



### **Hak cipta dan penggunaan kembali:**

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk mengubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

### **Copyright and reuse:**

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Bangunan hijau atau *green building* adalah lingkungan pada suatu lingkup kerja dalam suatu gedung yang memiliki desain untuk efisiensi energi. Bangunan hijau menggunakan komponen daur ulang untuk penyusunan material pada pembangunan lantai gedung tersebut. Bangunan hijau diketahui memiliki tujuan untuk menciptakan lingkungan kerja yang sehat, hemat dalam segi penggunaan energi, dan mengurangi polusi dalam ruangan<sup>[1]</sup>. Untuk mencapai tujuan dari bangunan hijau, banyak beberapa aspek yang perlu diperhatikan seperti suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) dan kelembaban ruangan (%RH), iluminansi (lux) pada ruangan, dan intensitas suara dalam satuan desibel (dB) dalam suatu ruangan di gedung perkantoran Indonesia.

Penerapan sistem bangunan hijau sangat diperlukan oleh suatu perusahaan agar dapat mendukung kinerja dari karyawan supaya bisa mencapai tujuan dari perusahaan tersebut. Karena tujuan tidak akan terwujud dengan sendirinya, tujuan diwujudkan oleh karyawan yang bekerja di perusahaan tersebut dan karyawan tersebut memerlukan fasilitas pendukung dari suatu perusahaan. Selain dapat mendukung kinerja karyawan, bangunan dapat memiliki peran penting dalam biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan.

Dengan menggunakan sistem bangunan hijau, suhu yang diperlukan untuk pengkondisian ruangan harus sesuai dengan tingkat kenyamanan termal pada

karyawan. Mengenai kenyamanan termal, Indonesia sudah memiliki standar nasionalnya itu sendiri yaitu SNI 03-6390-2011<sup>[2]</sup>. Dalam SNI tersebut, dijelaskan bahwa suhu udara kering pada ruang kerja berkisar dari nilai 24-27°C. Jika banyak karyawan yang memberikan keluhan mengenai temperatur yang dirasakan, baik terlalu dingin atau terlalu panas, yang nantinya membuat performa kerja karyawan mengalami penurunan karena suasana bekerja yang kurang nyaman.

Selain itu, iluminansi dapat mempengaruhi biaya pengeluaran perusahaan juga. Karena karyawan memerlukan pencahayaan untuk bekerja sesuai dengan standar yang ditentukan, yaitu Standar Nasional Indonesia (SNI) yang mengatur tentang “Konservasi energi pada sistem pencahayaan” dengan nomor SNI 03-6197-2000<sup>[3]</sup>. Pencahayaan yang diperlukan oleh karyawan kantor kebanyakan digunakan pada ruang kerja dan ruang rapat. Pencahayaan kedua ruangan tersebut memiliki kriteria iluminansi (lux) yang berbeda, ruang kerja standarnya harus memiliki nilai 350 lux sedangkan ruang rapat memiliki kriteria iluminansi sesuai standarnya, yaitu 300 lux. Jika ditemukan bahwa iluminansi yang berada di ruangan melebihi atau kurang dari standar yang sudah ditetapkan, lampu tersebut dapat diganti dengan lampu yang menghasilkan iluminansi yang sesuai dengan standar.

Dari segi intensitas suara, beberapa karyawan tentunya memiliki cara untuk bekerja dengan lingkungan yang berbeda, baik dalam kondisi bising atau sunyi. Hal tersebut dapat mempengaruhi tingkat produktivitas karyawannya. Dalam SNI 16-7063-2004<sup>[4]</sup>, dijelaskan bahwa standar pendengaran manusia dalam durasi 8 jam adalah 85 dB(A) dan terdapat standar pendengaran yang lain dengan durasi yang berbeda.

Dalam hal ini, diperlukan pemantauan terhadap aspek-aspek tersebut. Untuk melakukan pemantauan, diperlukan pengambilan data pada periode yang sudah ditentukan. Seperti yang kita tahu bahwa gedung perkantoran memiliki lantai yang banyak dengan ruang lingkup yang luas pada setiap lantainya. Sehingga untuk membantu pengambilan data dari setiap lantai yang digunakan, digunakanlah teknologi sensor-sensor yang dirancang menjadi sebuah sistem.

