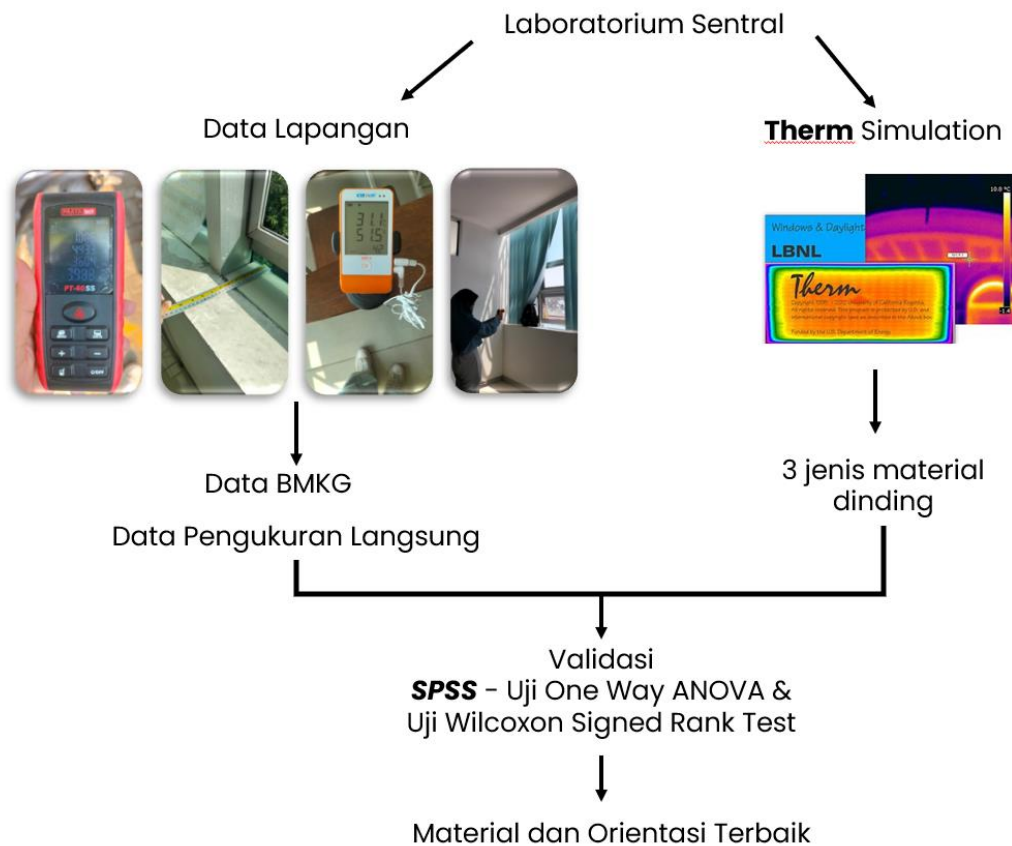


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dalam metodenya. Kuantitas data diperoleh melalui proses observasi, dengan penekanan pada pendekatan deduktif. Untuk menjawab pertanyaan penelitian, peneliti memanfaatkan konsep atau teori, yang kemudian digunakan untuk merumuskan hipotesis. Hipotesis tersebut kemudian diuji melalui pengumpulan data lapangan. Sampel biasanya diambil secara acak, dan data dikumpulkan menggunakan instrumen penelitian. Analisis data berfokus pada metode kuantitatif statistik deskriptif dengan tujuan memeriksa hipotesis yang telah dibentuk (Sugiyono, 2013).

3.2. Metode Penelitian



Gambar 3. 1 Metode Penelitian
Sumber: Penulis, 2024

3.2.1. Tahap Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data di lapangan dilakukan dengan menggunakan alat pengukuran, perekam, dan kuesioner dengan menggunakan alat ukur berupa *infrared thermometer*, *data logger*, jam, meteran, dan perekam kondisi fisik bangunan dengan kamera dan juga mencatat hal-hal yang terkait dengan penelitian. Pengukuran dilakukan pada pukul 08.00-16.00 WIB karena pada jam tersebut merupakan jam kerja dimana Gedung Laboratorium digunakan untuk tempat beraktivitas sehari-hari. Untuk mengetahui tingkat intensitas suhu dan Kelembapan ruang pada ruang sampel penelitian. Hasil pengukuran langsung di lapangan kemudian dilakukan perhitungan matematis dengan menetapkan standar deviasi dari hasil yang telah diukur kemudian di dianalisa secara deskriptif kuantitatif.

3.3. Instrumen Penelitian

Teknik pengumpulan data dilapangan menggunakan Teknik pengukuran dan perekaman. Alat dan bahan penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data dilapangan adalah sebagai berikut:

A. Teori atau rumus-rumus yang berkaitan dengan tujuan penelitian.

Teori-teori tersebut adalah:

- a. Teori tentang Selubung Bangunan
- b. Teori yang berhubungan dengan Material Bangunan
- c. Teori tentang Kenaikan Suhu/Temperatur Udara

B. Alat ukur untuk mengetahui data lapangan, antara lain:

- a. *Infrared Thermometer*
- b. *Data Logger*
- c. *Smartphone* untuk penunjuk arah dan waktu serta dokumentasi
- d. Meteran untuk mengukur jarak

3.4. Teknik Pengumpulan Data

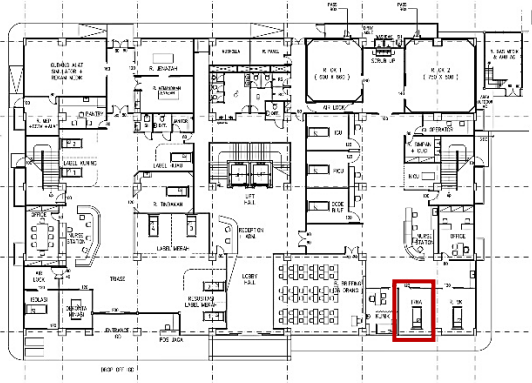
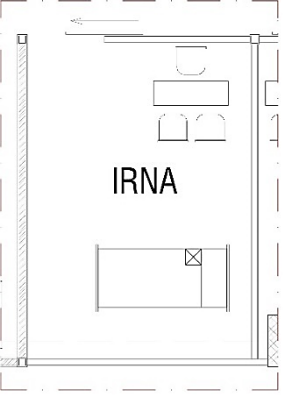
Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam penelitian ini adalah:

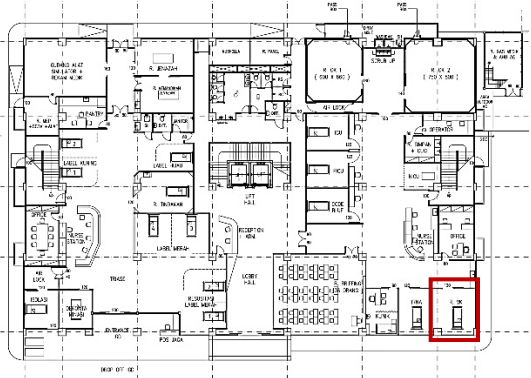
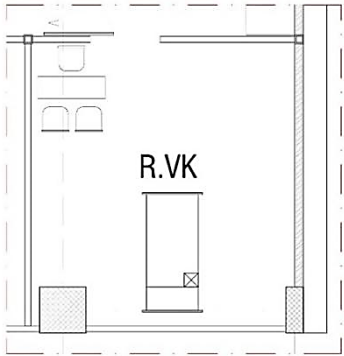
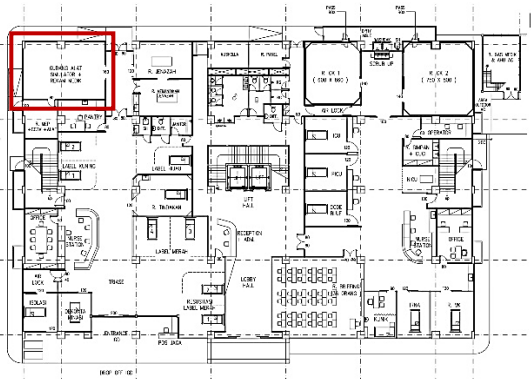
3.4.1. Penentuan ruang sampel penelitian dan titik ukur

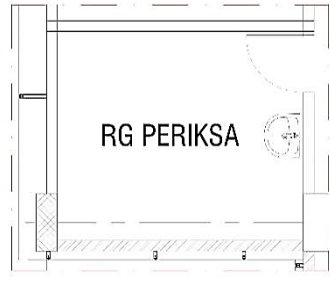
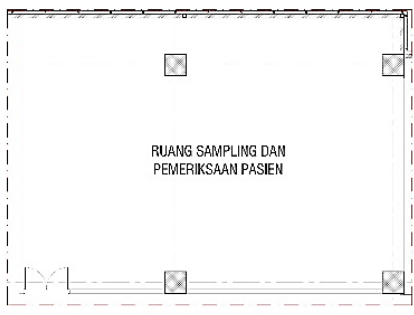
Penelitian ini dilakukan di ruang-ruang dalam gedung laboratorium FK Undip. Peneliti memilih ruang-ruang yang paling dekat dengan area selubung bangunan pada masing-masing sisi bangunan yang mana ada 4 sisi tiap lantai pada gedung 5 lantai ini sehingga terdapat 18 ruang. Pemilihan ini dilakukan secara acak dengan catatan dapat mewakili setiap orientasi pada bangunan dan material yang diteliti juga berdasarkan izin dari pihak Laboratorium Sentral.

