

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sistem pencahayaan yang baik adalah aspek yang penting dalam pengelolaan suatu bangunan. Pengaturan sistem pencahayaan pada suatu bangunan menjadi salah satu aspek penilaian bangunan [1]. Sistem pencahayaan dengan kualitas yang baik akan mendukung kegiatan yang bersifat visual. Intensitas penerangan yang tepat akan membuat pekerjaan menjadi lebih produktif. Penerangan yang baik merupakan penerangan yang dapat memenuhi kebutuhan pengguna [2].

Pencahayaan pada suatu ruangan harus sesuai dengan kebutuhan kegiatan pada ruangan tersebut. Sumber pencahayaan pada suatu ruangan dapat berasal dari pencahayaan alami yaitu sinar matahari, ataupun dari sumber pencahayaan buatan seperti lampu. Pencahayaan buatan lebih direkomendasikan karena intensitasnya lebih mudah dikendalikan [2] [3]. Perhitungan kebutuhan pencahayaan buatan pada suatu ruangan harus memenuhi ketentuan SNI 6197: 2011 mengenai konservasi energi pada sistem pencahayaan [4].

Selain sistem pencahayaan, pengkondisian udara dan pengaturan suhu pada suatu ruangan menjadi hal yang perlu diperhatikan untuk memenuhi kenyamanan sebuah ruangan [5]. Standar kenyamanan suhu di Indonesia sesuai SNI T-14-1993-03 dibagi kedalam 3 bagian. Pembagian tersebut diantaranya, sejuk nyaman pada suhu 20,5-22,80°C, nyaman optimal pada rentang 22,8-25,80°C, serta hampir nyaman pada 25,80-27,10°C, dengan kelembaban relatif udara 50%-80% [6].

AC (*Air Conditioner*) merupakan piranti elektronik yang dapat mengatur besar suhu pada suatu ruangan [7]. *Air Conditioner* adalah alat yang berfungsi untuk menjaga kestabilan suhu dalam sebuah ruangan [8]. Dengan memasang *Air Conditioner* suhu dalam ruangan dapat dikendalikan sesuai kebutuhan menggunakan *remote*. [9]. AC akan bekerja mengatur suhu berdasarkan input nilai suhu dari *remote* kemudian menyesuaikan beban pendingin [10].

Penggunaan AC akan berakibat pada bertambahnya konsumsi energi listrik. Pemasangan daya AC yang tidak sesuai kondisi ruangan akan mengakibatkan pembengkakan konsumsi energi listrik. Sehingga perlu mengoptimalkan penggunaan AC. Pemilihan daya AC yang tepat

dapat menjadi cara dalam mengoptimalkan kerja AC, umur AC akan semakin panjang dan dapat memangkas biaya pemakaian maupun perawatan [8] [11].

Perhitungan beban pendingin AC menjadi faktor utama dalam penentuan kapasitas AC. Volume suatu ruangan serta kondisi-kondisi tertentu pada ruangan yang akan dipasang AC adalah hal yang juga menjadi penentu kapasitas AC yang dapat digunakan pada ruangan tersebut. Perhitungan perkiraan kapasitas AC harus dilakukan dengan cermat. Pemasangan daya AC yang sesuai dengan volume ruangan akan mengefektifkan penggunaan energi listrik [8] [11].

Selain *Air Conditioner*, alat bantu sistem pengkondisian udara sebuah ruangan dapat berupa *Exhaust Fan*. Penggunaan *Exhaust Fan* dapat memperlancar sirkulasi udara pada suatu ruangan. *Exhaust Fan* dapat digunakan pada ruangan yang membutuhkan alat bantu sirkulasi udara tetapi tidak memungkinkan menggunakan AC. Pemilihan ukuran *Exhaust Fan* adalah dengan menentukan CMH (*Cubic Meter Hour*) atau kebutuhan sirkulasi udara di dalam ruang [12].

CMH (*Cubic Meter Hour*) didapatkan dengan memperhitungkan nilai ACH (*Air Changer Per Hour*) atau pergantian udara per jam pada suatu ruangan dengan luas dari ruangan tersebut. ACH (*Air Changer Per Hour*) memiliki nilai yang berbeda pada jenis ruangan yang berbeda. Nilai ACH sesuai dengan ketentuan standar ASHRAE (*American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers*). *Exhaust fan* merupakan alat bantu yang dapat melancarkan sirkulasi udara pada suatu ruangan [12].

Perhitungan kebutuhan pencahayaan serta sistem pengkondisian udara yang dilakukan secara manual merupakan hal yang tidak efektif. Oleh karena itu dibutuhkan suatu alat yang dapat melakukan perhitungan kebutuhan lumen, kapasitas AC, dan *Exhaust Fan* dalam satu alat. Alat ukur tersebut memuat perhitungan nilai-nilai yang dibutuhkan untuk perancangan sistem pencahayaan dan pengkondisian udara suatu bangunan. Rumus yang ada pada alat hitung nilai lumen dan sistem pengkondisian udara sesuai dengan standar yang berlaku.

Alat hitung lumen dan sistem pengkondisian udara dapat memudahkan pengukuran panjang, lebar dan tinggi suatu ruangan sehingga tidak lagi membutuhkan pengukur manual. Perhitungan dilakukan secara otomatis oleh sistem. Hasil pengukuran dan perhitungan ditampilkan pada layar LCD. Alat hitung lumen dan sistem pengkondisian udara akan memudahkan proses perancangan sistem

pencahayaan dan kelola udara suatu bangunan. Alat ini akan memudahkan pemilik bangunan maupun pekerja yang merancang sistem pencahayaan dan kelola udara.

Sensor TF Mini Lidar dimanfaatkan untuk melakukan pengukuran panjang, lebar dan tinggi. Pengukuran tersebut dilakukan dengan menyorotkan sensor dari satu tembok ruangan ke tembok lainnya. Sensor harus lurus dan tidak terdapat penghalang baik benda maupun manusia. Jarak kerja sensor maksimal adalah 12 meter, apabila jarak pengukuran lebih dari 12 meter atau terdapat penghalang, maka sensor tidak dapat bekerja dengan baik.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah terciptanya alat yang dapat menghitung dan menampilkan nilai lumen, rekomendasi BTU dan PK dari *Air Conditioner* pada suatu ruangan, serta menghitung nilai CMH untuk mengetahui rekomendasi *exhaust fan* suatu ruangan dengan input hasil ukur dari sensor TF Mini LiDAR.

## 1.3 Manfaat

Manfaat yang ingin dicapai dari pembuatan tugas akhir “Alat Hitung Nilai Lumen dan Sistem Pengkondisian Udara” adalah:

1. Mempercepat proses perhitungan luas ruangan dalam satuan  $m^2$ .
2. Mempercepat proses perhitungan volume ruangan dalam satuan  $feet^3$ .
3. Mempercepat proses perhitungan nilai lumen.
4. Mempercepat proses perhitungan BTU dan PK *Air Conditioner* (AC) untuk pengkondisian udara ruangan.
5. Mempercepat proses perhitungan CMH *Exhaust Fan* untuk pengkondisian udara ruangan.

## 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana membuat alat yang dapat menjadikan pengukuran lebar, panjang dan tinggi suatu ruangan lebih efisien dan akurat?
2. Bagaimana membuat alat yang dapat melakukan penghitungan mencari nilai lumen, PK AC, BTU, dan CMH secara efisien dan akurat?

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Jarak ukur maksimal sensor adalah 12 meter.
2. Keluaran besaran bagi kapasitas AC dalam satuan BTU (*British Thermal Unit*) dan PK (*Paard Kracht*).
3. Keluaran besaran *exhaust fan* dalam satuan CMH (*Cubic Meter Hour*) atau kebutuhan sirkulasi udara di dalam ruang.

### 1.6 Metodologi

Metode yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir ini yaitu:

1. Studi Literatur  
Mencari dan mengumpulkan referensi dari beberapa jurnal yang berkaitan dengan proyek tugas akhir serta mempelajari dasar teori dari komponen yang digunakan pada tugas akhir.
2. Perancangan Perangkat Keras  
Pada pembuatan Tugas Akhir ini perancangan perangkat keras meliputi rangkaian sensor TF Mini Lidar dengan mikrokontroler, rangkaian *driver* LCD, rangkaian *push button*, dan pengeboran pada box untuk *casing* luarnya.
3. Perancangan Perangkat Lunak  
Perangkat lunak yang dirancang pada pembuatan Tugas Akhir ini meliputi perancangan program sistem dari sensor TF Mini Lidar, LCD, *push button* menggunakan *software* Arduino IDE.
4. Pembuatan Laporan  
Penulisan laporan Tugas Akhir ini dikerjakan dari awal sampai akhir penelitian untuk memberikan penjelasan tentang pekerjaan yang telah dilakukan.

### 1.7 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan laporan memuat gambaran jelas mengenai seluruh susunan materi yang dibahas dalam Laporan Tugas Akhir ini, sehingga memudahkan pembaca membedah laporan. Sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir “Alat Hitung Nilai Lumen dan Sistem Pengkondisian Udara” adalah sebagai berikut:

## BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi hal – hal sebagai berikut :

### 1. Latar belakang

Berisi argumentasi alasan penting yang mendorong dikemukakan

judul TA tersebut, dengan merujuk dari berbagai sumber pustaka. Sedapat mungkin didukung dengan data-data atau pandangan pihak lain untuk menguatkan adanya permasalahan.

**2. Rumusan Masalah**

Menjabarkan secara jelas permasalahan yang harus diselesaikan dalam mencapai tujuan dalam bahasan TA. Setiap masalah dalam rumusan masalah harus diusahakan jawaban atau pemecahannya.

**3. Batasan Masalah**

Menyatakan hal – hal yang dibatasi dalam pengerjaan Tugas Akhir, sehingga pembaca dapat memahami sebatas mana pekerjaan dilakukan.

**4. Tujuan**

Menyatakan hal – hal yang ingin dicapai dalam Tugas Akhir tersebut, misalnya untuk membuktikan atau menerapkan konsep atau dugaan, atau membuat suatu model.

**5. Manfaat**

Manfaat menyatakan efek positif atau kegunaan praktis dari hasil TA yang ditinjau dari berbagai sisi.

**6. Metodologi**

Menyatakan pendekatan atau metode atau cara atau langkah – langkah dalam menyelesaikan pekerjaan atau mengatasi permasalahan di dalam Tugas Akhir.

**7. Sistematika Penulisan Laporan**

Menyatakan bagaimana struktur buku dibuat dan menjelaskan apa isi tiap bagian atau bab yang ditulis.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

Bab ini menjelaskan tentang dasar pemikiran dan teori-teori yang diperoleh dari referensi – referensi yang dipublikasikan secara resmi dari buku-buku, jurnal, makalah, atau tugas akhir sebelumnya yang dibutuhkan dalam penyelesaian masalah. Bentuk informasi nonpublikasi seperti catatan kuliah, pendapat lisan, pengalaman atau pendapat pribadi sebaiknya tidak diambil sebagai referensi.

## **BAB III PEMODELAN SISTEM**

Bab ini menjelaskan perencanaan bagian – bagian sistem secara detail yang dimulai dari analisis sistem, analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem dari blok diagram, dan flowchart.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi output yang didapat, misal nilai parameter yang sudah diukur atau disimulasikan, dan sebagainya. Dari hasil keluaran tersebut kemudian dianalisa dan diinterpretasikan hasil yang didapat tersebut, sehingga pembaca dapat memahami arti kuantitatif dan kualitatif dari hasil keluaran yang didapat.

#### **BAB V PENUTUP**

Berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan rangkuman dari pencapaian-pencapaian hasil yang telah dilakukan yang berguna untuk pengembangan sistem yang lebih baik lagi kedepannya. Saran sebaiknya bersifat praktis dan mudah dipahami.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Berisi sumber-sumber yang dirujuk dalam menuliskan atau menyusun tugas akhir ini. Pustaka yang dituliskan adalah pustaka yang memang benar-benar dirujuk dalam buku. Pustaka-pustaka harus diberi nomor menggunakan angka Arab yang diapit oleh dua kurung siku dan disusun urut abjad.

#### **LAMPIRAN**

Berisi hal-hal yang dirasa perlu dan penting untuk dilampirkan dalam rangka mendukung di dalam membaca dan memahami isi buku Tugas Akhir, misalnya : hasil data masukan dari output, daftar program Arduino Mega, gambar mekanik, buku panduan dan lain sebagainya.