

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Simulasi

3.1.1. Lokasi Ke-1

Lokasi Ke-1 merupakan ruang semi tertutup yang terletak di Jalan Tambak Bayan 4 No. 20. Karakteristik bahan di sekitar lokasi Ke-1 didominasi oleh dinding bata dan lantai rabat. Lokasi Ke-1 merupakan sebuah gang seluas 45 m² yang diapit oleh dua bangunan tinggi di sisi Timur dan Bara. Angin bergerak dengan kecepatan antara 0-0,5 m/dtk, penyinaran langsung oleh matahari terjadi selama 3.0.0 jam, yaitu antara pukul 10.0.0-13.0.0 WIB.



Gambar 3.1. Lokasi Simulasi Ke-1
Sumber : Dokumen pribadi, Agustus 2016

3.1.2. Lokasi Ke-2

Lokasi Ke-2 merupakan sebuah kawasan perumahan yang terletak di Jalan Candi Gebang Blok E No. 13 dan berbatasan langsung dengan jalan beraspal, lebar jalan 6 m. Karakteristik bahan didominasi oleh beton, aspal dan pepohonan di sepanjang sisi Timur dan Barat jalan. Angin bergerak dengan kecepatan antara 0-1,5 m/dtk, penyinaran langsung oleh matahari terjadi selama 5.0.0 jam yaitu antara pukul 10.0.0-15.0.0 WIB.



Gambar 3.2. Lokasi Simulasi Ke-2
Sumber : Dokumen pribadi, Juli 2016

3.1.3. Lokasi Ke-3

Lokasi Ke-3 merupakan sebuah lapangan voli yang berbatasan langsung dengan jalan beraspal di sisi Timur dan Utara sedangkan sisi Barat dan Selatan berbatasan dengan dinding bata setinggi 3 m. Angin bergerak dengan kecepatan-

antara 0-2 m/dtk, penyinaran langsung oleh matahari berlangsung selama 6.0.0 jam, yaitu antara pukul 9.0.0-15.0.0 WIB.



Gambar 3.3. Kondisi Lingkungan Lokasi Ke-3
Sumber : Dokumen pribadi, Juli 2016

3.2. Metode Pengumpulan Data

3.2.1. Data primer

A. Data kondisi suhu, kelembaban dan kecepatan angin sebelum pengabut air diaktifkan.

Data kondisi suhu, kelembaban dan kecepatan angin sebelum pengabut air diaktifkan diperoleh dengan melakukan pengukuran sebelum simulasi. Pengukuran suhu udara dilakukan dengan menggunakan Thermo anemometer. Pengukur suhu diletakkan pada elevasi 1 m dan 1,5 m. Pengumpulan data dilakukan dengan mencatat laporan suhu dan merekam proses pengukuran.-

Data simulasi disimpan dalam bentuk catatan, foto dan rekaman gambar bergerak. Data disimpan dalam bentuk catatan dan rekaman gambar bergerak.

B. Data suhu, kelembaban dan kecepatan angin selama pengabut air diaktifkan.

Data suhu, kelembaban dan angin selama pengabut air diaktifkan diperoleh melalui pengukuran langsung saat simulasi dilakukan. Pengukuran suhu udara dilakukan dengan menggunakan Thermo anemometer. Pengukur suhu diletakkan pada elevasi 1 m dan 1,5 m. Pengumpulan data dilakukan dengan mencatat laporan suhu dan merekam proses pengukuran. Data suhu, kelembaban dan angin disimpan dalam bentuk catatan dan rekaman gambar bergerak.

C. Data efek basah selama pengabut air diaktifkan.

Pengumpulan data efek basah yang ditimbulkan dilakukan dengan mengamati jejak basah di permukaan selama waktu pelaksanaan simulasi. Data efek basah yang ditimbulkan disimpan dalam bentuk rekaman gambar bergerak.

3.2.2. Data sekunder

A. Penelitian Sejenis Yang Pernah Dilakukan.

Data yang dibutuhkan yaitu data-data terkait aplikasi sistem pengabutan air di iklim tropis lembab dan parameter pengendalian kualitas. Data penelitian sejenis yang pernah dilakukan diperoleh melalui penelusuran pustaka.

B. Data kondisi pola pergeseran suhu dan kelembaban harian.

Data yang dibutuhkan yaitu data suhu, kelembaban dan kecepatan angin aktual di Yogyakarta. Data diperoleh melalui pengukuran langsung dan-

penelusuran sumber pustaka. Pengukuran suhu udara dilakukan dengan menggunakan Thermo anemometer. Pengukuran dilakukan di lokasi Ke-1, lokasi Ke-2 dan lokasi Ke-3. Pengukuran suhu dilakukan di elevasi 1 m dan 1,5 m. Pengumpulan data dilakukan dengan mencatat laporan suhu dan merekam proses pengukuran. Data disimpan dalam bentuk catatan dan rekaman gambar bergerak.

C. Data teori Pendinginan Konvektif.

Data yang dibutuhkan yaitu data terkait sifat perpindahan panas konvektif dan data perhitungan transfer panas konvektif. Data diperoleh penelusuran sumber pustaka.

D. Data teori Pendinginan Evaporatif.

Data yang dibutuhkan yaitu data terkait metode pendinginan evaporatif. Data diperoleh melalui penelusuran sumber pustaka.

3.3. Metode Pelaksanaan Simulasi

3.3.1. Persiapan

A. Memilih lokasi.

Lokasi yang tepat untuk melakukan simulasi yaitu lokasi yang dapat mewakili kondisi suhu harian dan karakteristik ruang kota Yogyakarta. Pemilihan lokasi dilakukan dengan cara mempelajari karakteristik iklim kota Yogyakarta dan pola ruang perkotaannya.

B. Mengumpulkan data lokasi.

Data yang dibutuhkan yaitu data-data terkait pola pergeseran suhu, kelembaban dan kecepatan angin. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pengukuran langsung. Pengukuran suhu udara dilakukan dengan menggunakan lima buah alat pengukur suhu yaitu tiga unit Thermo anemometer, satu unit Thermo higrometer dan satu unit Infrared psychrometer. Pengumpulan data dilakukan dengan mencatat laporan suhu dan merekam proses pengukuran. Data yang terkumpul disimpan dalam bentuk catatan, foto dan rekaman gambar bergerak.

C. Memilih waktu.

Waktu yang tepat untuk melakukan simulasi disesuaikan dengan skenario simulasi yang akan dilakukan. Pemilihan waktu dilakukan dengan mempelajari pola pergeseran suhu harian lingkungan kota Yogyakarta.

3.3.2. Simulasi nyata

Simulasi dilakukan saat kondisi cuaca sesuai dengan skenario simulasi yang direncanakan. Simulasi Ke-1 dan simulasi Ke-2 dimulai pada saat cuaca cerah dan suhu udara berada dalam rentang antara 35-37 °C. Simulasi Ke-3 dan simulasi Ke-4 dimulai pada saat cuaca mendung dan suhu udara berada dalam rentang antara 30-32 °C. Simulasi diawali dengan mengukur suhu udara dan melakukan instalasi sistem pengabut air. Pengukuran suhu udara dilakukan dengan menggunakan lima buah alat pengukur suhu yaitu tiga unit Thermo anemometer, satu unit Thermo higrometer dan satu unit Infrared psychrometer.

Pengabut air diaktifkan saat kondisi cuaca sesuai dengan skenario simulasi yang akan dilaksanakan. Pengumpulan data dilakukan dengan mencatat laporan suhu dan merekam pelaksanaan simulasi. Data simulasi disimpan dalam bentuk catatan, foto dan rekaman gambar bergerak. Data simulasi yang terkumpul yaitu data kondisi suhu dan kelembaban pra-simulasi, data kecepatan dan arah angin selama simulasi dilakukan dan data efek basah yang ditimbulkan. Simulasi dibagi menjadi 4 tahap yaitu :

A. Simulasi Ke-1.

Simulasi Ke-1 dilakukan untuk menguji sistem pengabut air tekanan rendah di lokasi Ke-1. Penyemprotan kabut air dilakukan di ketinggian 3 m. Jumlah kepala semprot yang digunakan yang digunakan lima buah dan disusun memanjang dengan jarak antara masing-masing kepala semprot 50 cm. Pengukur suhu diletakkan di ketinggian 1 m dalam radius 3 m dan terlindung dari penyinaran langsung.

B. Simulasi Ke-2.

Simulasi Ke-2 merupakan pengujian ulang simulasi Ke-1 di lokasi Ke-2, penyemprotan kabut air dilakukan di ketinggian 3 m. Jumlah kepala semprot yang digunakan lima buah dan disusun memanjang dengan jarak antara masing-masing kepala semprot 50 cm. Pengukur suhu diletakkan di elevasi 1 m dalam radius 3 m dan terlindung dari penyinaran langsung.

C. Simulasi Ke-3.

Simulasi Ke-3 dilakukan setelah mempelajari hasil simulasi Ke-1 dan simulasi Ke-2. Sebuah desain pengabut air dikembangkan untuk mengatasi masalah perubahan cuaca yang dihadapi pada simulasi Ke-1 dan simulasi Ke-2. Simulasi Ke-3 dilakukan untuk menguji desain pengabut air yang baru pada kondisi cuaca yang lebih beresiko menyebabkan basah. Simulasi dilakukan pada saat cuaca mendung. Pengukur suhu diletakkan di elevasi 1,5 m dalam radius 3 m.

D. Simulasi Ke-4.

Simulasi Ke-4 dilakukan setelah mempelajari hasil simulasi Ke-1, Ke-2 dan Ke-3. Simulasi Ke-4 dilakukan di lokasi Ke-2. Simulasi Ke-4 dilakukan untuk mengumpulkan data pengaruh ketinggian penyemprotan terhadap jangkauan pendinginan. Pengukuran suhu dilakukan di ketinggian 1,5 m dalam radius 1 m, 2 m, 3 m dan 6 m dari titik penyemprotan. Simulasi Ke-4 dilakukan dengan 4 tahap yaitu :

1. Simulasi pengukuran suhu udara tanpa pengabutan air.

Pengukuran suhu udara tanpa pengabut air dilakukan untuk mengumpulkan data pola pergeseran suhu di setiap titik pengukuran.

2. Simulasi penyemprotan kabut air dari ketinggian 1,7 m.

Simulasi dilakukan untuk mengumpulkan data hasil penurunan suhu dan jangkauan pendinginan yang dapat dihasilkan dengan penyemprotan kabut air dari ketinggian 1,7 m.

3. Simulasi penyemprotan kabut air dari ketinggian 2 m.

Simulasi dilakukan untuk mengetahui hasil penurunan suhu dan jangkauan pendinginan yang dapat dihasilkan dengan penyemprotan kabut air dari ketinggian 2 m.

4. Simulasi tingkat ketelitian laporan suhu.

Simulasi dilakukan untuk mengetahui tingkat ketelitian laporan suhu kelima alat ukur yang digunakan. Pengukuran suhu dilakukan dengan meletakkan kelima alat ukur secara berdekatan di atas sebuah bangku kayu. Pencatatan data suhu dilakukan secara bersamaan untuk memastikan suhu udara diukur pada waktu dan tempat yang sama.

3.4. Metode Analisa Data

Analisa data dilakukan untuk mengetahui hasil penerapan sistem pengabutan air di iklim tropis lembab. Analisa data dilakukan dengan metode perbandingan. Analisa data dilakukan dengan 5 tahap yaitu :

A. Membandingkan nilai suhu sebelum dan sesudah simulasi.

Nilai suhu sebelum dibandingkan dengan sesudah simulasi. Data suhu udara sebelum simulasi dilakukan merupakan nilai suhu awal lingkungan iklim tropis lembab sedangkan data pergeseran suhu udara selama simulasi dilakukan merupakan nilai suhu akhir hasil konveksi suhu air dan suhu udara lingkungan tropis lembab.

- B. Membandingkan nilai kelembaban sebelum dan sesudah simulasi.

Nilai kelembaban udara sebelum dibandingkan dengan nilai kelembaban udara sesudah simulasi. Data kelembaban udara sebelum simulasi dilakukan merupakan nilai kelembaban udara awal lingkungan iklim tropis lembab sedangkan data pergeseran kelembaban udara selama simulasi dilakukan merupakan nilai kelembaban setelah terjadi penguapan kabut air.

- C. Mendefinisikan dampak keterlibatan angin terhadap kualitas pengabutan air.

Keterlibatan angin dinilai dengan cara membandingkan dampak perbedaan karakteristik angin terhadap hasil simulasi

- D. Membandingkan hasil simulasi dengan teori pendinginan konvektif-
evaporatif.

Hasil simulasi diuji lagi dengan perhitungan transfer panas konvektif dan hasilnya dibandingkan dengan data simulasi nyata.

3.5. Metode Penarikan Kesimpulan

3.5.1. Kesimpulan

- A. Nilai penurunan suhu.

Selisih antara suhu awal dan suhu akhir merupakan nilai penurunan suhu yang dapat dihasilkan.

- B. Nilai peningkatan kelembaban.

Selisih antara kelembaban udara awal dan kelembaban udara akhir merupakan nilai peningkatan kelembaban udara suhu yang dapat diakibatkan.

C. Dampak keterlibatan angin.

Dampak keterlibatan angin diuraikan secara umum menurut hasil analisa.

3.5.2. Saran

Kinerja sistem pengabutan air di iklim tropis lembab.

A. Kualitas kenyamanan thermal.

Saran yang dapat ditawarkan terkait kualitas kenyamanan *thermal* diuraikan berdasarkan kesimpulan penelitian.

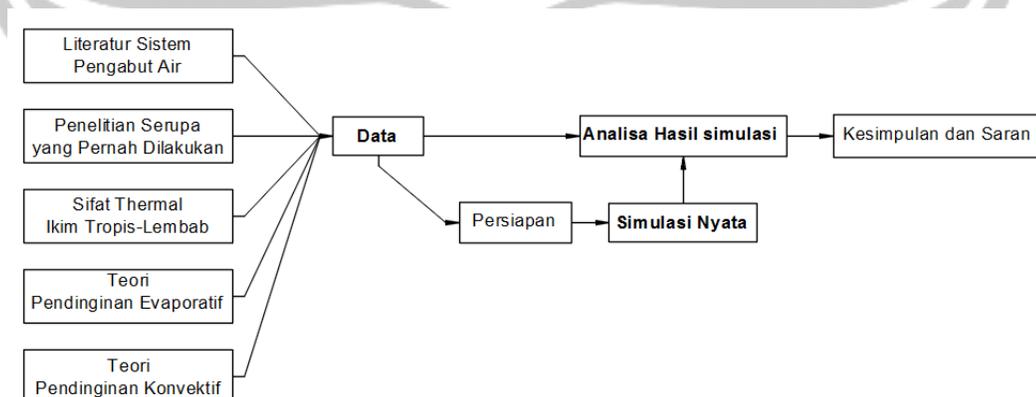
B. Strategi desain.

C. Saran yang dapat ditawarkan terkait strategi desain diuraikan berdasarkan kesimpulan penelitian.

D. Kendala dalam penelitian.

Kendala yang dihadapi selama melakukan penelitian diuraikan berdasarkan data penelitian.

3.6. Skema Penelitian



Gambar 3.4. Skema Penelitian
Sumber : Dokumen pribadi, November 2016