

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Seiring berkembangnya zaman intensitas udara semakin memburuk yang diakibatkan dengan banyaknya kendaraan umum dan polusi pabrik di kota Purwokerto, ditambah dengan cahaya matahari semakin panas sehingga radiasi matahari meningkat. Temperatur di tiap-tiap daerah mengalami peningkatan, dan intensitas radiasi matahari di suatu wilayah dipengaruhi oleh faktor geografi, posisi lintang, dan gerak semu matahari. Variasi dalam geografi dan posisi lintang akan berdampak pada kualitas radiasi matahari yang diterima oleh masing-masing daerah. Durasi penyinaran matahari adalah waktu di mana sinar matahari mencapai permukaan bumi dengan jelas dalam satu hari, yang diukur dalam satuan jam [1]. Berdasarkan informasi dari BMKG (Badan Meteorologi dan Geofisika) pada tahun 2023, terdapat berbagai variabel yang diukur untuk menilai kualitas radiasi matahari serta kualitas udara yang mendukung kesehatan, termasuk suhu, kecepatan angin, dan data penyinaran matahari [2]. Lama penyinaran matahari ditentukan dengan menghitung panjang noda bakar yang dihasilkan oleh radiasi matahari, diukur dalam satuan jam. Proses pembakaran ini terjadi akibat intensitas radiasi matahari yang difokuskan melalui bola kaca pada alat Campbell Stokes. Noda bakar tersebut terbuat dari kertas yang memiliki bahan khusus dengan ketebalan 0,4 mm dan hanya akan terbakar jika intensitas radiasi matahari mencapai $\geq 0,3$ cal/cm/menit atau 120 W/m^2 [3]. Kualitas udara mencakup berbagai unsur, salah satunya adalah gas karbon dioksida (CO_2). Gas ini dihasilkan melalui proses pembakaran dan metabolisme pada makhluk hidup. Konsentrasi CO_2 sering dijadikan indikator untuk menilai ketersediaan udara segar di dalam suatu ruangan. Tingkat karbon dioksida yang sedang hingga tinggi dapat memicu gejala seperti sakit kepala dan kelelahan, sementara konsentrasi yang lebih tinggi dapat menyebabkan mual, pusing, dan muntah [4]. Nilai kadar karbon dioksida (CO_2) yang baik bagi kesehatan adalah kurang dari 1.000 ppm [5]. Pembacaan visual terhadap penyinaran matahari memiliki tingkat akurasi

yang rendah. Kesalahan dalam pembacaan penyinaran matahari dapat diminimalkan jika data historis mengenai penyinaran tersebut diperoleh dalam format digital [6].

Lama penyinaran matahari secara digital dapat diukur dengan memanfaatkan data intensitas radiasi matahari serta perangkat pencacah waktu digital yang dikenal sebagai RTC (Real Time Clock). Pengukuran data intensitas radiasi matahari dilakukan setiap menit menggunakan RTC, yang memiliki tingkat akurasi dan ketelitian lebih tinggi dibandingkan dengan pencacahan waktu yang tersedia pada mikrokontroler. Dalam desain ini, fungsi RTC adalah untuk mencatat waktu data intensitas radiasi matahari yang diperoleh dari sensor [7]. Data intensitas radiasi matahari yang diukur dalam satuan W/m^2 diperoleh secara digital melalui penggunaan pyranometer. Pyranometer yang saat ini digunakan oleh BMKG Pekanbaru memiliki harga yang relatif tinggi. Sebagai alternatif yang lebih ekonomis, dapat digunakan alat Light Intensity BH1750, yang memiliki fungsi serupa sebagai pengukur radiasi matahari. Untuk menghindari kesalahan dalam pembacaan data lama mengenai penyinaran matahari, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah prototipe alat yang dapat mengukur intensitas radiasi matahari dan durasi penyinaran secara digital. Prototipe ini akan memanfaatkan sensor Light Intensity BH1750 dan sensor MQ-135 untuk mengukur kadar karbon dioksida (CO_2) di area taman. Pemantauan kadar karbon dioksida tersebut akan dilakukan melalui aplikasi di perangkat Android. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan pencacah waktu RTC (Real Time Clock) yang terintegrasi dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Berdasarkan penelitian sebelumnya, sensor Light Intensity BH1750 menunjukkan keunggulan dalam sensitivitas terhadap radiasi matahari, ketahanan terhadap berbagai kondisi cuaca, serta ketersediaan yang melimpah. Hasil pengukuran dari sensor Light Intensity BH1750 dalam sistem akuisisi data nirkabel menunjukkan kinerja yang memuaskan [9].

