

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sensor merupakan komponen penting dalam bidang elektro terutama elektronika dan instrumentasi. Sifat utama sensor yang mampu merubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik bisa dimanfaatkan sebagai bahan analisis, monitoring dan pengendalian. Keberadaan sensor seperti memberikan indra tambahan kepada manusia. Mendeteksi benda, mengetahui suhu, kandungan gas, jarak dan sebagainya bisa diperoleh dengan menggunakan sensor. Hal ini tentu mempermudah kegiatan manusia serta meningkatkan tingkat keamanan dan keselamatan.

Penerapan sensor telah merambah diberbagai bidang, mulai dari peralatan besar di dunia industri hingga perangkat kecil seperti *smartphone* dikalangan masyarakat. Salah satu penerapan sensor yaitu pada wahana balon atmosfer. Wahana balon atmosfer adalah perangkat atau muatan elektronik yang diterbangkan menggunakan balon atmosfer untuk memperoleh data parameter-parameter atmosfer. Dalam pengambilan data atmosfer diperlukan berbagai sensor seperti sensor suhu, kelembaban, *altitude*, *longitude*, *latitude*, tekanan udara, arah angin, dan gas. Salah satu sensor utama adalah sensor gas CO<sub>2</sub> (karbondioksida) dan jenis yang digunakan oleh *Microcontroller Research Group* teknik elektro UMY pada muatan balon atmosfer adalah MH-Z19. Sensor ini memiliki beberapa kelemahan yaitu nilai *refresh rate*-nya yang

rendah hanya 5 detik dan keluaran data yang hanya melalui antarmuka UART dan PWM. Dengan ukuran dari muatan balon atmosfer yang harus seringkas mungkin dan terdiri dari banyak sensor serta bertujuan mengirimkan data sensor secepat mungkin, maka kelemahan sensor MH-Z19 sangat mengganggu. *Refresh rate* MH-Z19 bisa menyebabkan keterlambatan *transfer data*. Selain itu, protokol komunikasi serial (UART) hanya bisa dipakai oleh 1 perangkat atau *peripheral*. Sehingga rangkaian menjadi sangat kompleks dan mempersulit perancangan arsitektur muatan apabila terdapat lebih dari 1 perangkat yang harus menggunakan protokol komunikasi UART. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode untuk mendapatkan data MH-Z19 tanpa melalui antarmuka UART. Antarmuka yang sangat fleksibel pada saat ini adalah I<sup>2</sup>C yang hanya dengan 1 bus bisa menghubungkan hingga 128 perangkat baik *microcontroller board* maupun sensor. Jika pada MH-Z19 ditambahkan antarmuka I<sup>2</sup>C maka protokol I<sup>2</sup>C memungkinkan untuk meningkatkan tingkat efisiensi baik dalam perancangan maupun *transfer data* MH-Z19.

Pada tugas akhir ini dilakukan perancangan antarmuka I<sup>2</sup>C atau *converter* dari serial (UART) menjadi I<sup>2</sup>C pada sensor CO<sub>2</sub> MH-Z19. Penambahan antarmuka I<sup>2</sup>C atau *converter* ini bertujuan agar penggunaan banyak sensor yang dikendalikan oleh satu mikrokontroler menjadi lebih efisien karena hanya membutuhkan 2 port dalam 1 bus. Dengan adanya mikrokontroler pada antarmuka I<sup>2</sup>C bisa dilakukan pengolahan data sehingga memungkinkan untuk mengatur tingkat kecepatan *transfer data* sensor

MH-Z19 yang memiliki *refresh rate* rendah. Sehingga kekurangan dari sensor MH-Z19 seperti yang telah dipaparkan sebelumnya bisa diatasi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang perangkat antarmuka I<sup>2</sup>C atau *converter serial (UART) to I<sup>2</sup>C* pada sensor CO<sub>2</sub> MH-Z19?
2. Bagaimana merancang program untuk memperoleh data sensor CO<sub>2</sub> MH-Z19 dari Arduino dan raspberry pi melalui antarmuka I<sup>2</sup>C?
3. Bagaimana menguji perangkat antarmuka I<sup>2</sup>C atau *converter serial (UART) to I<sup>2</sup>C* sensor CO<sub>2</sub> MH-Z19?
4. Bagaimana menganalisis kinerja perangkat antarmuka I<sup>2</sup>C dalam mentransmisikan data menuju arduino dan raspberry pi?

## 1.3 Batasan Masalah

Beberapa hal yang membatasi masalah dalam pembahasan tugas akhir ini adalah:

1. Menggunakan sensor CO<sub>2</sub> MH-Z19.
2. Menggunakan software arduino IDE sebagai aplikasi pemrograman utama.
3. Menggunakan software proteus 8.5 sebagai aplikasi perancangan skematik dan *layout PCB*.
4. Menggunakan sistem minimum sebagai perangkat antarmuka I<sup>2</sup>C atau *converter serial (UART) to I<sup>2</sup>C*.

5. Tidak dilakukan perbandingan hasil pengukuran sensor MH-Z19 dengan alat ukur CO<sub>2</sub> terkalibrasi karena sensor MH-Z19 sudah terkalibrasi pabrik.
6. *Speed-rate* antarmuka I<sup>2</sup>C adalah 100 kHz
7. Melakukan uji coba dengan menggunakan arduino dan raspberry pi.

#### 1.4 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir mengenai perancangan antarmuka I<sup>2</sup>C pada sensor CO<sub>2</sub> MH-Z19 adalah :

1. Merancang antarmuka baru yaitu I<sup>2</sup>C atau *converter serial (UART) to I<sup>2</sup>C* sebagai *output* dari sensor CO<sub>2</sub> MH-Z19
2. Merancang program pada antarmuka I<sup>2</sup>C dan program untuk menerima data dari antarmuka I<sup>2</sup>C.
3. Melakukan uji coba dari perangkat antarmuka I<sup>2</sup>C sensor CO<sub>2</sub> MH-Z19 dengan menggunakan arduino dan raspberry pi.
4. Menganalisis kinerja sensor MH-Z19 dan kinerja antarmuka I<sup>2</sup>C, baik dari program, dan transmisi data saat pengujian.

#### 1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dapat tercapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Dapat menjadi salah satu metode dalam mengatur *output* sensor dengan cara menambahkan antarmuka I<sup>2</sup>C pada sensor yang tidak memilikinya.
2. Menghasilkan alat berupa *converter serial (UART) to I<sup>2</sup>C*.

3. Menciptakan sistem perangkat elektronik dan mikrokontroler yang memiliki banyak sensor namun hanya membutuhkan 2 port data tidak termasuk power dan ground dalam 1 bus.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

### **BAB I PENDAHULUAN**

Memuat penjelasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir ini.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Pada bab ini akan dipaparkan secara garis besar tentang teori dasar yang digunakan dan yang berhubungan mengenai sensor dan alat yang akan dibuat.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Memuat langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian, diantaranya waktu dan tempat penelitian, komponen serta perangkat penelitian, prosedur kerja, perancangan, dan pengujian alat.

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

Pada bab ini berisi tentang hasil pengujian baik dari pengujian sensor, pembuatan alat dan pembahasan terhadap data-data yang diperoleh dari pengujian alat.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang bermanfaat bagi pengembangan antarmuka I<sup>2</sup>C pada sensor lainnya.