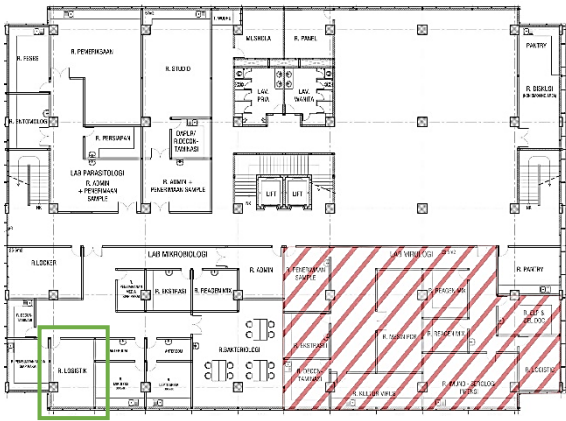
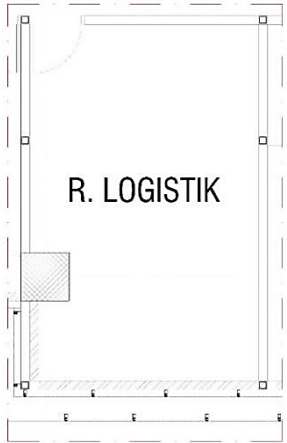
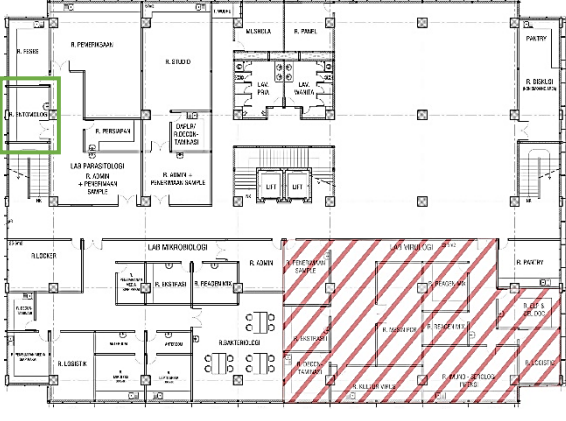
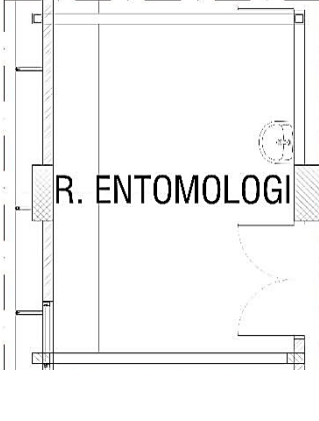
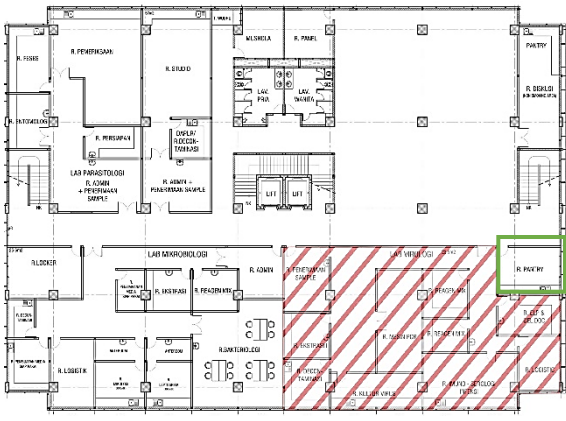
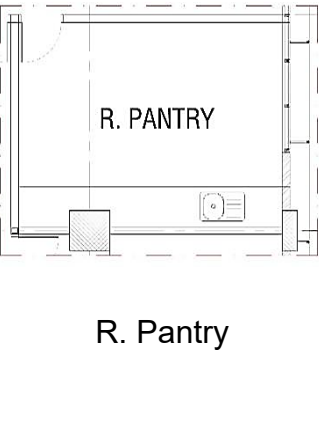
Setiap ruang yang diukur adalah material selubung bangunan dari dalam maupun dari luar bangunan (apabila memungkinkan) juga diambil sampel tiap pada 1 ruang disetiap lantai untuk diukur Kelembapan relatifnya. Titik ukur diletakkan di dalam ruang yakni menggunakan data logger pada sampel titik ukur tiap lantai hanya 1 ruang, kemudian untuk *infrared thermometer* secara manual ditembakkan ke material selubung bangunan pada ke empat sisi orientasi tiap lantai secara bersamaan. Titik pengukuran dapat dilihat pada Tabel 3.1.

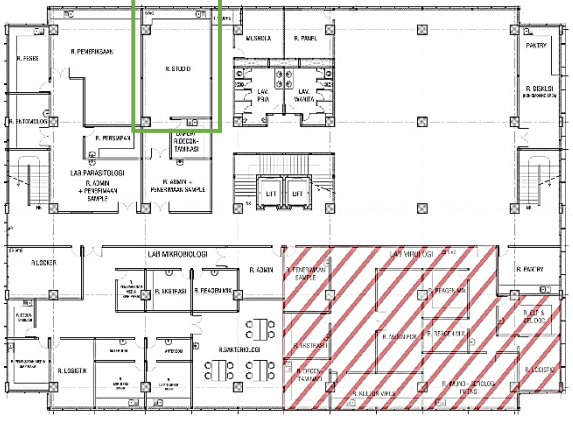
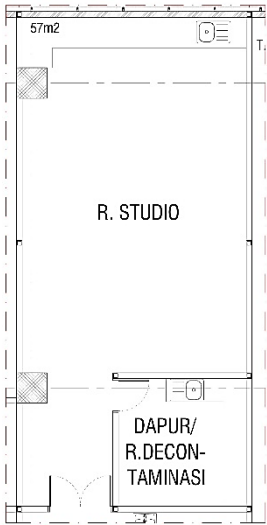
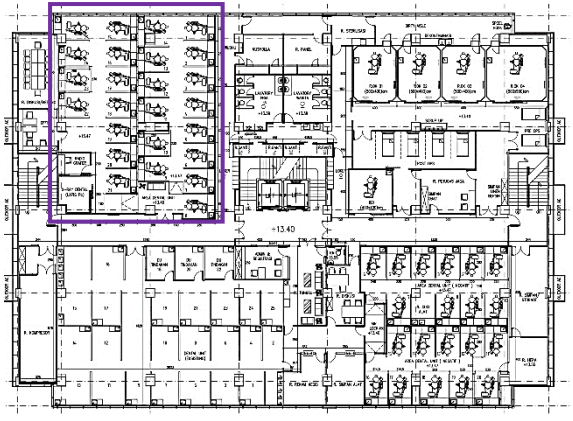
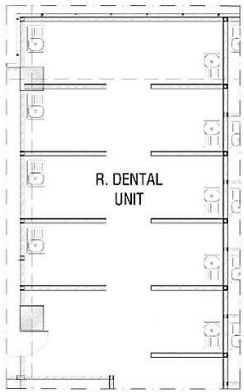
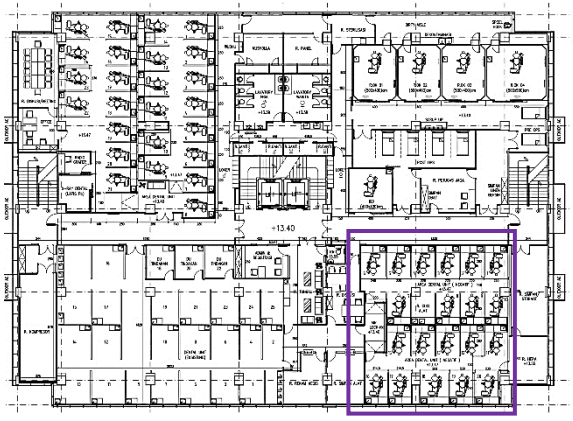
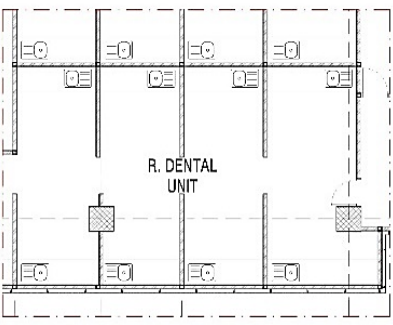
Tabel 3. 1 Letak posisi ruang titik pengukuran

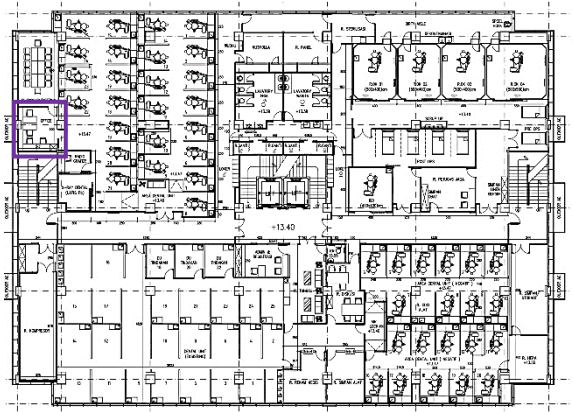
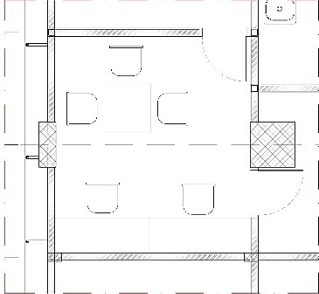
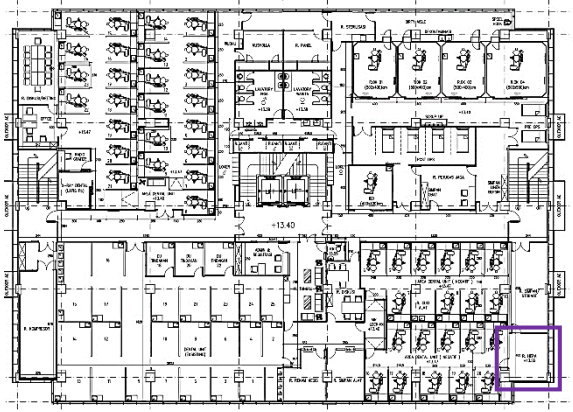
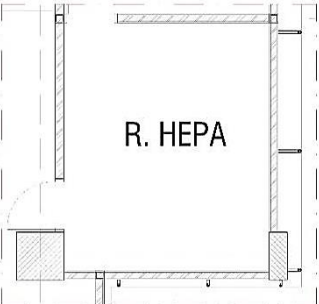
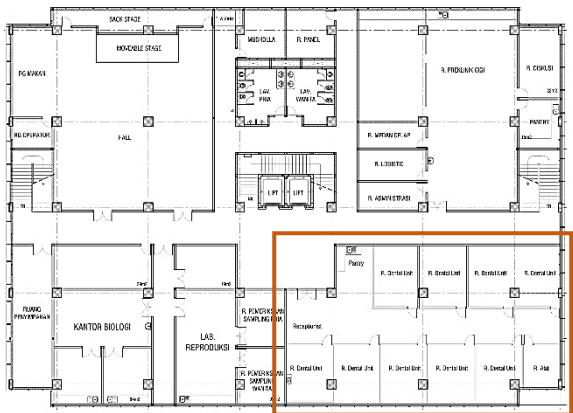
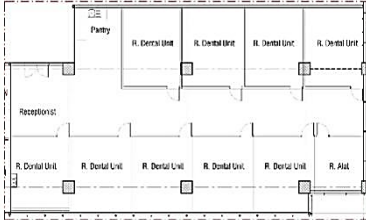
No.	Keyplan	Denah
Lantai 1		
1.		 R. Rawat Inap

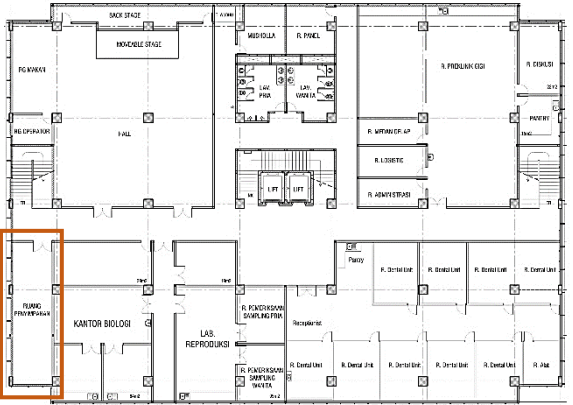
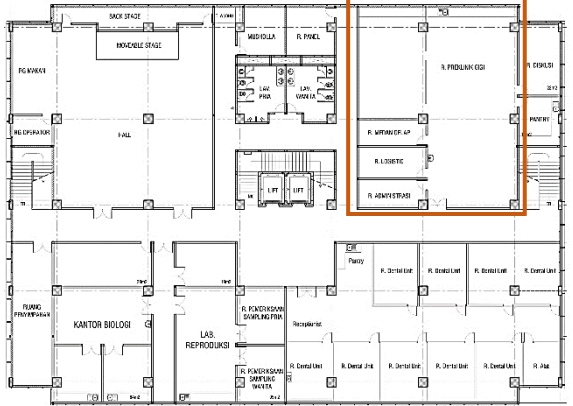
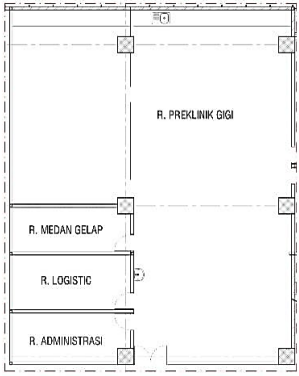
2.		 R.VK
3.		 Gudang Alat Simulator & Rekam Medik
Lantai 2		
4.		 R. Direktur

5.		 RG KONSELING R. Konseling
6.		 RG PERIKSA R. Periksa
7.		 RUANG SAMPLING DAN PEMERIKSAAN PASIEN R. Sampling dan Pemeriksaan pasien

Lantai 3		
8.		 R. LOGISTIK
9.		 R. ENTOMOLOGI
10.		 R. PANTRY

11.		 R. Studio DAPUR/ R.DECON- TAMINASI R. Workshop/Studio
Lantai 4		
12.		 R. DENTAL UNIT R. Dental Unit 1
13.		 R. DENTAL UNIT R. Dental Unit 2

14.		 R. Diskusi
15.		 R. Hepa
Lantai 5		
16.		 R. Dental Unit

17.		 R. Penyimpanan
18.		 R. Preklinik Gigi

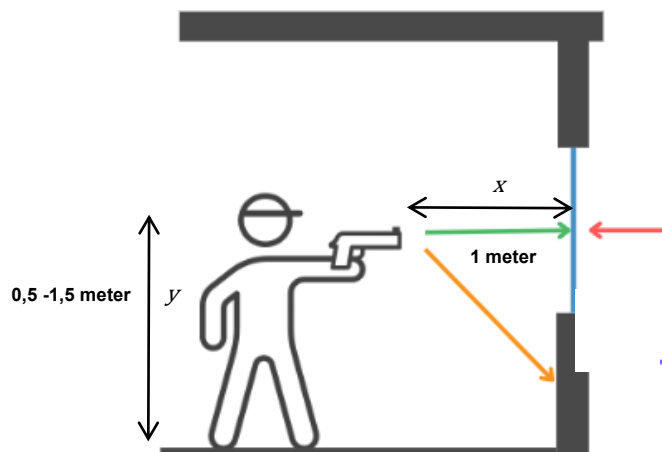
Sumber: Penulis, 2024

3.4.2. Pengukuran kondisi di lokasi penelitian

Sebelum pengukuran di lapangan, sebagai seorang peneliti wajib mengetahui bahwa alat yang digunakan harus tervalidasi atau sudah terkalibrasi dengan benar. Apabila belum terkalibrasi maka bisa menggunakan standar regresi yaitu dengan cara standar deviasi.

Pengukuran suhu dan kelembapan relatif udara dilakukan dalam satu hari pagi, siang, sore selama 8 jam yaitu pukul 08.00 – 16.00 WIB dengan interval 30 menit saat ruang sampel pada gedung tidak terdapat aktivitas. Gedung laboratorium sentral memiliki 5 lantai, maka pengukuran dilakukan dalam 1 hari untuk 1 lantai sehingga membutuhkan 5 hari pengukuran. Dengan catatan saat kondisi cuaca cerah dan sistem pendingin udara (AC) tidak dihidupkan.

Proses pengukuran yang telah dilakukan dalam waktu 5 hari yaitu pada 24 & 28 September, dan, 8, 18, serta 20 Oktober 2023 karena titik ekstrem yang jatuh pada 23 September sehingga tanggal-tanggal setelahnya dapat mewakili pada bulan tersebut. Pengukuran menggunakan alat berupa *Infrared Thermometer* untuk mengukur suhu dengan cara di tembakkan pada material dalam dan luar bangunan sebanyak 5 kali per material dengan jarak 1 meter di waktu yang sama ke 4 sisi orientasinya yaitu, dinding dalam, kaca dalam dan kaca luar. Sedangkan Data Logger untuk mengukur dan mencatat suhu ruang dan kelembapan udara relatif yang diletakkan di tengah ruang menggunakan tripod dengan catatan sensor pendeteksi tidak menyentuh apapun.



Gambar 3. 2 Cara pengukuran di lapangan

Sumber: Penulis, 2023

Hasil dari pengukuran dicatat di kertas dan disalin kembali untuk menjadi dokumen yang lebih rapi menggunakan Microsoft Excel.

3.4.3. Simulasi Therm

Therm bekerja dengan menggunakan metode elemen hingga (*Finite Element Method, FEM*) untuk mensimulasikan perpindahan panas dua dimensi melalui material bangunan. Berikut adalah penjelasan tentang cara kerja *Therm* secara lebih rinci:

1. Input Data

Untuk melakukan analisis, pengguna perlu memasukkan data berikut ke dalam Therm:

- a. Geometri Model: Menggambar bentuk dua dimensi dari elemen bangunan yang akan dianalisis, seperti dinding, jendela, atau sambungan struktur.
- b. Material: Memilih dan menentukan properti termal dari material yang digunakan, seperti konduktivitas termal, densitas, dan kapasitas panas.
- c. Kondisi Batas: Menetapkan kondisi lingkungan pada batas model, seperti suhu luar dan dalam, serta kondisi radiasi dan konveksi.

2. Pembuatan Mesh

Therm membagi geometri model menjadi elemen-elemen kecil yang disebut mesh. Setiap elemen mesh akan dianalisis secara individu untuk menghitung distribusi suhu dan fluks panas.

- a. *Discretization*: Model dipecah menjadi elemen-elemen kecil (mesh) untuk memungkinkan analisis numerik yang lebih akurat.
- b. *Mesh Refinement*: Pengguna dapat mengontrol tingkat kekasaran atau kelembutan mesh untuk mencapai keseimbangan antara akurasi hasil dan waktu komputasi.

3. Analisis Elemen Hingga (*Finite Element Analysis*)

Therm menggunakan metode elemen hingga untuk menghitung perpindahan panas melalui setiap elemen mesh.

- a. Persamaan Perpindahan Panas: Therm menyelesaikan persamaan konduksi panas (*Fourier's Law*) yang digabungkan dengan persamaan keseimbangan energi.
- b. Iterasi Numerik: Proses iterasi dilakukan untuk mencapai solusi yang konvergen, di mana distribusi suhu dan fluks panas di seluruh model telah stabil.

Tujuan dari penggunaan metode ini sendiri adalah sebagai penyelesaian dari *software Therm* untuk memperoleh temperatur udara tiap lapis materialnya berdasarkan ketebalan dan konduktivitas masing-masing material.

4. Penyelesaian Sistem Persamaan

Therm menyelesaikan sistem persamaan linier yang dihasilkan dari diskretisasi model. Hasilnya adalah distribusi suhu di setiap titik dalam model dan fluks panas yang mengalir melalui elemen.

5. Post-Processing

Setelah analisis selesai, Therm menyediakan berbagai alat untuk memvisualisasikan dan menganalisis hasil:

- a. Grafik Kontur Suhu: Menampilkan distribusi suhu dalam model dengan menggunakan skala warna.
- b. Grafik Vektor Fluks Panas: Menunjukkan arah dan besaran fluks panas melalui model.
- c. Tabel Data: Menyediakan data numerik rinci mengenai suhu dan fluks panas pada titik-titik atau elemen tertentu dalam model.

6. Interpretasi Hasil

Pengguna dapat menganalisis hasil untuk mengevaluasi kinerja termal dari elemen bangunan:

- a. Identifikasi Area Bermasalah: Mencari titik-titik dengan gradien suhu tinggi atau fluks panas besar yang menunjukkan potensi kehilangan atau penyerapan panas yang signifikan.
- b. Evaluasi Efisiensi Energi: Menentukan efektivitas desain dalam mengendalikan perpindahan panas dan mengurangi konsumsi energi.
- c. Perbaikan Desain: Menggunakan hasil analisis untuk memperbaiki desain dengan menambah insulasi, mengubah material, atau menyesuaikan geometri elemen bangunan.

3.4.4. Teknik Analisa Data

A. Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif adalah jenis analisis statistik yang digunakan untuk menggambarkan dan menguraikan sifat-sifat dasar dari suatu data, seperti rata-rata, standar deviasi, median, modus, dan lain-lain. Tujuan statistik deskriptif adalah untuk memberikan gambaran yang lebih jelas tentang distribusi data dan untuk memahami sifat-sifat dasar dari data tersebut. Statistik deskriptif biasanya digunakan sebagai langkah awal dalam analisis statistik, sebelum melakukan analisis inferensial yang lebih lanjut.

B. Uji Normalitas

Cara mengetahui suatu uji normalitas dilihat dari hasil uji Shapiro-Wilk yang digunakan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Nilai Shapiro-Wilk yang dihitung dibandingkan dengan nilai tabel Shapiro-Wilk untuk menentukan apakah hipotesis nol (H_0) diterima atau ditolak (Ghozali, 2006).

Langkah-Langkah Melakukan Uji Normalitas di SPSS

1. Memasukkan Data

Masukkan data ke dalam SPSS, dengan setiap variabel ditempatkan dalam kolom yang terpisah.

2. Memilih Uji Normalitas

- Pilih menu "Analyze" > "Descriptive Statistics" > "Explore".
- Pindahkan variabel yang akan diuji ke kotak "Dependent List".
- Pada bagian "Plots", centang opsi "Normality plots with tests".
- Klik "Continue", lalu klik "OK".

3. Membaca Hasil Uji Normalitas di SPSS

SPSS menghasilkan dua jenis uji normalitas utama: Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk. Kedua uji ini memberikan statistik dan nilai p (sig.). Output Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk. Tabel akan menampilkan statistik dari kedua uji tersebut.

4. Interpretasi Hasil

A. Kolmogorov-Smirnov Test (K-S Test)

Menyediakan statistik D dan nilai p (Sig.).

Jika nilai $p > 0.05$, maka data dianggap berdistribusi normal.

Jika nilai $p < 0.05$, maka data dianggap tidak berdistribusi normal.

B. Shapiro-Wilk Test

Menyediakan statistik W dan nilai p (Sig.).

Jika nilai $p > 0.05$, maka data dianggap berdistribusi normal.

Jika nilai $p < 0.05$, maka data dianggap tidak berdistribusi normal.

C. Uji One Way Anova

Analisis Variansi Satu Arah (*One-Way ANOVA*) adalah suatu tes statistik yang digunakan untuk menganalisis perbedaan rata-rata antara lebih dari dua kelompok. Tes ini digunakan ketika telah mengumpulkan data tentang satu variabel independen kategori dan satu variabel dependen kuantitatif, dengan variabel independen memiliki lebih dari tiga tingkat atau kelompok. Tes ini dirancang untuk menentukan apakah rata-rata kelompok signifikan berbeda dari satu sama lain, dan sangat berguna ketika ingin membandingkan rata-rata dari tiga atau lebih kelompok.

Hipotesis nol dari ANOVA adalah bahwa tidak ada perbedaan antara rata-rata kelompok, sedangkan hipotesis alternatif adalah bahwa setidaknya satu kelompok berbeda secara signifikan dari rata-rata umum variabel dependen. Tes ini menghasilkan statistik F, yang adalah rasio dari varian dihitung antara rata-rata dengan varian dalam sampel. Nilai F yang lebih tinggi menunjukkan bahwa sampel-sampel tersebut diambil dari populasi dengan nilai rata-rata yang berbeda.

Asumsi ANOVA meliputi bahwa residu variabel respons adalah normal atau hampir normal, varian populasi sama, dan respons untuk kelompok tertentu adalah variabel acak normal identik dan independen. Jika asumsi ini tidak dipenuhi, tes alternatif seperti tes Kruskal-Wallis atau tes t-Welch dapat digunakan.

Hasil ANOVA dapat dianggap reliabel selama asumsi dipenuhi. Jika hasilnya signifikan, maka menunjukkan bahwa setidaknya dua rata-rata

kelompok berbeda secara statistik signifikan. Namun, tes ini tidak spesifik mengenai mana kelompok yang berbeda; untuk itu, tes post hoc diperlukan. Tes post disini menggunakan uji Tukey. Fungsinya dari uji Tukey Post Hoc adalah untuk membandingkan seluruh pasangan rata-rata perlakuan setelah uji analisis varian dilakukan. Uji Tukey digunakan untuk membandingkan rata-rata dari dua kelompok melawan rata-rata kelompok lainnya, serta untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata perlakuan (Mardhotillah, Rozi, & Rodhiyah, 2021).

One-way ANOVA biasanya digunakan dalam berbagai bidang, termasuk ilmu sosial, medis, dan pertanian, untuk menganalisis efek dari berbagai perlakuan, kondisi, atau tingkat variabel independen terhadap variabel dependen.

Langkah-Langkah Melakukan Uji One-Way ANOVA di SPSS:

1. Memasukkan Data

Masukkan data ke dalam SPSS, dengan variabel dependen (*outcome*) dalam satu kolom dan variabel *independen* (*factor*) dalam kolom lain.

2. Menjalankan Uji One-Way ANOVA

- Pilih menu "Analyze" > "Compare Means" > "One-Way ANOVA".
- Pindahkan variabel dependen ke kotak "Dependent List" dan variabel independen ke kotak "Factor".
- Klik tombol "Options" untuk memilih output tambahan seperti "Descriptive" dan "Homogeneity of variance test".
- Klik "Post Hoc" jika ingin melakukan tes post-hoc, seperti Tukey, untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda secara signifikan.
- Klik "Continue" lalu "OK".

3. Membaca Hasil Uji One-Way ANOVA di SPSS

A. Descriptive Statistics

Menampilkan deskripsi statistik dasar dari setiap kelompok, termasuk mean, standar deviasi, dan jumlah sampel (N).

4. Test of Homogeneity of Variances (Levene's Test)

Menguji asumsi bahwa varians antar kelompok adalah homogen.

5. ANOVA Table

Menampilkan hasil utama dari uji ANOVA.

6. Post Hoc Tests (Jika Dijalankan)

Jika uji ANOVA signifikan, tes post-hoc membantu menentukan kelompok mana yang berbeda secara signifikan.

7. Interpretasi Hasil

A. Descriptive Statistics

- Menyediakan gambaran awal mengenai mean, standar deviasi, dan ukuran sampel dari setiap kelompok.
- Berguna untuk memahami distribusi data.

B. Levene's Test

- Menilai apakah asumsi homogenitas varians terpenuhi.
- Jika nilai $p > 0.05$, varians antar kelompok dianggap homogen.
- Jika nilai $p < 0.05$, varians antar kelompok tidak homogen, yang berarti asumsi homogenitas varians dilanggar.

C. ANOVA Table

- Sum of Squares (SS): Menunjukkan variasi total dalam data.
- Degrees of Freedom (df): Jumlah derajat kebebasan untuk antara kelompok dan dalam kelompok.
- Mean Square (MS): Sum of Squares dibagi dengan degrees of freedom.
- F-value: Rasio Mean Square antara kelompok terhadap Mean Square dalam kelompok.
- Sig. (p-value): Menunjukkan apakah perbedaan rata-rata antar kelompok signifikan.
 - Jika $p < 0.05$, perbedaan rata-rata antar kelompok signifikan.
 - Jika $p > 0.05$, tidak ada perbedaan yang signifikan.

7. Post Hoc Tests

- Digunakan jika ANOVA signifikan untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda.
- Tukey HSD adalah salah satu tes post-hoc yang sering digunakan.
- Nilai p menunjukkan perbedaan signifikan antara pasangan kelompok.

Langkah-Langkah Melakukan Post Hoc Tukey di SPSS

1. Menjalankan One-Way ANOVA

- Pilih menu "Analyze" > "Compare Means" > "One-Way ANOVA".
- Pindahkan variabel dependen ke kotak "Dependent List" dan variabel independen ke kotak "Factor".
- Mengaktifkan Post Hoc Tukey
- Klik tombol "Post Hoc".
- Centang opsi "Tukey".
- Klik "Continue" lalu "OK".

2. Membaca Hasil Post Hoc Tukey di SPSS

A. Tabel Multiple Comparisons

Menampilkan perbandingan pasangan kelompok dengan mean difference, standard error, dan nilai signifikansi (p-value).

B. Interpretasi Hasil

- Mean Difference (I-J): Selisih rata-rata antara kelompok I dan J.
- Standard Error: Kesalahan standar dari perbedaan rata-rata.
- Sig. (p-value): Menunjukkan apakah perbedaan antara kelompok signifikan.
 - Jika $p < 0.05$, perbedaan antara kelompok signifikan.
 - Jika $p > 0.05$, perbedaan antara kelompok tidak signifikan.
- 95% Confidence Interval: Rentang kepercayaan 95% untuk perbedaan rata-rata. Jika interval tidak mencakup nol, perbedaan tersebut signifikan.

D. Uji Wilcoxon Signed Rank Test

Uji Wilcoxon Signed Rank Test adalah sebuah uji nonparametris yang digunakan untuk mengukur signifikansi perbedaan antara dua kelompok data berpasangan berskala ordinal atau interval, tetapi berdistribusi tidak normal. Uji ini digunakan sebagai alternatif untuk uji paired t-test atau Wilcoxon Match Pair Test, khususnya ketika data tidak memenuhi asumsi normalitas. Uji ini sangat berguna dalam situasi di mana data memiliki skala ordinal atau interval, namun tidak memiliki distribusi normal, seperti dalam penelitian yang membandingkan nilai pretest dan posttest (Sugiyono, 2013).

Kriteria untuk menerima atau menolak H_0 dalam uji Wilcoxon Signed Rank Test adalah sebagai berikut: jika nilai probabilitas (Asymp.sig) kurang dari 0,05, maka H_0 diterima. Sebaliknya, jika nilai probabilitas (Asymp.sig) lebih besar dari 0,05, maka H_0 ditolak (Astuti, Taufiq, & Muhammad, 2021).

Langkah-Langkah Melakukan Uji Wilcoxon Signed-Rank di SPSS

1. Memasukkan Data

Masukkan dua kolom data yang berpasangan. Misalnya, satu kolom untuk nilai sebelum intervensi dan satu kolom untuk nilai setelah intervensi.

2. Menjalankan Uji Wilcoxon Signed-Rank

- Pilih menu "Analyze" > "Nonparametric Tests" > "Related Samples".
- Pilih "Wilcoxon".
- Pindahkan variabel yang sesuai ke kotak "Test Pairs" (misalnya, Before dan After).
- Klik "OK".

3. Membaca Hasil Uji Wilcoxon Signed-Rank di SPSS

A. Ranks Table

Menampilkan jumlah pasangan data yang meningkat, menurun, atau tetap sama.

B. Test Statistics Table

Menampilkan statistik uji, nilai Z, dan nilai p (Sig.).

4. Interpretasi Hasil

A. Ranks Table

- Negative Ranks: Jumlah pasangan di mana nilai setelah lebih kecil dari nilai sebelum.
- Positive Ranks: Jumlah pasangan di mana nilai setelah lebih besar dari nilai sebelum.
- Ties: Jumlah pasangan di mana nilai setelah sama dengan nilai sebelum.
- Mean Rank: Rata-rata peringkat untuk pasangan negatif dan positif.
- Sum of Ranks: Total peringkat untuk pasangan negatif dan positif.

B. Test Statistics Table

- Z: Nilai statistik Z yang dihitung berdasarkan peringkat.
- Asymp. Sig. (2-tailed): Nilai p untuk uji dua arah. Ini menunjukkan apakah perbedaan median antara dua set data berpasangan signifikan.
 - Jika $p < 0.05$, perbedaan signifikan secara statistik.
 - Jika $p > 0.05$, tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik.

3.4.5. Penarikan Kesimpulan dan Saran

Analisa yang sudah dilakukan kemudian hasilnya akan ditarik kesimpulan mengenai kenaikan maupun penurunan suhu material selubung bangunan gedung laboratorium sentral FK Undip disertai dengan saran yang dapat memberikan manfaat bagi pihak yang bersangkutan.