Pada perancangan sistem tersebut, diperlukan sebuah kendali dengan menggunakan WeMos D1 Mini. Sensor yang digunakan adalah sensor DHT22, sensor BH1750, dan sensor KY-038. Sensor-sensor tersebut dijadikan indikator dalam memantau aspek-aspek yang ingin diketahui aktivitasnya dalam setiap jamnya. Sensor-sensor yang digunakan memberikan data yang diperoleh yang nantinya dibuat notifikasi pada perangkat yang digunakan sebagai alat pemantau dari aspek-aspek yang sudah disebutkan sebelumnya. Dan jika dalam kondisi dimana data yang diperoleh oleh sensor melebihi dari jangkauan yang sudah ditetapkan oleh pengguna, akan ada peringatan melalui sebuah notifikasi pada ponsel menggunakan aplikasi Blynk. Setelah mengetahui kondisi lingkungan yang berada di gedung perkantoran tersebut, diharapkan dapat menjadi informasi untuk pihak yang berkaitan dengan hal tersebut.

Selain itu, sistem sensor ini mengandung salah satu unsur *rating tools* yang dimiliki oleh Green Building Council Indonesia (GBCI), yaitu *Building & Environment Management (BEM)*.

## **1.2. Rumusan Masalah**

- 1.2.1. Bagaimana perancangan sistem sensor untuk memantau suhu, kelembaban, iluminansi, dan intensitas suara yang dapat mendukung

penerapan prinsip bangunan hijau di suatu gedung ruangan perkantoran?

- 1.2.2. Bagaimana sistem sensor yang dirancang dapat memberikan notifikasi kepada pihak pengelola dan penghuni gedung melalui perangkat digital?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

- 1.3.1. Untuk merancang sistem sensor yang dapat memantau suhu, kelembapan, iluminansi, dan intensitas suara suatu gedung yang dapat mendukung penerapan prinsip bangunan hijau di suatu gedung ruangan perkantoran.
- 1.3.2. Untuk merancang sistem notifikasi dan menginformasikan pihak pengelola gedung perkantoran berdasarkan data yang sudah diperoleh pada perangkat digital.

### **1.4. Batasan Masalah**

- 1.4.1. Penelitian dilakukan dengan menggunakan mikrokendali WeMos D1 Mini, *software* Arduino IDE, aplikasi Blynk, sensor DHT22, sensor BH1750, dan sensor KY-038 serta sensor-sensor komersil yang dapat ditemukan di pasar lokal.
- 1.4.2. Penelitian dilakukan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI yang digunakan adalah SNI 03-6390-2011 (Konservasi Energi Sistem Tata Udara Bangunan Gedung), SNI 03-6197-2000 (Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan), dan SNI 16-7063-2004 (Nilai Ambang Batas Iklim Kerja (Panas), Kebisingan, Getaran Lengan-Lengan dan Radiasi Sinar Ungu di Tempat Kerja).

1.4.3. Data yang diperoleh dalam pengujian sistem sensor disesuaikan dengan komparator *Multi-Function Environment Meter* DT-8820.

## **1.5. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi penjelasan penelitian dan teori-teori yang mendukung penelitian dan perancangan sistem sensor, yaitu bangunan hijau, sensor, mikro kendali, perangkat lunak Arduino IDE, aplikasi Blynk, kenyamanan termal, kenyamanan visual, dan kenyamanan audio.

### **BAB III METODOLOGI PERANCANGAN**

Bab ini berisi alat dan bahan penyusun sistem sensor serta alasan mengapa digunakan instrumen-instrumen tersebut, tata laksana penelitian, blok diagram sistem, diagram alur sistem sensor, dan langkah-langkah penggunaan sistem sensor.

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

Bab ini berisi analisis dari rangkaian sensor, analisis tersebut diri dari masing-masing sensor dan rangkaian secara lengkap. Lalu terdapat hasil pengambilan data yang terdiri dari masing-masing sensor. Data yang diperoleh akan ditindaklanjuti

untuk keperluan pengelola gedung. Sehingga hasil dari data tersebut dapat menghasilkan rekomendasi dan tindakan yang akan dilakukan.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan serta saran yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

Merupakan sumber-sumber referensi dalam perancangan sistem sensor.

## LAMPIRAN

Lampiran berisi kode pemrograman, pengambilan data sensor-sensor, dan lembar bimbingan terhadap dosen pembimbing.

# UMMN

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA