

Aplikasi Android untuk Menghitung Sistem Pencahayaan dan Sistem Pengkondisian Udara

Vicky Prasetya^{1*}, Hera Susanti², Mardiyana³

¹Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Cilacap

²Program Studi Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Cilacap

³Program Studi Pengembangan Produk Argoindustri, Politeknik Negeri Cilacap

^{1,2,3}Jln. Dr. Soetomo No.1 Sidakaya, Cilacap, Jawa Tengah, 53212, Indonesia

E-mail: vickyprasetya@gmail.com¹, herasusanti@pnc.ac.id², mardiyana@pnc.ac.id³

Info Naskah:

Naskah masuk: 5 Desember 2023

Direvisi: 15 Desember 2023

Diterima: 30 April 2024

Abstrak

Pencahayaan dan pengondisian udara yang optimal menjadi faktor penunjang kelaikan dan kenyamanan dalam suatu ruangan. Kebutuhan pencahayaan dan pengondisian udara mengacu pada ketentuan yang terdapat pada Standar Nasional Indonesia (SNI). Pemilihan lampu untuk pencahayaan, *Air Conditioner* (AC) dan *Exhaust Fan* untuk pengondisian udara perlu disesuaikan dengan kebutuhan ruangan agar perangkat dapat bekerja optimal dan efisiensi energi listrik. Perancangan kebutuhan pencahayaan dan kenyamanan suhu ruangan masih dilakukan secara manual sehingga mengakibatkan ketidakefisienan dalam proses perancangan bangunan gedung. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi Android untuk menghitung kebutuhan pencahayaan dan pengondisian udara dalam ruangan. Metodologi penelitian ini mencakup identifikasi standar nilai *lux*, posisi ruangan, serta standar pertukaran udara berdasarkan jenis ruangan. Selanjutnya, dibuat aplikasi Android yang dapat menghitung kebutuhan kecerahan cahaya lampu dan kondisi udara sesuai dengan rumus yang berlaku. Hasil perhitungan ditampilkan pada aplikasi Android yang dapat dioperasikan melalui ponsel pintar. Aplikasi ini diuji coba pada beberapa jenis ruangan dengan kondisi yang berbeda. Hasil perhitungan pada aplikasi dibandingkan dengan perhitungan manual dan terbukti akurat. Penelitian ini telah berhasil membuat aplikasi Android yang dapat membantu pengguna untuk merancang kebutuhan pencahayaan dan pengondisian udara secara efisien dan efektif.

Abstract

Optimal lighting and air conditioning are factors that support the feasibility and comfort of a room. Lighting and air conditioning requirements refer to the provisions contained in the Indonesian National Standard (SNI). The selection of lamps for lighting, Air Conditioner (AC) and Exhaust Fan for air conditioning needs to be adjusted to the needs of the room so that the device can work optimally and efficient electrical energy. The design of lighting needs and room temperature comfort is still done manually, resulting in inefficiency in the building design process. Therefore, this research aims to build an Android application to calculate indoor lighting and air conditioning needs. This research methodology includes identifying lux value standards, room position, and air exchange standards based on room type. Furthermore, an Android application is created that can calculate the need for lamp brightness and air conditions according to the applicable formula. The calculation results are displayed on an Android application that can be operated via a smart phone. This application was tested in several types of rooms with different conditions. The calculation results on the application are compared with manual calculations and proven to be accurate. This research has successfully created an Android application that can help users to design lighting and air conditioning needs efficiently and effectively.

Keywords:

lighting system;
illumination;
building.

*Penulis korespondensi:

Vicky Prasetya

E-mail: vickyprasetya@gmail.com

1. Pendahuluan

Aspek yang mendukung kesesuaian suatu bangunan adalah sistem pencahayaan yang efisien. Pengelolaan pencahayaan di dalam bangunan menjadi salah satu kriteria yang dinilai [1]. Penyesuaian pencahayaan dalam suatu ruangan harus sesuai dengan kebutuhannya untuk mendukung aktivitas visual dan meningkatkan produktivitas pekerjaan [2]. Sumber pencahayaan untuk ruangan bisa berasal dari sinar matahari (alami) atau lampu (buatan) [3]. Namun, lebih disarankan menggunakan pencahayaan buatan karena dapat lebih mudah dikontrol intensitasnya [4][5].

Perhitungan kebutuhan pencahayaan buatan, perlu mematuhi ketentuan yang tercantum dalam SNI 03-6575-2001 tentang prosedur perancangan sistem pencahayaan buatan untuk bangunan gedung dan SNI 6197:2020 tentang konservasi energi pada sistem pencahayaan [6][7]. Nilai *lux* merupakan standar yang telah ditetapkan oleh pemerintah [8]. Penghitungan lumen otomatis beroperasi berdasarkan dimensi panjang dan lebar ruangan.

Selain aspek pencahayaan, perlu memperhatikan pengondisian udara dan pengaturan suhu dalam sebuah ruangan untuk mencapai tingkat kenyamanan [9]. Tujuan dari sistem pengondisian udara adalah menciptakan udara di dalam ruangan yang mendukung kesehatan [10]. Standar kenyamanan suhu di Indonesia, sesuai dengan SNI T-14-1993-03, terbagi menjadi tiga kategori: sejuk nyaman pada suhu 20,5-22,80°C, nyaman optimal pada rentang 22,8-25,80°C, dan hampir nyaman pada 25,80-27,10°C, dengan kelembaban relatif udara sekitar 50%-80% [11].

Sistem pengondisian udara dapat dihitung dengan mengalikan volume ruangan dengan nilai BTU (*British Thermal Unit*), yang mencakup nilai *insulasi* dan arah hadap dinding terpanjang ruangan. Keunggulan dari penelitian ini terletak pada penyediaan rumus lengkap untuk perhitungan BTU, meskipun tidak mencakup penjelasan mengenai perhitungan *Exhaust Fan* [12].

AC (*Air Conditioner*) merupakan perangkat elektronik yang memiliki kemampuan untuk mengatur suhu dalam sebuah ruangan. Fungsinya adalah menjaga stabilitas suhu di dalam ruangan [13][14]. Pemilihan daya AC yang tidak sesuai dengan kondisi ruangan dapat menyebabkan peningkatan konsumsi energi listrik. Sebaliknya, memilih daya AC yang sesuai dapat meningkatkan kinerja AC, memperpanjang umur pemakaian, dan mengurangi biaya perawatan serta penggunaan energi listrik [9]. Perhitungan beban AC menjadi faktor kunci dalam menentukan kapasitas yang diperlukan. Volume dan kondisi khusus ruangan yang akan dipasang AC juga memainkan peran penting dalam menetapkan kapasitas yang dibutuhkan. Pemilihan daya AC yang sesuai dengan volume ruangan dapat mengoptimalkan penggunaan energi listrik [15].

Selain AC, perangkat bantu dalam sistem pengondisian udara untuk sebuah ruangan dapat berupa *Exhaust Fan*. *Exhaust Fan* adalah sebuah sistem ventilasi mekanis yang digunakan untuk mengatur kondisi udara di dalam suatu ruangan tertutup dengan mempercepat pergerakan udara dari dalam ruangan ke lingkungan sekitarnya [16]. Diperolehnya kebutuhan *Exhaust Fan* dapat dilakukan dengan mengalikan volume ruangan dengan standar pergantian udara per jam atau CMH pada ruangan tersebut [17]. Meskipun setiap ruangan memiliki standar pergantian udara per jam yang berbeda, namun tidak dijelaskan standar mana yang menjadi

referensi untuk nilai CMH yang digunakan.

Exhaust Fan berguna untuk meningkatkan sirkulasi udara di ruangan yang memerlukan, tetapi tidak memungkinkan penggunaan AC [18]. Pemilihan ukuran *Exhaust Fan* dilakukan dengan menentukan kebutuhan sirkulasi udara dalam satuan CMH (*Cubic Meter Hour*). Nilai CMH ini dihitung berdasarkan nilai ACH (*Air Changer Per Hour*) atau jumlah pergantian udara per jam di dalam ruangan dengan volume tertentu [19].

Perancangan sistem pencahayaan dan pengondisian udara suatu bangunan, keterbatasan instrumen perancangan menyebabkan proses perancangan masih dilakukan secara manual. Kondisi ini mengakibatkan efisiensi yang kurang optimal dalam perancangan sistem pencahayaan dan pengondisian udara pada bangunan gedung. Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan penelitian mengenai sistem yang mampu menghitung nilai lumen untuk pencahayaan dan menghitung kebutuhan AC dan *Exhaust Fan* untuk pengondisian udara di ruangan pada bangunan gedung agar perancangan sistem pencahayaan dan pengondisian udara dapat mematuhi Standar Nasional Indonesia (SNI), sehingga konsumsi listrik dapat dioptimalkan.

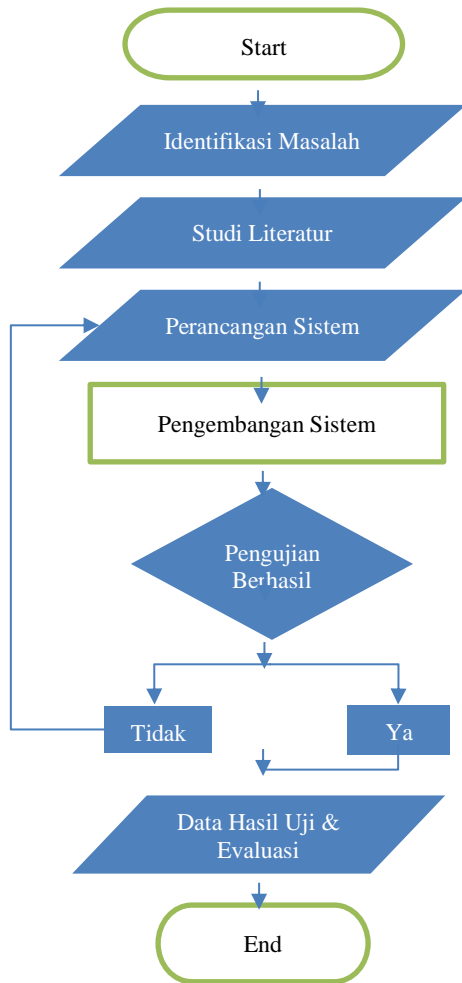
Tujuan penelitian ini adalah membangun aplikasi untuk menghitung kebutuhan pencahayaan dan pengondisian udara dalam ruangan yang mudah diakses oleh ponsel pintar berbasis Android. Proses perhitungan kebutuhan nilai lumen dan pengondisian udara tiap ruangan yang dilakukan secara manual perlu diinovasi agar perhitungan lebih efektif dan efisien. Inovasi tersebut dapat dilakukan dengan merancang suatu aplikasi Android EcoAuditX. Aplikasi EcoAuditX adalah aplikasi yang menyediakan laporan kalkulasi lumen, ACH (*Air Change per Hour*) dan *Feet* untuk memberikan informasi penting pencahayaan dan ventilasi dalam suatu lingkungan.

Penelitian sebelumnya mengembangkan suatu perangkat yang mampu mengukur volume ruangan dan memiliki sistem perhitungan untuk menentukan kebutuhan daya AC dalam ruangan tersebut. Namun, kelemahan dari penelitian ini adalah bahwa perangkat tersebut hanya dapat menghitung kebutuhan daya AC dan tidak dapat melakukan perhitungan untuk kebutuhan *Exhaust Fan*. [20].

Berdasarkan penelitian terdahulu, maka penelitian berfokus pada pembuatan sistem yang mampu menghitung nilai lumen dan pengondisian udara pada ruangan yang dapat diakses melalui aplikasi android pada *smartphone*. Aplikasi ini dapat digunakan pada gedung perkantoran, pemerintah, dan pendidikan dengan menghitung nilai luas dan volume ruangan serta nilai *lux*, nilai *insulasi* dan nilai hadap dinding terpanjang, serta nilai ACH sehingga dihasilkan rekomendasi nilai lumen, PK AC, serta CMH ruangan yang sesuai dengan kebutuhan ruangan.

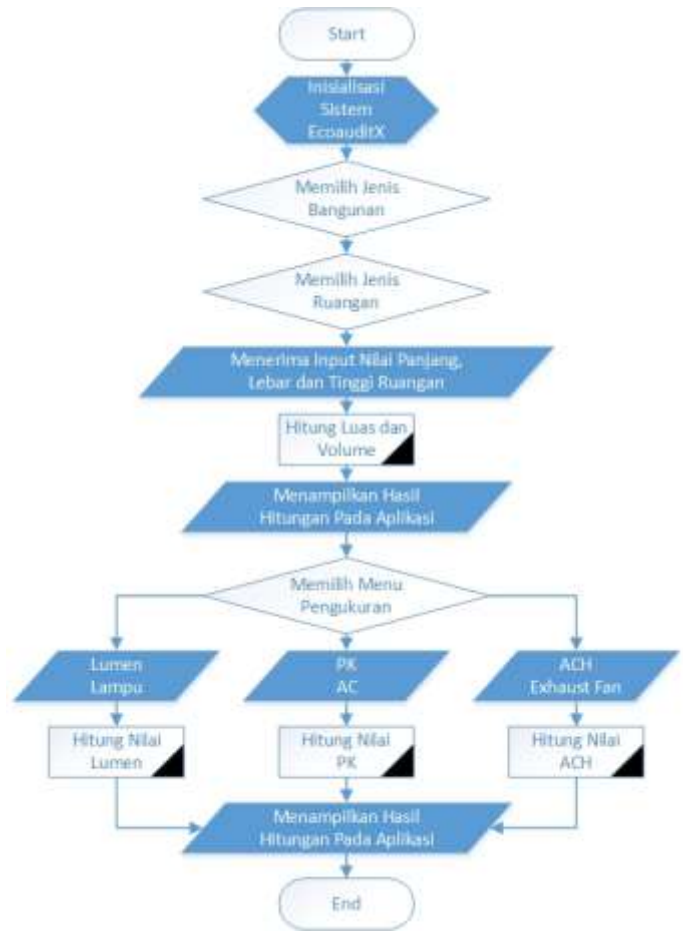
2. Metode

Metode penelitian untuk mencapai tujuan yang ditetapkan terbagi menjadi beberapa tahapan yang tergambar pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchat Pengembangan sistem

Tahap pertama adalah identifikasi masalah yang akan dibuat oleh ketua dan anggota peneliti. Tahap selanjutnya adalah studi literatur. Studi terhadap penelitian terdahulu untuk menguatkan penelitian dan dasar teori melakukan penelitian. Setelah melakukan tinjauan literatur untuk mendapatkan dasar teori sebagai solusi untuk masalah yang akan diatasi oleh sistem, langkah selanjutnya adalah merancang sistem. Proses perancangan sistem ini bertujuan untuk menciptakan pedoman atau panduan yang akan digunakan selama melakukan penelitian. Tahapan setelah perancangan ialah pengembangan, yaitu sistem yang telah dibuat rancangannya kemudian dikembangkan sesuai dengan tujuan awal penelitian. Tahapan selanjutnya adalah melakukan pengujian. Jika pengujian belum mencapai hasil yang diharapkan atau masih terdapat kesalahan, maka dapat dilakukan peninjauan ulang pada tahap perencanaan dan sampai pada pengujian. Jika pengujian berhasil, maka tahapan terakhir ialah pengambilan data dan evaluasi. Evaluasi dilakukan untuk menyempurnakan penelitian. *Flowchart* sistem digunakan agar penelitian lebih terarah. *Flowchart* aplikasi android untuk menghitung sistem pencahayaan dan sistem pengondisian udara ditampilkan pada gambar 2.



Gambar 2. Flowchart

Aplikasi dimulai dengan melakukan pengukuran 3 dimensi yaitu panjang ruangan, lebar, dan tinggi ruangan. Setelah besaran ruangan tersebut tersimpan, sistem lalu menghitung luas dan volume ruangan. Luas dan volume ruangan ditampilkan pada aplikasi android. Selanjutnya, pada aplikasi android, pengguna memilih besaran yang akan dihitung. Prediksi nilai lumen berarti memilih nilai *lux* yang sesuai SNI yang sudah tersimpan pada sistem. Prediksi nilai PK pada AC berarti melakukan perhitungan nilai BTU kemudian dikonversikan menjadi nilai PK. Prediksi nilai ACH *Exhaust Fan* dilakukan dengan memilih nilai ACH yang sudah tersimpan dalam sistem. Hasil perhitungan akan ditampilkan pada aplikasi android. Rumus yang ada pada aplikasi sesuai dengan standar yang berlaku. Perhitungan sistem mengacu pada beberapa rumus pada persamaan (1) sampai persamaan (5).

Perhitungan lumen mengacu rumus dalam Persamaan (1):

$$Lumen = Panjang \times Lebar \times Lux \quad (1)$$

Keterangan Persamaan:

- Panjang: Dimensi panjang dinding ruangan yang diukur (meter).

- Lebar: Dimensi lebar dinding ruangan yang diukur (meter).

Perhitungan BTU mengacu rumus dalam Persamaan (2):

$$BTU = (P \times L \times T \times I \times E) \div 60 \quad (2)$$

Keterangan Persamaan:

- P : Panjang dinding ruangan (meter)
- L : Lebar dinding ruangan. (meter)
- T : Tinggi ruangan (meter)
- I : *Insulasi*
 - 10 ketika kondisi ruangan berinsulasi (dimana ruangan tersebut terhimpit oleh ruangan atau bangunan lain/berada di lantai bawah)
 - 18 ruangan tidak berinsulasi (ruangan lantai atas).
- E : Nilai berdasarkan arah hadap jendela
 - 16 = ketika jendela ke arah utara
 - 17 = ketika jendela ke arah timur
 - 18 = ketika jendela ke arah selatan
 - 20 = ketika jendela ke arah barat

Daya PK *Air Conditioner* didapatkan dengan mengkonversi BTU, dimana 1 PK \pm 9000 BTU.

Perhitungan luas mengacu rumus pada Persamaan (3):

$$Luas = P \times L \quad (3)$$

- P : Dimensi Panjang Ruangan (meter).
- L : Dimensi Lebar Ruangan (meter).
- T : Dimensi Tinggi Ruangan (meter)

Perhitungan volume perhitungan *exhaust fan* mengacu rumus pada Persamaan (4):

$$Volume = P \times L \times T \quad (4)$$

- P : Dimensi Panjang Ruangan (meter).
- L : Dimensi Lebar Ruangan (meter).
- T : Dimensi Tinggi Ruangan (meter).
- Volume : Volume Ruangan yang diukur (meter³)

Perhitungan volume perhitungan *Air Conditioner* mengacu rumus pada Persamaan (5):

$$Volume = P \times L \times T \times 3,28084 \quad (5)$$

- P : Panjang dari Ruangan yang diukur (meter).
- L : Lebar dari Ruangan yang diukur (meter).
- T : Tinggi dari Ruangan yang diukur (meter).
- 3,28084 : Satuan untuk mengubah meter ke *feet*
- Volume : Volume Ruangan dalam satuan *feet* (feet³).

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan aplikasi android didapat dari pengujian pengukuran dan perhitungan pada berbagai jenis

ruangan. Ruangan yang dilakukan pengujian adalah: Teori H.1.3, Lorong JTE, Lab. Pneumatik, Lab. Instalasi Listrik, Rapat LSP, Lab. Instrumentasi, Lab. Komp. G.1.3, Lab. Bengkel, GKB Teori L.1.3, GKB Teori L.1.4. Dari hasil pengujian maka dapat diperoleh rata-rata selisih nilai dan presentase *error* pada perhitungan manual dan aplikasi. Rata-rata selisih diperoleh dari jumlah selisih perhitungan manual dan aplikasi dibagi dengan banyaknya data. Perhitungan presentase *error* diperoleh dari membagi jumlah selisih dengan jumlah nilai perhitungan, kemudian dikalikan dengan 100%. Hasil pengujian tersebut dijabarkan sebagai berikut: Hasil pengujian tersebut dijabarkan sebagai berikut:

3.1 Pengujian Perhitungan Lumen

Tabel 1 merupakan tabel hasil pengujian perhitungan nilai lumen. Ruangan yang diukur adalah ruangan kelas untuk perkuliahan. Data yang diambil adalah data panjang dan lebar ruangan. Data tersebut kemudian dihitung luas ruangnya, kemudian dihitung nilai lumennya. Untuk nilai lumen, dihitung nilainya menggunakan aplikasi EcoAuditX dan penghitungan secara manual. Setelah diperoleh nilai lumennya, maka direkomendasikan lampu LED yang sesuai berdasarkan kebutuhan dayanya.

Tabel 1. Perhitungan Lumen

Ruangan	Luas (m ²)	Lumen		LED (watt)
		Manual	Aplikasi	Aplikasi
Teori H. 1.3	32	11.200	11.200	112
Lorong JTE	48	4.800	4.800	48
Lab. Pneumatik	88	44.000	44.000	440
Lab. Instalasi listrik	64	32.000	32.000	320
Rapat LSP	32	9.600	9.600	96
Lab. Instrumentasi	56	28.000	28.000	280
Lab. Komp. G.1.3	56	28.000	28.000	280
Lab. Bengkel	96	48.000	48.000	480
GKB Teori L.1.3	72	25.200	25.200	252
GKB Teori L.1.4	72	25.200	25.200	252



Gambar 3. Grafik Perhitungan Lumen

Berdasarkan tabel 1, grafik perhitungan nilai lumen dapat ditampilkan pada gambar 3. Data pada Tabel 1 dan gambar 3 merupakan hasil perhitungan lumen pada aplikasi

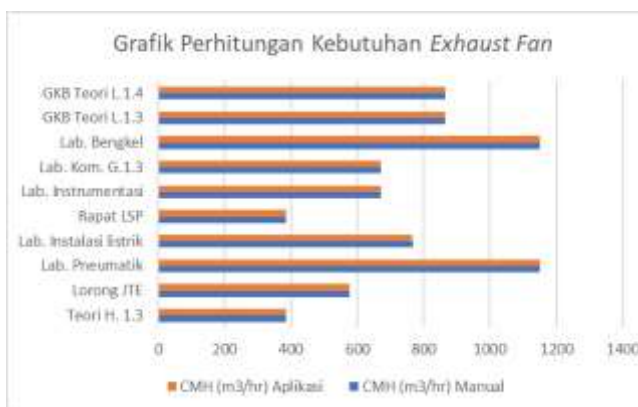
android yang dibandingkan dengan hasil perhitungan lumen secara manual. Rata-rata selisih perhitungan lumen aplikasi android dan manual adalah 0 dan jika keduanya dibandingkan persentase *error* perhitungan luas pada aplikasi android adalah 0%. Data lumen dari Tabel 1 ini dijadikan acuan untuk menghitung besar daya lampu LED dalam satuan *watt*.

3.2 Pengujian Perhitungan Kebutuhan Exhaust Fan

Tabel 2 merupakan tabel hasil pengujian perhitungan Kebutuhan *Exhaust Fan*. Ruangannya yang diukur adalah ruangan kelas untuk perkuliahan. Data yang diambil adalah data panjang, lebar, dan tinggi ruangan. Data tersebut kemudian dihitung volume ruangnya, kemudian dihitung nilai CMH dalam satuan m³/hr. Untuk nilai CMH, dihitung nilainya menggunakan aplikasi EcoAuditX dan penghitungan secara manual. Setelah diperoleh nilainya, maka direkomendasikan daya kipas yang sesuai. Berdasarkan tabel 2, grafik Kebutuhan *Exhaust Fan* dapat ditampilkan pada gambar 4.

Tabel 2. Perhitungan Kebutuhan *Exhaust Fan*

Ruangannya	Volume (m ³)	CMH (m ³ /hr)		Daya Kipas (m ³ /hr)
		Manual	Aplikasi	Aplikasi
Teori H. 1.3	128	384	384	384
Lorong JTE	192	576	576	576
Lab. Pneumatik	384	1152	1152	1152
Lab. Instalasi listrik	256	768	765	768
Rapat LSP	128	384	384	384
Lab. Instrumentasi	224	672	672	672
Lab. Kom. G.1.3	224	672	672	672
Lab. Bengkel	384	1152	1152	1152
GKB Teori L.1.3	288	864	864	864
GKB Teori L.1.4	288	864	864	864



Gambar 4. Grafik Perhitungan Kebutuhan *Exhaust Fan*

Data pada Tabel 2 dan gambar 4 merupakan hasil perhitungan kebutuhan *exhaust fan* pada aplikasi android yang dibandingkan dengan hasil perhitungan manual. Rata-rata selisih lumen alat dan manual adalah 0% dan rata-rata *error* perhitungan *exhaust fan* pada alat adalah 0%.

3.3 Pengujian Perhitungan BTU

Tabel 3 merupakan tabel hasil pengujian perhitungan BTU. Ruangannya yang diukur adalah ruangan kelas untuk perkuliahan. Data yang diambil adalah data panjang, lebar, dan tinggi ruangan. Data tersebut kemudian dihitung volume ruangnya, kemudian dihitung nilai BTU. Untuk nilai BTU, dihitung nilainya menggunakan aplikasi EcoAuditX dan penghitungan secara manual. Setelah diperoleh nilainya, maka direkomendasikan kapasitas AC yang sesuai dalam satuan PK. Berdasarkan tabel 3, grafik perhitungan BTU dapat ditampilkan pada gambar 5.

Tabel 3. Perhitungan BTU

Ruangannya	Volume (Feet ³)	BTU		PK AC
		Manual	Aplikasi	
Teori H. 1.3	4.520	5.067	15.067	2
Lorong JTE	6.780	19.211	19.211	2
Lab. Pneumatik	13.560	38.422	38.422	4
Lab Instalasi listrik	9.040	25.614	25.615	3
Rapat LSP	4.520	12.807	12.807	1,5
Lab. Instrumentasi	7.910	26.368	26.368	3
Lab. Komp. G.1.3	7.910	26.368	26.368	3
Lab. Bengkel	13.560	38.422	38.422	4
GKB Teori L.1.3	10.170	28.816	28.817	3
GKB Teori L.1.4	10.170	28.816	28.817	3



Gambar 5. Grafik Perhitungan BTU

Data pada Tabel 3 dan gambar 5 merupakan hasil perhitungan BTU pada aplikasi android yang dibandingkan dengan hasil perhitungan BTU secara manual. Rata-rata selisih nilai BTU aplikasi android dan manual adalah 0,387 dan jika dibandingkan dengan perhitungan manual persentase *error* perhitungan BTU pada aplikasi android adalah 0,1%.

Nilai *error* aplikasi android dalam melakukan perhitungan kebutuhan pencahayaan dan pengkondisian udara adalah 0,1% dengan akurasi 99,9%. Dengan demikian aplikasi ini mampu mempermudah perhitungan kebutuhan lampu, AC, dan *exhaust fan* dengan hasil yang akurat dan sesuai dengan SNI.

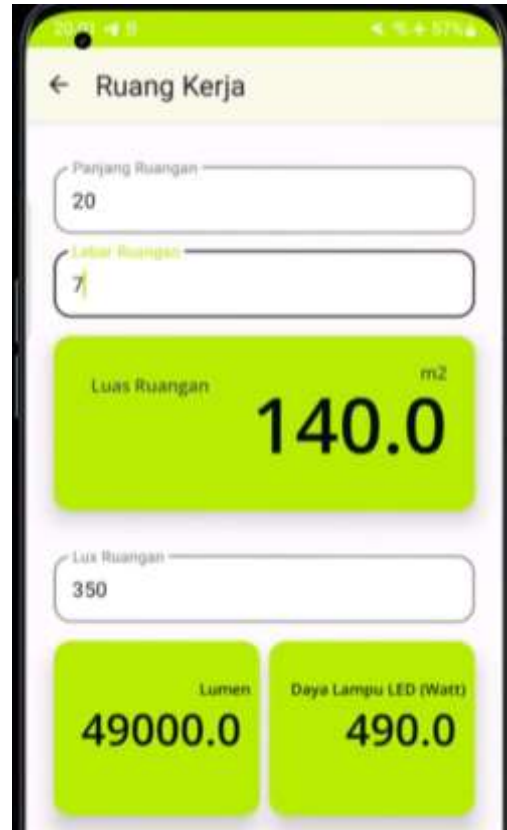
3.4 Tampilan Aplikasi

Gambar 6 menunjukkan tampilan pada saat pertama membuka aplikasi android EcoAuditX. Pada tampilan menu utama terdapat katagori “Bangunan” rumah, perkantoran, Pendidikan, restaurant, hotel, rumah sakit, bandara, pertokoan, dan industri. Setelah memilih salah satu katagori “Bangunan”, tampilan selanjutnya adalah menampilkan katagori jenis “Ruangan”.

Nilai *Lux* pada setiap ruangan berbeda-beda berdasarkan standar nilai *Lux* sesuai SNI 03-6575-2001. Tampilan selanjutnya setelah memilih jenis ruangan adalah tampilan perhitungan. Terdapat tiga menu pada tampilan perhitungan yaitu perhitungan lumen lampu, ACH *exhaust fan*, dan BTU AC.

Gambar 7 adalah tampilan perhitungan lumen pada aplikasi android EcoAuditX setelah memilih salah satu katagori ruangan. Hasil perhitungan lumen akan dikalkulasi otomatis setelah memasukan nilai panjang dan lebar ruangan. Aplikasi akan menampilkan hasil berupa luas ruangan, nilai *Lux* dan daya lampu LED.

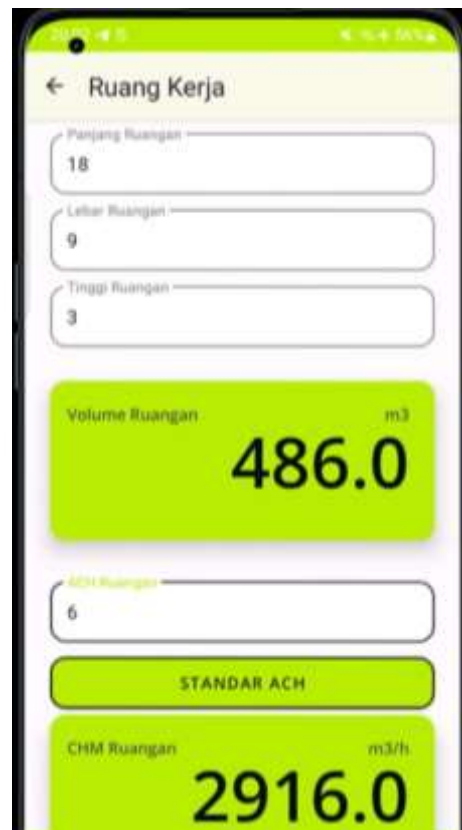
Gambar 8 adalah tampilan perhitungan ACH *Exhaust Fan* pada aplikasi android EcoAuditX. Perhitungan nilai ACH *Exhaust Fan* dilakukan dengan memasukan nilai Panjang, lebar dan tinggi ruangan kemudian memilih nilai ACH yang sudah tersimpan dalam sistem. Hasil perhitungan berupa volume ruangan dan CMH ruangan akan ditampilkan pada aplikasi android secara otomatis.



Gambar 7. Tampilan Perhitungan Lumen

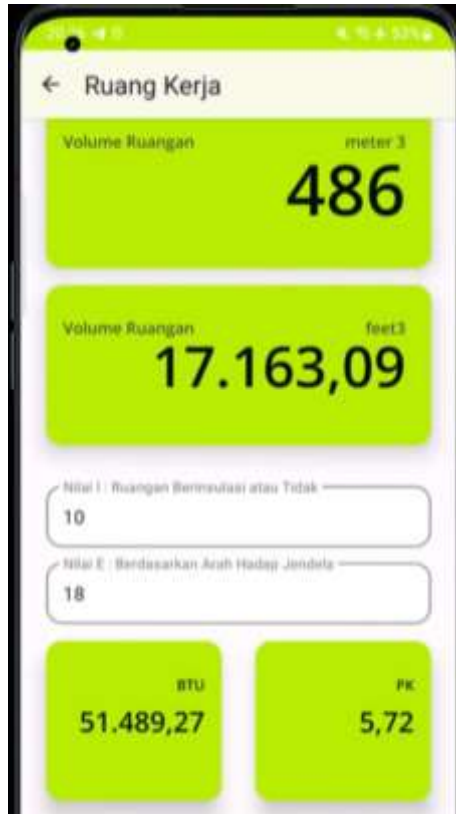


Gambar 6. Tampilan Menu Aplikasi Android EcoAuditX.



Gambar 8. Tampilan Perhitungan ACH Exhaust Fan

Tampilan perhitungan BTU pada aplikasi Android EcoAuditX tergambar dalam Gambar 9. Penghitungan nilai BTU dilakukan dengan memasukkan dimensi panjang, lebar, dan tinggi ruangan, lalu memilih nilai *insulasi* dan arah hadap dinding terpanjang ruangan tersebut. Hasil perhitungan berupa volume ruangan dalam satuan *feet*, BTU dan PK AC akan ditampilkan pada aplikasi android secara otomatis.



Gambar 9. Tampilan Perhitungan BTU

4. Kesimpulan

Telah terciptanya “Aplikasi Android Penghitung Nilai Lumen dan Sistem Pengkondisian Udara” yang dapat memberikan rekomendasi nilai BTU dan PK dari Air Conditioner, menghitung nilai Lumen dan daya lampu LED, serta CMH exhaust fan. Kerja aplikasi dalam memberikan rekomendasi lumen ketika dibandingkan dengan perhitungan manual menghasilkan rata-rata *error* 0%. Kerja aplikasi dalam memberikan rekomendasi *exhaust fan* ketika dibandingkan dengan perhitungan manual menghasilkan rata-rata *error* 0%. Kerja aplikasi dalam memberikan rekomendasi nilai BTU dan PK *air conditioner* ketika dibandingkan dengan perhitungan manual menghasilkan rata-rata *error* 0,1%.

Daftar Pustaka

- [1] Presiden Republik Indonesia, “Peraturan Pemerintah No 16 tahun 2021 Tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung,” *Pres. Republik Indones.*, no. 087169, p. 406, 2021, [Online]. Available: <https://jdih.pu.go.id/detail-dokumen/2851/1>
- [2] M. F. A, G. Budiono, B. Hariadi, K. Setyadjit, and S. Yuliananda, “Audit Sistem Pencahayaan dan Sistem Pendingin Ruangan dalam Upaya Efisiensi Energi Listrik di Gedung Perkantoran PT . Varia Usaha Beton Plant Tambakoso Waru,” vol. 3, no. November, 2021.
- [3] Vicky Prasetya, Supriyono, and Purwiyanto, “Evaluasi Sistem Pencahayaan Gedung Pendidikan Perkuliahan Sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI),” *Infotekmesin*, vol. 13, no. 2, pp. 308–313, 2022, doi: 10.35970/infotekmesin.v13i2.1546.
- [4] F. Dewantoro, W. S. Budi, and E. Prianto, “KAJIAN PENCAHAYAAN ALAMI RUANG BACA PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS INDONESIA,” 2019.
- [5] J. Patra, “Analisis pencahayaan alami dan buatan pada ruang kantor terhadap kenyamanan visual pengguna,” vol. 3, no. 1, pp. 33–42, 2021.
- [6] B. S. N. Standar Nasional Indonesia, “SNI 03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung,” *SNI 03-6575-2001 tentang Tata Cara Peranc. Sist. Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung*, pp. 1–32, 2001.
- [7] S. N. Indonesia, “Konservasi energi pada sistem pencahayaan,” 2020.
- [8] W. Wirawan, N. Hiron, and N. Busaeri, “Analisis Potensi Peluang Penghematan Konsumsi Energi Di Brits Hotel Karawang,” *J. Energy Electr. Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2020, doi: 10.37058/jeee.v2i1.2141.
- [9] Burhanuddin, E. Suryono, and W. Tri, “Creative Research in Engineering,” *J. Creat. Res. Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 19–23, 2021.
- [10] F. Anagra, “Audit Energi dan Analisis Peluang Penghematan Konsumsi Energi Listrik di Unit 1 PLTU Banten 3 Lontar,” *J. Teknol. Elektro*, vol. 11, no. 1, p. 32, 2020, doi: 10.22441/jte.2020.v11i1.005.
- [11] SNI T-14-1993-03. Tata Cara Perencanaan Teknis Konservasi Energi Pada Bangunan. Gedung. Indonesia. 1993.
- [12] S. Alim, “AUDIT ENERGI SISTEM PENCAHAYAAN DAN SISTEM TATA UDARA PADA GEDUNG ADMIN PLTU TANJUNG JATI B UNIT 3 & 4,” vol. 12, no. 2, pp. 78–84, 2021.
- [13] G. F. Pangestu and H. H. Purba, “Efisiensi Biaya Pekerjaan Air Conditioner Berbasis Rekayasa Nilai pada Gedung Perkantoran,” *Syntax Lit. ; J. Ilm. Indones.*, vol. 6, no. 5, p. 2190, 2021, doi: 10.36418/syntax-literate.v6i5.2718.
- [14] F. Yubeleo and D. Pratama, “Penerapan Bentuk Kegiatan Pembelajaran Pada Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka dalam Mata Kuliah Praktik Industri Dengan Auvis Jasa Service Madiun,” pp. 38–48, 2022.
- [15] A. Martin, Z. Mahendra, S. Ramahendra, T. Mesin, and U. Riau, “Audit Energi Sistem Tata Cahaya dan Tata Udara di Rumah Makan X di Kota Pekanbaru,” vol. 1, no. 1, pp. 8–12.
- [16] A. Fauzan, A. Setyawan, T. Refrigerasi, P. N. Bandung, D. Udara, and T. Udara, “Evaluasi Debit Dan Tekanan Udara Pada Salah Satu Exhaust Fan System Di Basement Parking Mall XX,” pp. 13–14, 2022.
- [17] T. Yuniar, B. P. Manunggal, and K. Kunci, “Sistem Sirkulasi Udara Bertekanan Negatif Pada Lemari Sterilisasi,” pp. 4–5, 2021.
- [18] S. Patabang, J. M. Leda, L. Sampebatu, S. Ramadhan, and C. S. More, “Penyuluhan Penghematan Energi Listrik Pada Rumah Tangga,” *Batara Wisnu J. Indones. J. Community Serv.*, vol. 3, no. 2, pp. 394–407, 2023.
- [19] Y. Mutiara and A. Supriyadi, “Alat Hitung Nilai Lumen dan Sistem Pengkondisian Udara,” vol. 14, no. 02, pp. 1–8, 2023, doi: 10.35970/infotekmesin.xxxxx.xxx.
- [20] W. Nurohman, “Alat Hitung Sistem Pengkondisian Udara,” Tugas Akhir, Politeknik Negeri Cilacap, Cilacap, 2022.