

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan yang beriklim tropis basah/lembab. Ciri khas daerah iklim tropis basah adalah terdapat hutan hujan tropis, suhu udara dan kelembaban udara yang cukup tinggi. Berdasarkan pengukuran rata-rata diperoleh data sebagai berikut (Rahim et al., 2015)

1. Suhu udara maksimum rata-rata 27°C-32°C
2. Suhu udara minimum rata-rata 20°C-23°C
3. Kelembaban udara rata-rata 75%-80%
4. Curah hujan 1.000 mm-5000 mm per tahun
5. Tutupan awan di langit 60%-90%

Salah satu faktor lingkungan fisik yang mempengaruhi tingkat kenyamanan pengguna bangunan adalah kenyamanan termal. Menurut standar 55-1992 ASHRAE, 2001 (*American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers*) Kenyamanan termal (*thermal comfort*) adalah keadaan pikiran manusia yang mengekspresikan kepuasan terhadap lingkungan sekitar. Kenyamanan ini dirasakan tubuh bila terdapat keseimbangan termal dimana panas yang dihasilkan tubuh setara dengan pelepasan dan perolehan panas pada tubuh. Jadi, kenyamanan termal bukan hanya diukur dari temperature udara tetapi juga jumlah individu yang merasa nyaman dengan temperature lingkungan tersebut.

Menurut Lee & Chang, 2000, pada umumnya orang menghabiskan waktunya (lebih dari 90%) di dalam ruangan, sehingga mereka membutuhkan udara yang nyaman dalam ruang tempat mereka beraktivitas, oleh karenanya kecepatan udara yang baik dalam ruangan sangat bermanfaat bagi mereka. Penyelesaian masalah kenyamanan dalam ruangan dimungkinkan melalui penyelidikan menyeluruh berdasarkan kecepatan udara di dalam ruangan (Gosselin & Chen, 2008).

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan diri, masyarakat, bangsa, dan negara (Undang-Undang nomor 20, 2003)

Bangunan Gedung pembelajaran mempunyai fungsi yang sangat penting dalam pengembangan dan pertumbuhan pendidikan suatu wilayah serta peningkatan kualitas dan pengembangan sumber daya manusia dimana bangunan gedung pembelajaran digunakan sebagai prasarana pendidikan. Salah satu aktivitas utama pada gedung pembelajaran adalah belajar. Belajar adalah aktivitas mental yang berhubungan dengan persepsi, penalaran, pikiran, ingatan, dan pengolahan informasi yang memungkinkan orang memperoleh pengetahuan, memecahkan masalah dan meningkatkan kemampuan belajar mengajar diperlukan kondisi yang terbaik baik dari segi diri maupun dari segi lingkungan agar aktivitas belajar mengajar dapat berjalan dengan lancar. Bila lingkungan belajar tidak mendukung, maka proses belajar mengajar tidak tercapai secara optimal.



Selain memikirkan aspek kenyamanan dari pengguna, maka harus juga dipikirkan cara bagaimana agar peralatan elektronik dan energi yang dihasilkan dari alat tersebut tetaplah hemat. Sejak tahun 1982 pemerintah Indonesia telah menggalakkan program penghematan energi karena didorong oleh adanya krisis energi Listrik dimana yang tercantum dalam Instruksi Presiden (*Inpres*) No. 9 tahun 1982 tentang konservasi energi yang terutama ditujukan untuk menghemat energi penerangan dan pendinginan ruangan terutama di Gedung-gedung milik negara (Presiden Republik Indonesia, 1982).

Dalam kehidupan kita sehari-hari, energi untuk kegiatan operasional dan perawatan tentunya akan diupayakan penghematannya, Dimana masing-masing bangunan memiliki fungsi yang berbeda-beda, serta aktivitas yang berbeda pula, masing masing memiliki alokasi komposisi energinya. Namun pada umumnya, dari semua alat elektronik yang terpakai pada Gedung tersebut, system penyejuk udara lah yang mengambil porsi terbanyak dalam konsumsi energi (di Indonesia, bangunan komersial mengonsumsi sekitar 47-65% Listrik untuk pendingin ruangan (Hilmawan & Said, 2009) disusul energi penerangan, dan keperluan rumah tangga lainnya.

Penelitian ini, dilakukan pada kampus Kalla Bussiness School di gedung Nipah Mall Lantai 5 dan 6. Pada setiap ruangan kampus Kalla Bussiness School, rata-rata menggunakan penghawaan buatan (AC), dan pencahayaan buatan seperti lampu ini mengartikan bahwa penggunaan energi pada ruangan kampus bisa dibilang maksimal dalam pemakaian karena tidak adanya penghawaan alami seperti jendela terbuka karena menggunakan jendela dengan bahan kaca mati pada semua ruangan (hanya memanfaatkan penghawaan buatan saja). Alasan pengambilan gedung pembelajaran ini untuk penelitian karena untuk mengevaluasi kenyamanan termal Gedung yakni pada penggunaan energinya dan bagaimana cara agar dapat menghemat pemakaian energi tersebut.

1.2 Kajian Teori

Bangunan dalam hal ini adalah sebuah karya arsitektur zaman modern haruslah memenuhi tiga macam sasaran. Sasaran pertama yaitu bangunan harus merupakan hasil dari produk karya seni (*work of art*), jika sasaran pertama ini tidak terpenuhi maka sulit untuk bangunan tersebut tercatat ke dalam 'sejarah arsitektur'.

Sasaran kedua yaitu bangunan harus mampu memberikan kenyamanan, baik kenyamanan fisik, kenyamanan ruang, kenyamanan termal, kenyamanan suara, maupun kenyamanan visual bagi penggunanya, apabila sasaran kedua ini tidak terpenuhi maka pemakai bangunan akan merombaknya (merenovasi) dalam hal ini menambah atau mengurangi dengan menyesuaikan keperluan ruang yang dibutuhkan agar dapat mencapai bangunan yang dinilai nyaman walaupun itu merusak keindahan yang ada. Seperti yang tercantum pada penelitian (Idealistina, 1991) membuktikan bahwa produktifitas manusia meningkat ketika berada dalam kondisi suhu/termal yang nyaman dan produktifitas manusia akan cenderung mengalami penurunan pada tidak nyaman seperti terlalu panas atau terlalu dingin.

Sehingga bangunan harus hemat terhadap pemakaian energi, jika sasaran kedua ini tidak terpenuhi maka dikhawatirkan biaya operasi bangunan akan meningkat dan pada akhirnya bangunan mungkin tidak akan berfungsi dengan baik. Menurut Karyono (1999) menyatakan bahwa kenyamanan termal manusia dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya adalah suhu udara. Di Indonesia yang memiliki iklim tropis, suhu udara cenderung panas. Oleh karena itu, bangunan harus hemat terhadap pemakaian energi, jika sasaran kedua ini tidak terpenuhi maka dikhawatirkan biaya operasi bangunan akan meningkat dan pada akhirnya bangunan mungkin tidak akan berfungsi dengan baik.



iklim tropis (panas lembab), maka konsep rancangan bangunan dan lingkungan perlu diarahkan untuk:

- Meminimalkan energi yang diperlukan untuk memperoleh kenyamanan termal
- Meminimalkan energi yang diperlukan untuk memperoleh pencahayaan atau penerangan yang sehat
- Meminimalkan energi yang diperlukan untuk pengadaan air
- Meminimalkan energi yang diperlukan untuk transportasi vertical
- Meminimalkan energi yang diperlukan untuk merawat dan mengganti peralatan
- Meminimalkan energi yang diperlukan untuk merawat elemen bangunan

1.2.1 Energi

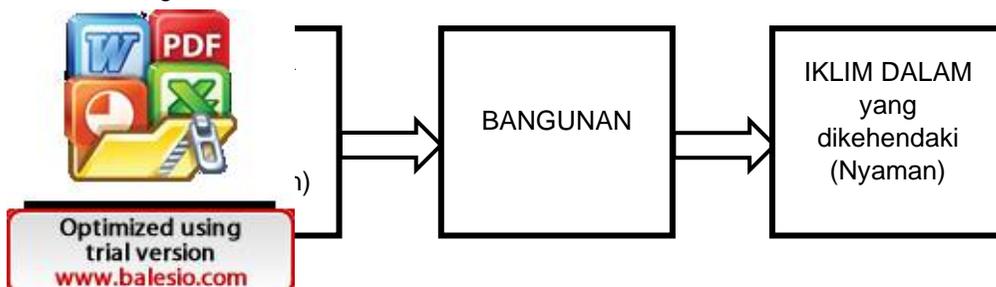
Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 13, 2012 tentang penghematan pemakaian energi listrik dengan jelas menyatakan bahwa seluruh bangunan gedung kantor pemerintah baik di pusat maupun daerah harus melaksanakan program penghematan energi Listrik pada system tata udara (*Air Conditioning Sistem*) , system tata Cahaya, dan peralatan pendukung lainnya.

Energi adalah kemampuan untuk mengerjakan sesuatu. Kata “energi” berasal dari bahasa Yunani yaitu “ergon” yang berarti kerja. Dalam melakukan sesuatu kita selalu memanfaatkan energi, baik secara sadar maupun tidak sadar (Sidi, 2016). Jadi, energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha atau kerja. Pengertian energi disini lebih diarahkan kepada energi *primer* yaitu energi sebagai komoditi – dapat diperjualbelikan. Untuk saat ini energi primer masih digolongkan sebagai energi yang bersumber dari minyak bumi (*fossil fuels*) : batu bara, minyak, dan gas alam. Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, bahwa salah satu sasaran dalam merancang bangunan adalah menghemat pemakaian energi tanpa harus mengorbankan kebutuhan kenyamanan bagi penggunaannya, dengan demikian pengertian dari bangunan hemat energi dalam pembahasan ini adalah bangunan yang dalam operasionalnya dapat menekan (menghemat) penggunaan energi primer atau energi yang bersumber (terutama) dari minyak bumi.

Misalnya pada bangunan kantor yang berlantai 8 yang dibangun tanpa menggunakan lift dapat dianggap sebagai bangunan hemat energi karena menghemat pemakaian Listrik (energi primer) untuk penggerak mesin lift akan tetapi dilihat dari sudut pandang lain sebetulnya sangat boros terhadap pemakaian energi non-primer (bahan makanan ekstra yang perlu dimakan karyawan/wati sebagai sumber energi untuk menapak setiap anak tangga pada bangunan tersebut).

1. Kaitan antara Bangunan, Kenyamanan, dan Energi dapat dilihat pada tiga scenario dibawah ini:

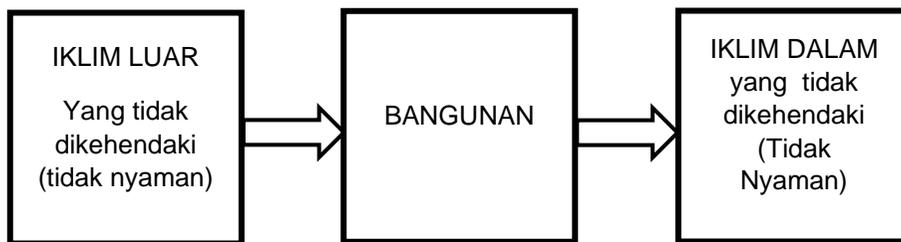
a. Diagram 1



Gambar 1. Bangunan sebagai modifikator iklim berhasil merubah iklim luar yang tidak nyaman menjadi iklim dalam yang nyaman
Sumber: (Karyono, 1999)

Pada skenario pertama, tanpa menggunakan energi primer, bangunan dapat mengubah iklim luar yang tidak dikehendaki (tidak nyaman) menjadi iklim di dalam bangunan yang nyaman bagi penghuni. Hal ini biasanya ditemukan pada rumah rumah tradisional yang mendukung aktivitas tradisional. Seperti contohnya pada siang hari, penghuni dapat merasakan udara sejuk didalam ruangan, hal ini karena adanya ventilasi rumah yang terbuat dari anyaman bambu sebagai dinding sehingga aliran udara dapat masuk secara merata. Meskipun ruangan dalam pada rumah tradisional terlihat gelap, akan tetapi hal ini tidak menjadi persoalan karena pada siang hari sebagian besar aktivitas penghuni minim dalam rumah sehingga tidak terlalu memerlukan penerangan. Pada malam hari rumah tradisional diterangi menggunakan lampu (lilin, lentera, atau pelita) yang bahan bakarnya menggunakan minyak kelapa, yang bukan berasal dari minyak bumi. Sehingga contoh bangunan tradisional ini dapat mewakili gambaran scenario pertama

b. Diagram 2

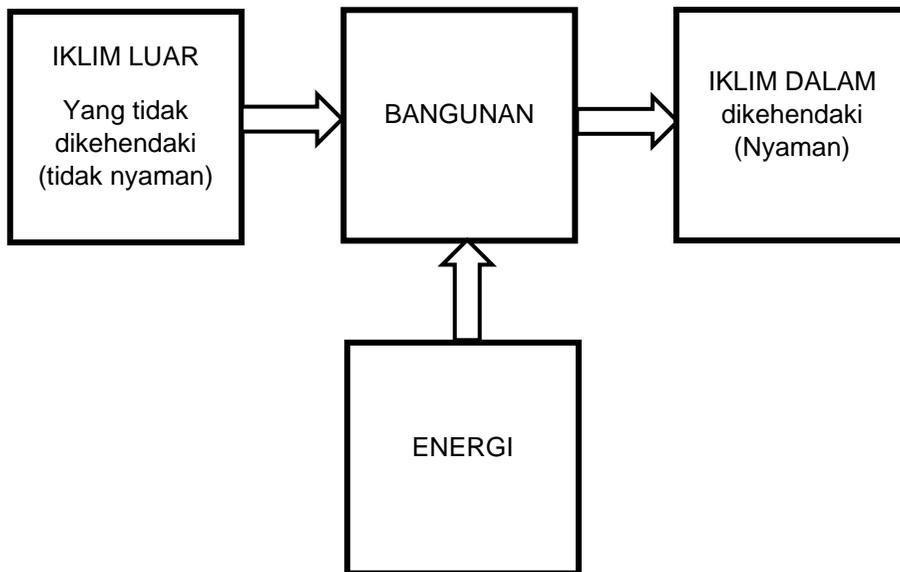


Gambar 2. Bangunan gagal merubah iklim luar yang tidak nyaman menjadi iklim didalam bangunan yang nyaman
Sumber: (Karyono, 1999)

Pada skenario kedua, bangunan yang diharapkan berfungsi sebagai modifikator iklim ternyata tidak berhasil sebagian atau sepenuhnya untuk merubah iklim luar yang tidak nyaman menjadi iklim didalam bangunan yang nyaman. Kondisi ini banyak sekali terjadi, hal ini mungkin disebabkan karena iklim luar yang ekstrem yakni adanya perbedaan besar antara suhu luar dengan suhu nyaman manusia, sehingga tidak memungkinkan bagi bangunan dengan rancangan apapun untuk meniadakan perbedaan suhu luar dan suhu dalam tanpa bantuan energi. Faktor kedua, karena buruknya rancangan arsitektur bangunan (dalam hal ini pada sisi kenyamanan termal) karena arsiteknya lebih terpaku kepada estetika bangunan sehingga aspek lainnya terabaikan. Lingkungan luar yang sebenarnya tidak terlalu tidak mampu juga diantisipasi oleh bangunan sehingga kenyamanan tidak tercapai.



c. Diagram 3



Gambar 3. Dengan bantuan energi bangunan akhirnya berhasil merubah iklim luar yang tidak nyaman menjadi iklim didalam bangunan yang nyaman
Sumber: (Karyono, 1999)

Pada skenario ketiga memperlihatkan bahwa kenyamanan didalam bangunan dapat dicapai dengan bantuan energi. Pada scenario 3 ini tidak berarti bahwa rancangan bangunan lalu dianggap buruk karena perlu menggunakan energi untuk mencapai kenyamanan termal ruang. Kondisi seperti ini, sering terjadi pada hampir seluruh bangunan yang ada di kota dimana energi listrik digunakan untuk pemenuhan kebutuhan kenyamanan meskipun hanya sebatas kenyamanan visual (penerangan) pada malam hari.

Penilaian suatu bangunan dapat dianggap baik atau buruk terletak pada berapa besar energi yang diperlukan oleh bangunan untuk mencapai angka kenyamanan yang distandarkan. Semakin kecil energi yang diperlukan, akan menunjukkan semakin baik rancangan tersebut dilihat dari sudut pandang energi.

1.2.2 Energi Listrik

Energi Listrik merupakan suatu bentuk energi yang dinyatakan dalam Watt Hour. Pada bangunan Gedung, sistem konsumsi energi dapat dikelompokkan pada empat jenis terbesar, yaitu AC, Pencahayaan, Transportasi Gedung, dan lainnya (Kartini, 2017). Persentase penggunaan energi listrik pada bangunan ditunjukkan pada tabel dibawah ini:



Tabel 1. Persentase penggunaan energi di Gedung

| Penggunaan Energi | Persentase |
|-------------------|------------|
| Sistem AC | 60% |

| | |
|---------------------|-----|
| Sistem Pencahayaan | 20% |
| Sistem Transportasi | 10% |
| Alat-alat lain | 10% |

1.2.3 Audit Energi

Proses audit energi Listrik ini merupakan Langkah awal dalam mengidentifikasi potensi potensi penghematan energi. Hasil dari audit energi ini, akan memberikan informasi mengenai Langkah-langkah yang tepat untuk menjalankan program efisiensi energi. Audit energi secara sederhana dapat didefinisikan sebagai proses untuk mengevaluasi sebuah bangunan yang menggunakan energi dan mengidentifikasi peluang untuk untuk mengurangi konsumsi (Erna Kusuma Wati, 2020). Untuk melakukan penghitungan konsumsi energi Listrik ini, yang harus dilakukan terlebih dahulu adalah dengan melakukan pendataan pada peralatan Listrik yang digunakan pada bangunan yang akan diteliti.

British Thermal Unit (BTU)

BTU/hr merupakan salah satu satuan panas yang digunakan oleh negara Amerika juga beberapa negara di Britania Raya. BTU/hr bisa dikatakan kemampuan mengurangi panas/mendinginkan ruangan dengan luas dan kondisi tertentu dalam 1 jam. Adapun persamaannya adalah sebagai berikut ;

$$BTU/hr = Luas Ruangan \times 500$$

Dimana nilai 500 diperoleh dari standar tinggi ruangan di negara Indonesia yang umumnya berkisar 2,5 – 3 meter.

Paarkde Kracht (PK)

PK dijadikan sebagai satuan kompresor pada sebuah AC, persamaannya adalah sebagai berikut:

$$Nilai kapasitas PK = Nilai BTU/hr : 9.000$$

Hubungan nilai PK terhadap BTU/hr

Tabel 2. Hubungan nilai PK terhadap BTU/hr

| Nilai PK | BTU/hr |
|----------|--------|
| 0,5 | 5000 |
| 0,75 | 7000 |
| 1 | 9000 |
| 1,5 | 12000 |
| 2 | 18000 |

Sumber : Musyadad et al., n.d.



andar PK beserta jumlah Watt Listrik yang dapat disesuaikan .istrik:

Tabel 3. Standar PK dan Jumlah Watt Listriknya

| No | Jumlah PK AC | AC Standard | AC Low Watt |
|----|--------------|-------------|-------------|
| 1 | AC ½ PK | 400 | 320 |
| 2 | AC ¾ PK | 600 | 530 |
| 3 | AC 1 PK | 840 | 660 |

Berikut adalah data statistik PLN dari tahun 2022 sampai dengan tahun 2024, data ini akan dimasukkan ke dalam perhitungan biaya Listrik untuk penggunaan AC

Tabel 4. Tarif listrik rata-rata tahunan 2022-2024

| No | Tahun | Tarif Listrik (Rp/KWh) |
|----|-------|------------------------|
| 1 | 2022 | Rp 1.465,38 |
| 2 | 2023 | Rp 1.590,50 |
| 3 | 2024 | Rp 1.699,53 |

1.2.4 Intensitas Konsumsi Energi

Intensitas Konsumsi Energi (IKE) merupakan perbandingan antara total pemakaian energi terhadap satuan luas bangunan Gedung dalam periode tertentu (kWh/m² perbulan atau kWh/m² pertahun) (Nur Widiastuti A,2017). Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dapat dihitung menggunakan persamaan rumus dibawah ini (Fajri et al., n.d.):

$$IKE = \frac{\text{Total Konsumsi Energi (kWh)}}{\text{Luas Bangunan (m}^2\text{)}}$$

Kriteria Intensitas Konsumsi Energi (IKE) diklasifikasikan sesuai dengan (Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 13, 2012) dibawah ini:

Tabel 5. Kriteria Penggunaan Energi

| Kriteria | Ber AC | Kriteria | Tanpa AC |
|----------------|--|----------------|--|
| | Konsumsi Energi Spesifik (KWh/m ² /bulan) | | Konsumsi Energi Spesifik (KWh/m ² /bulan) |
| Sangat Efisien | IKE < 8,5 | Sangat Efisien | IKE < 3,4 |
| Efisien | 8,5 ≤ IKE ≤ 14 | Efisien | 3,4 ≤ IKE ≤ 5,6 |
| Cukup Efisien | 14 ≤ IKE ≤ 18,5 | Cukup Efisien | 5,6 ≤ IKE ≤ 7,4 |
| | IKE > 18,5 | Boros | IKE > 7,4 |



Tabel 6. Klasifikasi nilai IKE Bangunan ber-AC SNI 03-0196:2010

| Kriteria | IKE (KWh/m ² /bulan) |
|----------------|------------------------------------|
| Sangat boros | 23.75 – 37.5 |
| Boros | 19.20 – 23.75 |
| Agak boros | 14.58 – 19.20 |
| Cukup Efisien | 12.08 – 14.58 |
| Efisien | 7.93 – 12.08 |
| Sangat Efisien | 4.17 – 7.93 |

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada kampus Kalla Business School?
2. Apa saja peluang penghematan energi yang dapat dilakukan pada kampus Kalla Business School?



BAB II METODE PENELITIAN

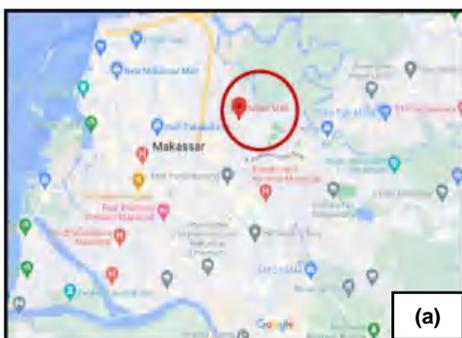
2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode penelitian kuantitatif dengan strategi penelitian menggunakan metode survey. Survei adalah metode pengumpulan data primer dengan mencari tahu konsumsi energi bulanan kepada pihak Kampus. Adapun tahap yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dimulai dari persiapan, yaitu persiapan surat untuk ijin pengambilan data, pengumpulan data, menganalisis data, sampai dengan menyimpulkan hasil penelitian. Metode ini digunakan untuk mencari dan menggali sedalam-dalamnya mengenai informasi terhadap kondisi eksisting Kalla Business School sehingga data yang diperoleh akurat dan lengkap. Adapun untuk metode pengolahan datanya menggunakan aplikasi yang dinamakan Dialux dan Ecotect..

Dalam penelitian dengan metode kuantitatif ini, menggunakan analisis data statistic deskriptif. Tahap selanjutnya yaitu menyajikan data hasil penelitian menggunakan grafik atau tabel serta penjelasan yang mendetail terhadap data hasil penelitian.

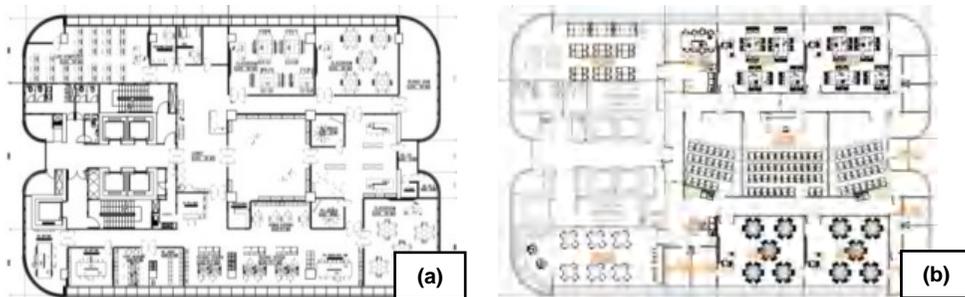
2.2 Lokasi dan Objek Penelitian

Kampus adalah sebuah tempat bagi siswa/mahasiswa menuntut ilmu atau mendapatkan Pendidikan dari Perguruan Tinggi atau universitas atau Lembaga yang setingkat dengan itu (Rahmadiani, n.d.). Lokasi penelitian ini bertempat di Lantai 5 dan lantai 6 Office building Nipah Mall, Jalan Urip Sumoharjo, Panaikang, Kecamatan Panakkukang. Adapun objek penelitiannya adalah Kampus Kalla Business School di lantai 5 dan 6 yang mana bangunan ini adalah pusat kegiatan belajar mengajar yang terjadi antara pengajar dan pelajar.



4. (a) Peta Makro dan (b) Peta Mikro Lokasi Penelitian
Sumber: Google Maps,2024

berada di Gedung Nipah Mall lantai 5 dan 6, yang memiliki luas untuk dua lantai, yang mana setiap lantainya masing-masing memiliki 900 m².



Gambar 5. (a) Denah Kampus Kalla Bussiness School Lantai 5 dan (b) Denah Kampus Kalla Business School lantai 6
Sumber : DOFT (PT Kalla Inti Karsa,2024)

Gambar diatas merupakan denah kampus Kalla Bussiness School lantai 5 dan lantai 6. Dengan rincian detail ruangan pada tabel dibawah ini:

Tabel 7. Rincian detail ruangan Kampus Kalla Business School

| No. | Nama Ruang | Luas Ruang (m ²) | AC / Non AC | No. | Nama Ruang | Luas Ruang (m ²) | AC / Non AC |
|---|-----------------------------|------------------------------|-------------|---|--------------------------|------------------------------|-------------|
| A. Lantai 5 Kalla Bussiness School | | | | B. Lantai 6 Kalla Bussiness School | | | |
| 1 | Ruang Kelas 1 | 60 m2 | AC | 1 | Ruang Kelas 1 | 60 m2 | AC |
| 2 | Ruang Kelas 2 | 60 m2 | AC | 2 | Ruang Kelas 2 | 60 m2 | AC |
| 3 | Ruang Kelas 3 | 60 m2 | AC | 3 | Kantin | 60 m2 | AC |
| 4 | UKS | 12 m2 | AC | 4 | Ruang Workspace | 88 m2 | AC |
| 5 | Choaching Center | 12 m2 | AC | 5 | Ruang Kelas 3 | 60 m2 | AC |
| 6 | Ruang Konseling | 12 m2 | AC | 6 | Ruang Kelas 4 | 60 m2 | AC |
| 7 | Lobby | 36 m2 | AC | 7 | Auditorium | 178 m2 | AC |
| 8 | Ruang Pelayanan | 14,7 m2 | AC | 8 | Ruang Podcast | 12,95 m2 | AC |
| 9 | Perpustakaan | 133,2 m2 | AC | 9 | Ruang Kantor | 20 m2 | AC |
| 10 | Ruang Diskusi | 16 m2 | AC | 10 | Ruang Control Auditorium | 12 m2 | AC |
| 11 | Ruang ITC | 8 m2 | AC | 11 | Ruang Meeting | 32 m2 | AC |
| 12 | Ruang Server | 8 m2 | AC | 12 | Ruang Tunggu | 16 m2 | AC |
| 13 | Ruang UKM | 40 m2 | AC | 13 | Ruang Dosen | 30 m2 | AC |
| 14 | Ruang Rektor | 14,8 m2 | AC | 14 | Akses | 155,05 | AC |
| 15 | Ruang Wakil Rektor | 14,8 m2 | AC | | | | |
| 16 | Ruang Finance | 14,8 m2 | AC | | | | |
| 17 | Ruang Dosen & Kaprodi | 124,6 m2 | AC | | | | |
| 18 | Ruang Staf Akademik & Arsip | 28,38 | AC | | | | |
| 19 | Ruang Meeting | 44,4 m2 | AC | | | | |
| | | 186,32 m2 | | | | | |
| | | 900 m2 | | Total luasan | | 900 m2 | |



2.3 Instrumen Penelitian

1. Laptop

Laptop merupakan instrumen yang sangat penting dalam penelitian ini. Laptop digunakan untuk mengolah data dan menjalankan software yang digunakan dalam penelitian ini.

2. Buku dan Alat Tulis

Buku dan alat tulis merupakan alat yang dipakai pada saat survey untuk mencatat hal-hal penting yang akan dimasukkan kedalam penelitian.

3. Kamera

Kamera digunakan untuk mendokumentasikan ruangan dan detail konsumsi energi pada alat-alat elektronik yang ada pada kampus Kalla Business School

4. Alat Ukur suhu dan pencahayaan



Gambar 6. (a) Uni T Alat ukur suhu dan (b) Lux Meter alat ukur pencahayaan

Uni T digunakan untuk mengukur temperature suhu dalam ruangan dan lux meter digunakan untuk mengukur Tingkat iluminasi cahaya

5. Software

DIALux

**AUTODESK
ECOTECH**

Dialux digunakan untuk mengetahui rata-rata nilai iluminansi yang ada pada objek penelitian, sedangkan Ecotech digunakan untuk simulasi beban energi

2.4 Teknik Pengumpulan Data



1 dan Analisa Data Sekunder

di dilakukan pengumpulan data sekunder kampus Kalla Business School yang dikumpulkan adalah sebagai berikut:

konsumsi energi Listrik (Rupiah dan KWh) Kampus Kalla Business School per tahun berdirinya Kampus ini yaitu pada Januari 2022 sampai dengan Desember 2024.

2. Data teknis luasan Gedung kampus Kalla Business School

Pada tahapan ini data konsumsi energi yang telah diperoleh dari data sekunder, diolah untuk dapat mengetahui konsumsi energi yang digunakan oleh kampus Kalla Business School dari Januari 2022 sampai dengan Agustus 2024 dalam satuan energi Listrik (KWh), selain itu dihitung pula nilai Intensitas Konsumsi Energi dari kampus Kalla Business School dalam satuan KWh/m².

2.4.2 Pengambilan dan pengolahan data primer

Untuk mendapatkan peluang penghematan energi diperlukan pengambilan data lebih lanjut terhadap kondisi pemanfaatan energi Listrik di Kampus Kalla Business School. Pengambilan data primer dilakukan untuk menguatkan hipotesa awal pada perhitungan data sekunder terkait perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE). Data primer yang dikumpulkan adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan data hasil pengukuran pencahayaan
2. Pengambilan data hasil pengukuran suhu
3. Data aset kampus (Lampu, AC, Komputer, Printer, Mesin Foto Copy, dll)

2.5 Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data kuantitatif, yang digunakan untuk mengolah data menjadi informasi. Setelah dilakukan survey dan pengambilan data, data-data hasil survey yang berupa data konsumsi energi Listrik bulanan dan data pengukuran pencahayaan dan suhu kemudian dimasukkan ke dalam grafik atau tabel dengan menggunakan aplikasi software Ms. Excel dan melakukan simulasi menggunakan software Dialux dan Ecotect untuk mengetahui strategi hemat energi terbaik.

