti memerlukan data berupa kondisi lingkungan sebagai gambaran umum lokasi, pengukuran suhu udara, kelembaban udara dan kecepatan angin sebagai validasi dari baseline yang sudah ada selain menggunakan data BMKG. Pengukuran langsung dilakukan pada tanggal 18-25 Juli 2020.

b) Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian ini seperti foto, video, jurnal, hasil catatan dan lain sebagainya sebagai bahan pendukung pengumpulan

data serta juga sebagai bahan bukti bahwa peneliti telah melakukan survei lapangan.

Pengumpulan data dilakukan dalam waktu 1 minggu, dalam satu hari dilakukan 3 kali pengambilan data pada pagi, siang, dan sore hari. Pada pagi hari dilakukan pengambilan data pukul 07:00-08:00 WIB. Pada siang hari dilakukan pengambilan data pukul 11:00-12:00 WIB. Pada sore hari dilakukan pengambilan data pada pukul 16:00-17:00 WIB, dalam sehari dilakukan 3 kali pengambilan data adalah untuk mengetahui perubahan suhu dalam kurun waktu beberapa jam, karena setiap waktu memiliki kondisi yang berbeda-beda. Data yang digunakan sebagai baseline dalam penelitian ini menggunakan data yang sudah ada dalam penelitian sebelumnya yaitu dalam penelitian “Pengaruh Ruang Terbuka Hijau Terhadap Iklim Mikro Unissula”. Dimana data baseline diambil pada tanggal 22-28 Juli 2019, alasan mengapa data yang digunakan pada Juli 2019 adalah karena pada bulan Juli 2019 adalah musim kemarau jadi data yang didapatkan adalah data iklim paling maksimal yang dapat terjadi. Untuk validasi/controling maka digunakan data BMKG yang diambil pada tanggal dan jam yang sama yaitu 22-28 Juli 2019.

2) Data Sekunder

Data Sekunder yaitu data yang diperoleh dari sumber yang dipercaya melalui kebijakan atau dinas terkait. Pada umumnya data ini berupa file laporan, kebijakan atau data yang sudah ada sebelumnya baik itu sudah dipublikasikan maupun yang belum dipublikasikan. Metode yang dilakukan untuk mendapatkan data sekunder adalah:

a) Kajian Literatur

Studi literatur dimaksudkan untuk memperoleh dasar teori yang mendukung proses analisis yang dilakukan dalam penelitian. Literatur – literatur yang digunakan meliputi teori ruang terbuka hijau, dan iklim mikro. Teori-teori tersebut diperoleh dari berbagai literatur yang relevan dan dari internet.

b) Pencarian Secara Online

Dengan berkembangnya teknologi internet maka muncullah banyak *database* yang dikelola secara resmi oleh organisasi atau badan tertentu,

yang memudahkan peneliti untuk mencari dan menyimpan data-data tersebut.

Tabel III.4 Kebutuhan Data Untuk Simulasi

Variabel	Indikator	Parameter	Jenis Data	Sumber Data
Ruang Terbuka	Vegetasi	1. Ketinggian vegetasi 2. Ketinggian bangunan	Primer	survei lapangan
Iklim Mikro	Pengaruh skenario terhadap Kenyamanan termal	1. Suhu udara 2. Kelembaban udara 3. Kecepatan angin	Sekunder dan Primer	Penelitian sebelumnya (Try Apriyodhi Putra) dan survei lapangan

Sumber: Hasil Analisis 2020

1.7.3.3 Tahapan Pengelolaan Data

Tahap pengelolaan data merupakan proses mengolah data yang diperoleh dari lapangan dengan diolah sesuai tujuan dan sasaran. Tahapan ini data dikumpulkan untuk diolah supaya dapat memecahkan permasalahan dan bisa digunakan untuk membuat simulasi. Hasil dari data yang sudah diperoleh maka dapat dikelompokkan. Pengelompokan data ini bertujuan agar macam-macam data yang telah didapat sebelumnya tersistematis sehingga akan mempermudah dalam penganalisannya. Proses pengelolaan data yang akan dilaksanakan pada penelitian ini adalah melalui beberapa tahap yaitu :

- a) Analisis data selama dilapangan, dilakukan mulai dari mempertajam fokus studi, melakukan pengukuran terkait komponen iklim mikro yaitu suhu, dan kelembaban udara sebagai validasi dan pengukuran ketinggian bangunan serta ketinggian vegetasi.
- b) Analisis data setelah kembali dari lapangan, dilakukan dengan cara mengelompokkan pengukuran komponen iklim mikro sesuai tanggal dan jam pengukuran serta ketinggian bangunan dan vegetasi.

Teknik pengelolaan data yang akan dilaksanakan pada penelitian ini yaitu editing atau biasa disebut dengan pengoreksian data yang sudah terkumpul, kemungkinan data yang sudah terkumpul ada yang meragukan kebenarannya makanya tujuan dari editing adalah dapat meminimalisir kesalahan yang ada saat

mencatat data dilapangan yang bersifat koreksi, dengan dilakukanya editing data kekurangan data dan kesalahan dapat diperbaiki kembali atau bahkan mungkin dapat mengumpulkan data ulang atau mencari data yang kurang.

1.7.3.4 Penyajian Data

Penyajian data dilaksanakan supaya data bisa dimengerti dan dapat dilakukan analisis sesuai dengan tujuang yang sudah dibuat sebelumnya, data-data yang telah diolah disajikan sesederhana mungkin agar jelas dan mudah di baca dan memudahkan dalam melakukan penilaian, perbandingan dan lain-lain, dalam penelitian ini data ditampilkan dalam bentuk antara lain:

- 1) Dengan Deskriptif yaitu data yang sudah ada diceritakan kembali dalam bentuk narasi dan tabel-tabel.
- 2) Menampilkan data dalam bentuk gambar supaya mudah untuk mengetahui lokasi pasti dilapangan.
- 3) Visualisasi yaitu dengan menampilkan foto pada laporan supaya memperjelas kondisi kawasan.

1.7.3.5 Teknik Analisis Data

Penelitian kuantitatif teknik analisis data yang digunakan adalah statistik, terdapat dua macam statistik, yaitu statistik deskriptif dan statistik inferensial. Statistik inferensial dibagi menjadi statistik parametris dan non parametris, dalam penelitian ini menggunakan statistik deskriptif yaitu statistik yang di gunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2005), dalam analisis ini menggunakan analisis deskriptif berdasarkan data suhu, kelembaban udara dan kecepatan angin.

Analisis pengendalian iklim mikro berdasarkan ruang terbuka hijau menggunakan teknik simulasi. Teknik simulasi adalah teknik untuk mempresentasikan atau meniru kondisi real (suatu sistem nyata) dalam bentuk bilangan dan simbol (dengan memanfaatkan program komputer), sehingga menjadi mudah dipahami dan dipelajari. Teknik simulasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah agar dapat memprediksi keadaan jika dilakukan sebuah

skenario/alternatif untuk tujuan mendapatkan kenyamanan iklim mikro yang maksimal.

Untuk menemukan skenario yang sesuai bagi kampus Unissula adalah dengan melihat tingkat kenyamanan dari ketiga skenario yang telah disimulasikan dengan menggunakan perhitungan Thermal Humidity Index (THI). Jadi setelah skenario dibuat maka skenario tersebut akan disimulasikan didalam aplikasi *Envi-met* dan setelah disimulasikan maka akan keluar hasil simulasi berupa angka suhu, kelembaban dan kecepatan angin dari masing-masing skenario, kemudian dari data simulasi tersebut akan dihitung tingkat kenyamanan termalnya. Hasil perhitungan THI tersebut dapat dilihat seberapa besar tingkat kenyamanan termal dari masing-masing skenario yang telah dibuat. Jadi hasil yang terbaik merupakan skenario yang tepat untuk Unissula.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan pada laporan ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan sasaran, ruang lingkup, kerangka pikir, keaslian penelitian, metodologi penelitian serta sistematika penulisan laporan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang studi pustaka atau kajian teori tentang ruang terbuka hijau dan iklim mikro.

BAB III GAMBARAN WILAYAH STUDI

Pada bab ini berisi tentang kondisi eksisting pada wilayah studi yaitu Kampus Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

BAB IV ANALISIS

Pada bab ini akan menjelaskan analisis terkait skenario dan simulasi pemanfaatan rth terhadap iklim mikro Kampus Universitas Islam Sultan Agung Semarang serta tingkat kenyamanan termalnya.

BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan, saran dan rekomendasi.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN