

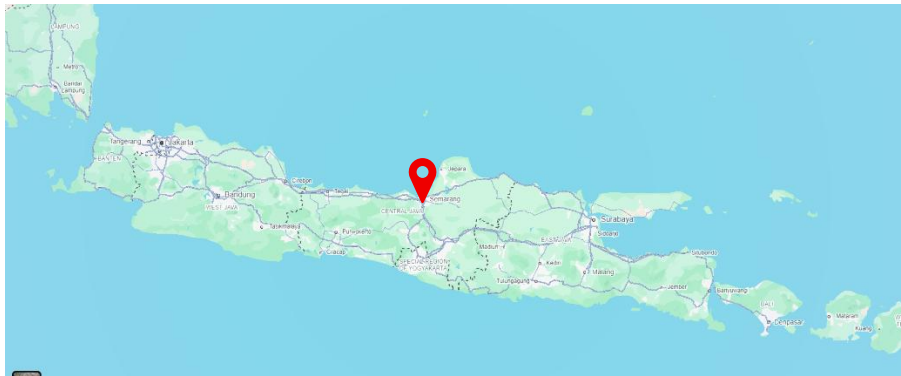
## BAB IV

### DATA DAN LOKASI PENELITIAN

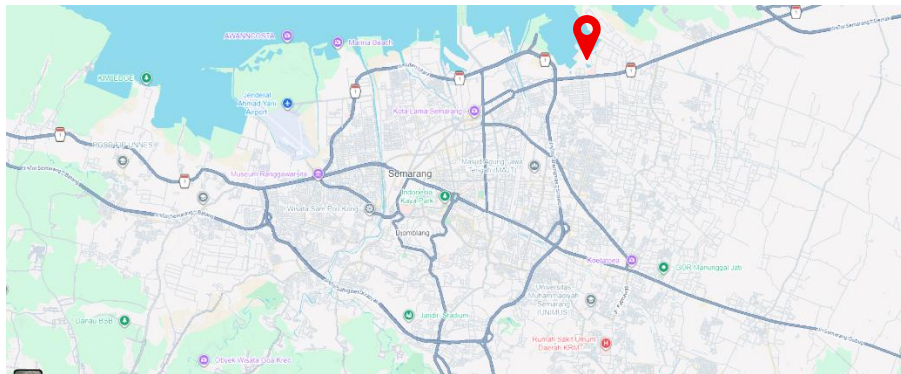
#### 4.1. Objek dan Lokasi Penelitian

Objek yang digunakan dalam penelitian ini merupakan sebuah hunian Asrama Mahasiswa sederhana yang dibangun pada tahun 2018, terdiri dari 4 lantai serta 1 rooftop di atasnya sebagai utilitas penyimpanan air. Bangunan ini digunakan oleh UNISSULA sebagai tempat tinggal mahasiswa dalam program Pesantren Mahasiswa (PESANMASA), yang mana mahasiswa baru UNISSULA diwajibkan tinggal selama 2 bulan, yang bertujuan dalam membentuk karakter dan menguasai agama. Oleh karena itu bangunan ini harus dapat ditinggali mahasiswa unnisula dengan nyaman.

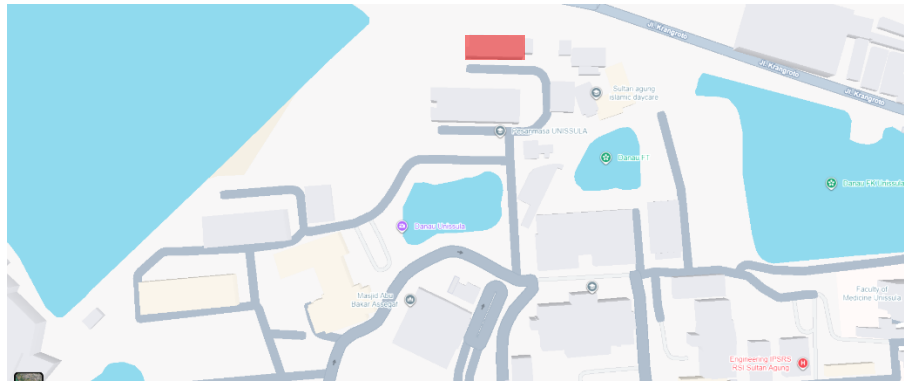
Lokasi dari objek penelitian ini berada di Universitas Islam Sultan Agung, Terboyo Kulon, Kecamatan Genuk, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah 50112. Lokasi ini berbatasan dengan PT. Siba Surya Semarang tbk dan Kolam Retensi Terboyo (kolam yang digunakan untuk mengatasi banjir di area semarang dan demak).



(a)



(b)



(c)

**Gambar 4. 1. Lokasi Objek Penelitian (a) Berdasarkan Pulau Jawa (b) Berdasarkan Kota Semarang (c) Berdasarkan Kawasan UNISSULA**

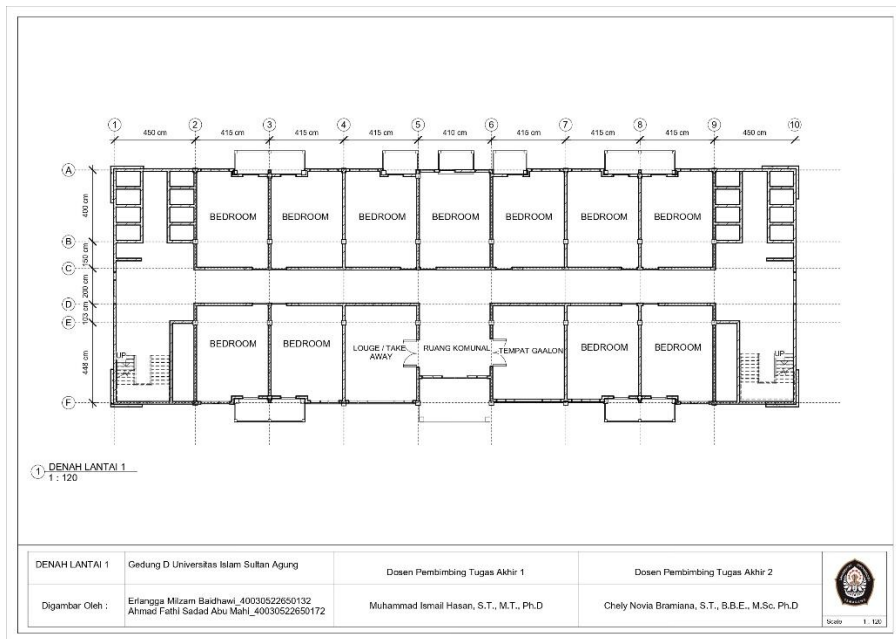
Sumber : Google Maps

Objek penelitian tersebut yakni Gedung D Asrama Mahasiswa Universitas Islam Sultan Agung yang merupakan bangunan asrama sederhana, gedung ini dibuat tidak menggunakan konsep desain yang mewah tetapi dibangun berdasarkan bagaimana bangunan ini dapat dibuat dengan biaya seekonomis mungkin dan bisa diisi oleh banyak orang tetapi pengguna dapat merasa nyaman saat menghuni bangunan ini, sehingga pada gedung ini mengandalkan ventilasi alami untuk menjaga kenyamanan termal di dalamnya, tetapi pada bangunan eksisting sekarang banyak yang mengeluhkan bahwa pada saat siang hari ruangan di dalam gedung ini terasa tidak nyaman dikarenakan suhu panas yang berlebih.

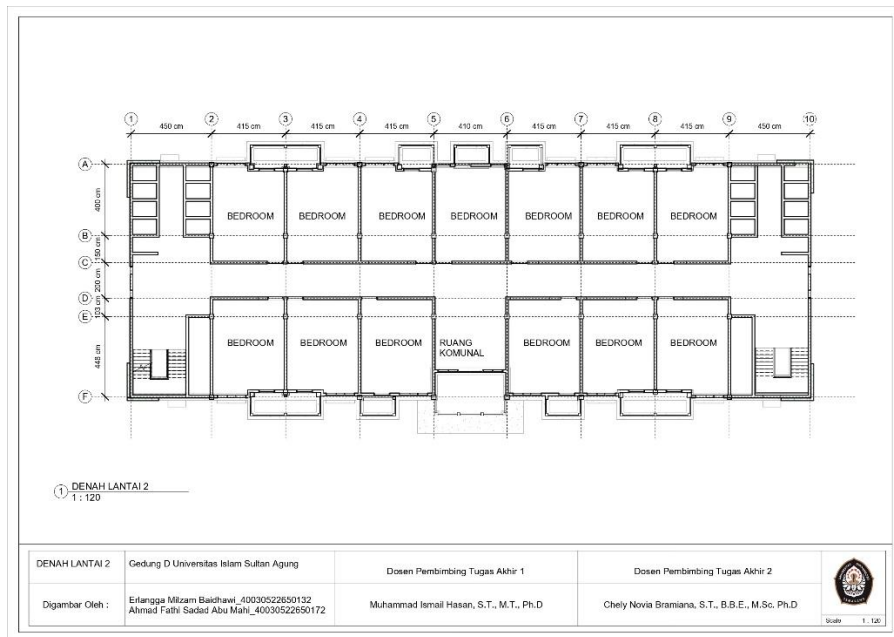
Oleh karena itu, gedung ini dipilih untuk dianalisis apakah kenyamanan termal di dalam bangunan eksisting terasa tidak nyaman dan perlu perbaikan. Untuk mengetahui hal tersebut dilakukanlah simulasi kenyamanan termal dengan menggunakan Autodesk CFD. Jika hasil yang didapat suhu ruang belum optimal maka dibuatkan redesainnya yang sesuai sehingga dapat menyesuaikan dengan kondisi iklim setempat. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan kondisi kenyamanan termal bangunan agar menjadi lebih nyaman dan sesuai dengan iklim panas di wilayah pesisir. Sehingga hasil redesain yang sudah dibuat dapat digunakan oleh UNISSULA sebagai referensi desain renovasi agar Gedung D Asrama Unissula dapat dipakai dengan lebih nyaman. Berikut merupakan gambar 3D dan denah dari Gedung D Asrama Mahasiswa Universitas Islam Sultan Agung.



(a)



(b)



(c)

**Gambar 4. 2. 3D dan Denah Bangunan (a) Tampak Depan (b) Denah Lantai 1 (c) Denah Lantai 2-4**

Sumber : Dokumen pribadi

#### 4.2. Pengukuran Pada Objek Penelitian

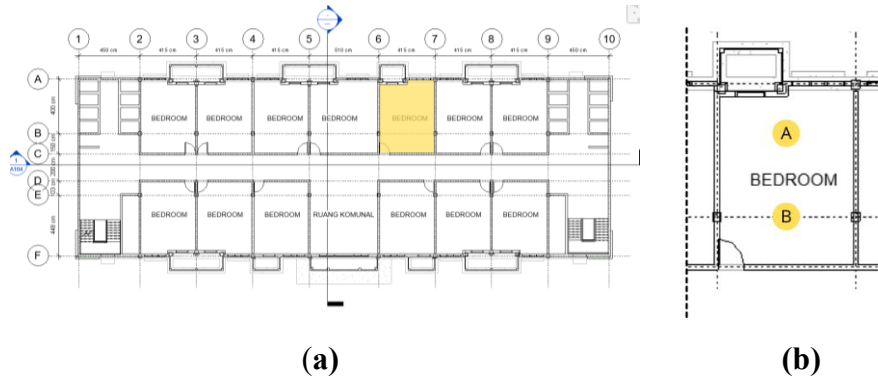
Pengukuran pada objek penelitian dilakukan untuk memperoleh data termal pada eksisting bangunan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kondisi termal yang ada di Gedung D Asrama Mahasiswa Universitas Islam Sultan Agung, yang berfokus pada ruang yang diperuntukan sebagai hunian.

Pengukuran pada objek penelitian dilakukan pada tanggal 6 Mei 2026 pada jam 09.00 hingga 15.00 WIB, dengan menggunakan 2 alat ukur yakni HOBO Data Logger dan Extech Thermo-Anemomete. Hasil dari pengukuran akan dibandingkan dengan standar SNI 03-6572-2001 terkait kenyamanan termal bangunan pada iklim tropis, kemudian juga sebagai dasar validasi dari hasil simulasi kenyamanan termal yang dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Autodesk CFD, sehingga data yang dihasilkan dari simulasi dapat dinyatakan valid. Dengan demikian hasil simulasi dapat digunakan sebagai dasar dalam merancang solusi dengan pada Gedung D Asrama Mahasiswa Universitas Islam Sultan Agung.

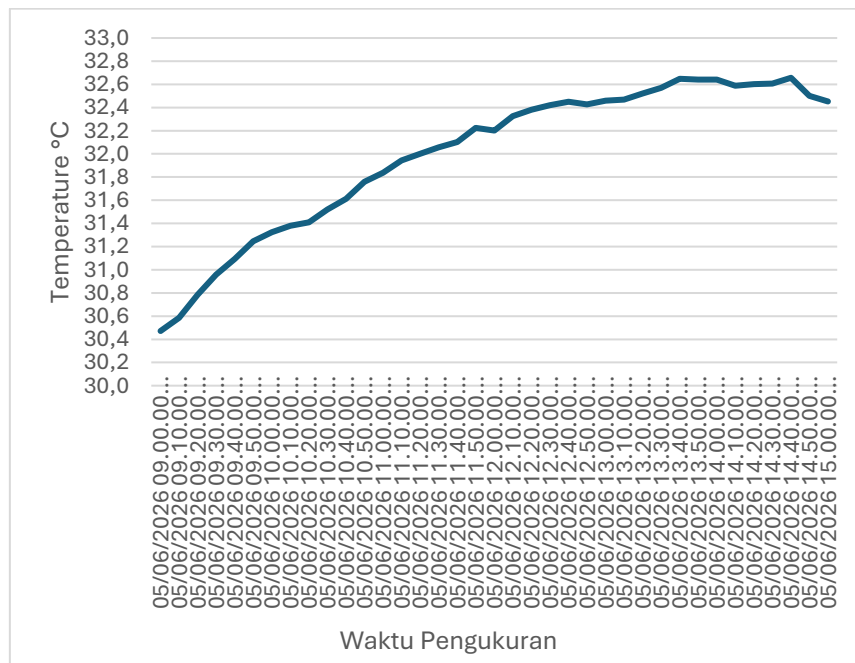
##### 4.2.1. HOBO Data Logger

Pengukuran dengan menggunakan HOBO Data Logger ini dilakukan pada salah satu ruangan di lantai lantai 2 Asrama Gedung D UNISSULA yang disebut

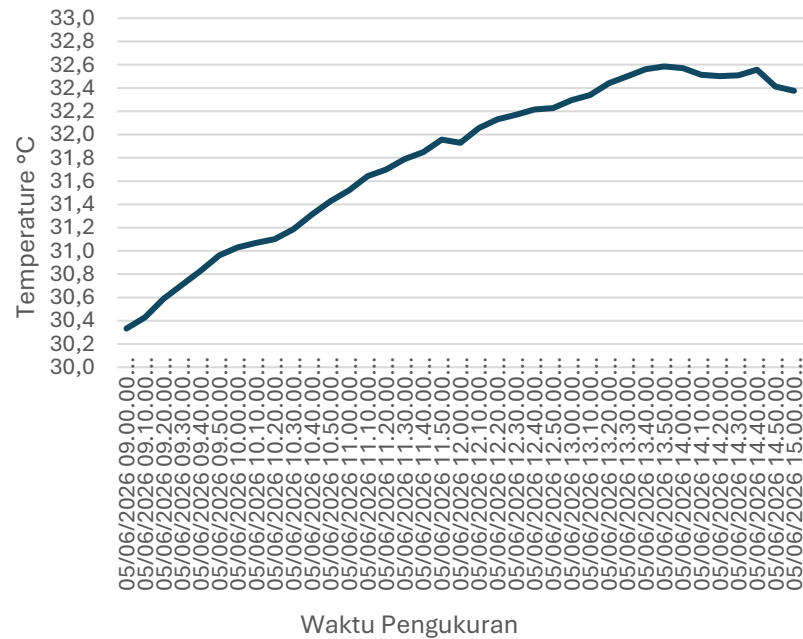
Ruang Sampel dapat dilihat pada Gambar 4.3.(a) yang terlihat berwarna kuning. Pengukuran yang dilakukan pada ruangan ini dilakukan di dua titik dengan menggunakan alat yang sama yakni pada titik A Dimana alat ukur diletakan di dekat jendela utama dan pada titik B terletak lebih jauh dari jendela utama, dengan detail dapat dilihat pada Gambar 4.3.(b).



**Gambar 4. 3. Denah Lantai 2 Asrama Gedung D UNISSULA**  
 Sumber : Dokumen pribadi



(a)



(b)

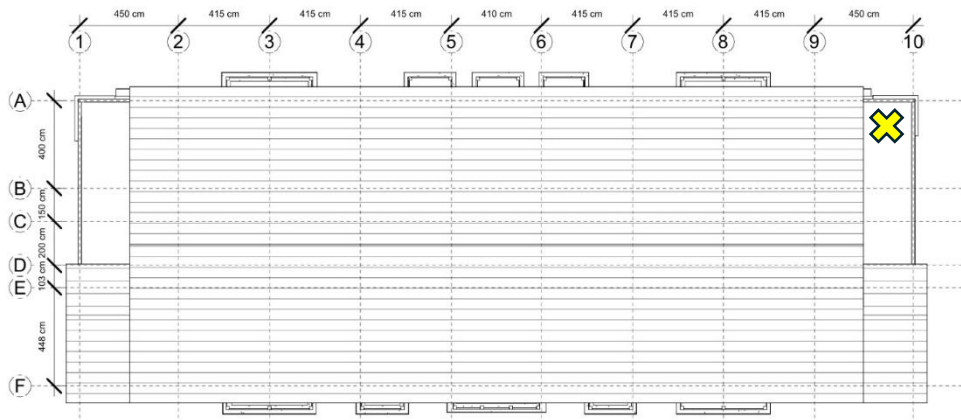
**Gambar 4. 4. Hasil Pengukuran Suhu (a) Titik A (b) Titik B**

Sumber : Dokumen Pribadi

Berdasarkan hasil pengukuran menunjukkan kisaran suhu ruang antara 30,2°C hingga 32,6°C. Pada posisi puncak matahari (pukul 12.00) suhu titik A menunjukkan nilai 32,2°C dan pada titik B menunjukkan nilai 31,9°C. Dari hasil tersebut suhu ruangan melebihi standar kenyamanan berdasarkan SNI 03-6572-2001 yang berkisar antara 25,8°C - 27,1°C.

#### 4.2.2. Extech Thermo-Anemometer

Extech Thermo-Anemometer digunakan untuk mengukur kecepatan angin yang ada di sekitar bangunan, alat ini hanya di gunakan pada satu titik yang di letakkan di balkon atau lantai ter-atas bangunan, peletakan tersebut dikarenakan merupakan ruang terbuka dan titik tertinggi yang dapat penulis akses dalam melakukan pengukuran pada objek penelitian, kemudian pada titik tersebut juga merupakan titik paling efisien dan akurat dalam melakukan pengukuran aliran udara pada lingkungan objek penelitian. Hasil pengukuran kemudian digunakan sebagai acuan boundary yang nantinya dimasukkan sebagai parameter di Autodesk CFD.



**Gambar 4. 5. Lokasi Penempatan Extech Thermo-Anemometer**

Sumber : Dokumen Pribadi

Hasil pengukuran dengan menggunakan Extech Thermo-Anemometer yang dilakukan pada setiap jam, dimulai pukul 09.00 hingga 15.00 menunjukkan kecepatan angin berkisar 1,4 m/s hingga 3.3 m/s, dengan data dapat dilihat pada Tabel 4.1. Berdasarkan data tersebut rata-rata kecepatan angin pada lingkungan bangunan yakni 2.2 m/s, dari data tersebut kemudian dibulatkan menjadi 2 m/s untuk dimasukkan sebagai parameter dalam melakukan simulasi pada CFD.

**Tabel 4. 1. Hasil Pengukuran Kecepatan Angin**

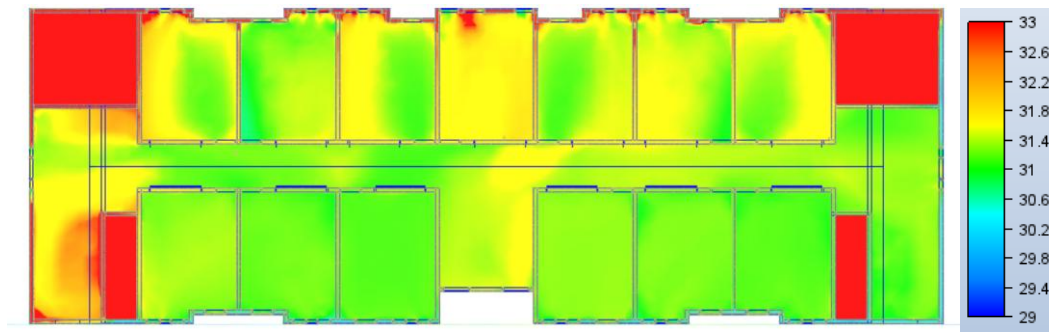
Sumber : Dokumen Pribadi

Waktu	Kecepatan Angin
09.00	3,3 m/s
10.00	1,4 m/s
11.00	2,6 m/s
12.00	2,3 m/s
13.00	1,8 m/s
14.00	2,2 m/s
15.00	2 m/s

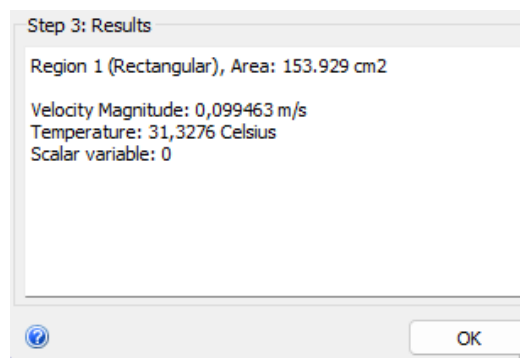
#### 4.3. Simulasi Pada Eksisting Objek Penelitian

Simulasi pada eksisting bangunan diatur pada tanggal 6 Mei 2026 menyesuaikan dengan tanggal pengukuran langsung, kemudian diatur pada jam 12.00 berdasarkan posisi puncak matahari. Alur simulasi diawali dengan membuat bangunan simplifikasi pada Autodesk Revit, kemudian dilanjutkan dengan mengespor bangunan ke dalam Autodesk CFD. Pada Autodesk CFD, pertama-tama membuat *boundary condition* lingkungan dengan *mensetting* seperti kondisi lingkungan berdasarkan hasil pengukuran yang mana kecepatan angin di atur pada kecepatan 2 m/s dan suhu *wet bulb* lingkungan 29°C. Setelah itu, mengatur material pada bangunan sesuai kondisi

eksisting, kemudian sebelum melakukan *solving* dan *setting* lokasi bangunan berdasarkan garis bujur dan lintang dan suhu *dry bulb* lingkungan yakni 34°C. Berdasarkan data di atas berikut ini merupakan data hasil simulasi yang telah dilakukan :



(a)



(b)

**Gambar 4. 6. Hasil Simulasi CFD (a) Lantai 2 (b) Ruang Sampel**

Sumber : Dokumen Pribadi

Berdasarkan hasil simulasi yang telah dilakukan, untuk membaca visualisasi, warna digunakan sebagai acuan termal.

- Biru berada di suhu  $\pm 29^{\circ}\text{C}$ ,
- Hijau berada di suhu  $\pm 31^{\circ}\text{C}$ ,
- Merah berada di suhu  $\pm 33^{\circ}\text{C}$ .

Berdasarkan hasil simulasi, suhu terendah memiliki suhu  $\pm 30^{\circ}\text{C}$ , hal tersebut dibandingkan dengan SNI 03-6572-2001 suhu kenyamanan termal berkisar antara  $25,8^{\circ}\text{C}$  -  $27,1^{\circ}\text{C}$ , yang mana hasil simulasi menunjukkan kenyamanan termal pada Gedung D Asrama Mahasiswa Universitas Islam Sultan Agung belum terpenuhi.

#### 4.4. Perbandingan Pengukuran dan Simulasi Eksisting Bangunan

Hasil pengukuran yang telah dilakukan pada salah ruang sampel dapat di lihat pada Gambar 4.4, pada jam 12.00 pada titik A suhu di ruangan menyentuh angka 31,9°C, dan pada titik B suhu ruangan berada di angka 32,2°C. Sedangkan hasil simulasi pada ruang sampel yang dapat dilihat pada Gambar 4.6. juga menunjukkan nilai rata-rata suhu yakni 31,3°C yang mana perbandingan suhu terdapat selisih 0,9°C, hal tersebut menunjukkan bahwa hasil simulasi menunjukkan kesesuaian yang cukup baik dengan pengukuran secara langsung, sehingga simulasi yang dilakukan pada model redesain akan menghasilkan pengukuran yang keakuratannya dapat tervalidasi.

**Tabel 4. 2. Perbandingan Data Pengukuran dan Simulasi Eksisting**

Sumber : Dokumen Pribadi

<b>Waktu</b>	<b>Pengukuran A</b>	<b>Pengukuran B</b>	<b>Simulasi Eksisting</b>
12.00	31,9°C	32,2°C	31.3°C