Dalam penelitian ini, digunakan berbagai perangkat keras dan perangkat lunak, termasuk sensor Intensitas Cahaya BH1750 untuk memantau radiasi matahari, sensor MQ-135 untuk mengukur kadar karbon dioksida (CO_2), serta NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler. Selain itu, aplikasi Android digunakan untuk memantau kondisi radiasi matahari dan kadar CO_2 , sementara Google Firebase berfungsi untuk menyimpan data sensor dan memantau tingkat radiasi serta CO_2 melalui jaringan internet yang tersedia.

Penelitian ini merujuk pada studi sebelumnya yang dilakukan oleh Sayyid Al Habib pada tahun 2023 dan penelitian oleh Muhammad Nur Fauzi serta Bagus Fatkhurrozi pada tahun yang sama, dengan perbedaan pada jenis sensor yang digunakan, sampel penelitian, dan metode yang diterapkan. Diharapkan penelitian ini dapat mendukung pemantauan melalui aplikasi Android dengan menghubungkannya ke Google Firebase secara jarak jauh menggunakan teknologi *Internet of Things*, dengan dukungan sinyal *Wi-Fi* yang terhubung ke internet. Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka ditetapkan sebuah judul. **“ANALISIS RADIASI MATAHARI DAN KADAR KARBON DIOKSIDA (CO₂) BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) DI TAMAN BROBAHAN KOTA PURWOKERTO”**.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

- 1) Bagaimana merancang sistem Radiasi Matahari dan Karbon dioksida berbasis *Internet of Things* (IoT) ?
- 2) Bagaimana menerapkan sistem Monitoring Radiasi Matahari dan Karbon dioksida berbasis *Internet of Things* (IoT) ?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

- 1) Sistem memonitoring secara *realtime* dari jam 6.00 WIB sampai jam 10.00 WIB.
- 2) Memonitoring Radiasi Matahari dan Karbon dioksida yang baik untuk Kesehatan.
- 3) Sistem berjalan menggunakan koneksi *Wi-Fi*.
- 4) Sensor yang digunakan ialah sensor *Light Intensity* BH1750 dan MQ-135.
- 5) Mikrokontroler yang digunakan NodeMCU ESP8266.
- 6) *Baterai* yang digunakan sebagai sumber daya eksternal untuk suplai ke sistem.
- 7) Aplikasi yang digunakan menggunakan aplikasi android Mit App.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1) Merancang sistem Monitoring Radiasi Matahari dan Karbon dioksida berbasis *Internet of Things* (IoT).
- 2) Menerapkan sistem Monitoring Radiasi Matahari dan Karbon dioksida berbasis *Internet of Things* (IoT) di Taman Brobahan Kota Purwokerto.

1.5 MANFAAT

Manfaat dari penelitian yang dibuat yaitu, sebagai teknologi bantu manusia dengan menggunakan aplikasi android. Dapat mengetahui, memantau tingkat radiasi matahari dan karbon dioksida (CO₂) yang baik bagi kesehatan di sekitar Taman Kota Purwokerto.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan ini dibagi menjadi 3 bagian :

1. BAB 1 : PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah yang diangkat, batasan masalah, manfaat, dan tujuan dari penelitian.

2. BAB 2 : DASAR TEORI

Pada bagian ini membahas tentang teori Radiasi matahari dan Karbon dioksida (CO₂), konsep IoT, *internet*, *hardware* yang digunakan, *software* yang digunakan,

3. BAB 3 : METODE PENELITIAN

Pada bagian ini membahas mengenai alat dan bahan yang digunakan, alur penelitian yang meliputi (blok diagram sistem, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak), desain mekanik, dan pengujian parameter.

4. BAB 4 : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Menyajikan hasil monitoring dan analisis sistem berdasarkan data yang diperoleh

5. BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Menyimpulkan temuan penelitian dan memberikan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut.