

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan Penelitian

Pada penelitian ini membahas judul tentang “Rancang Bangun dan Analisa Sistem Peringata Dini (*Early Warning System*) dalam Hal Indeks Pencemaran Udara menggunakan Sensor MQ-7” dimana pada penelitian ini merancang alat menggunakan sistem alat dan bahan yang sesuai dengan kebutuhan dan kemudian akan diproses melalui dianalisis sehingga mendapatkan hasil. Dalam perancangan dan pembuatan alat dan bahan yang digunakan meliputi perangkat penyusun untuk pembuatan alat, perancangan sistem ke *interfaces*, Desain perancangan sensor ke sistem peringatan dini, dan pembuatan model prototype yang akan dibuat. Dibutuhkan berbagai alat tambahan untuk membantu proses pengerjaan, sehingga dapat dilakukan secara teratur dan berurutan. Berikut tabel 3.1 daftar alat dan bahan yang di butuhkan dalam penelitian :

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Laptop	1
2	Obeng	1
3	Mur	2
4	ESP 32 DEVKIT V1	1
5	LED Traffic Light	2
6	Sensor MQ-7	4
7	Karbon Monoxide Meter	1
8	<i>Power Supply DC</i>	1
9	Kabel USB	1
10	Papan akrilik	1
11	Box penutup sensor	5
12	Tombol ON/OFF	1

3.2 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

Pada Gambar *flowchart* 3.1 menjelaskan mengenai alur pembuatan *prototype* pendeteksi gas karbon monoksida (CO) pada kendaraan di pada sakala perempatan pusat grosir Cililitan yang menggunakan Sensor MQ-7. Pembuatan *prototype* memiliki beberapa tahapan. Tahap pertama yaitu studi literatur, pada tahap ini digunakan untuk mempelajari dan mencari berbagai macam informasi mengenai perancangan alat untuk sistem peringatan dini. Pada studi literatur tidak hanya mencari informasi terkait merancang alat tentang peringatan dini dengan menggunakan indeks pencemaran udara melainkan juga mencari informasi asal mula terjadinya pencemaran udara.

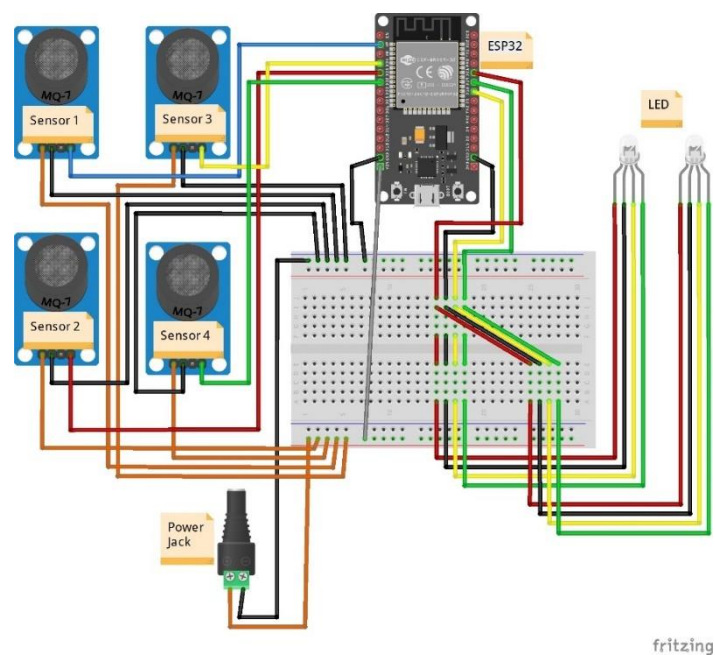
Pada tahap berikutnya yaitu perancangan *prototype*. Alat yang digunakan untuk membuat pendeteksi gas karbon monoksida (CO) pada kendaraan berbasis IoT seperti Sensor MQ-7, Mikrokontroler ESP 32 dan menggunakan komunikasi data WiFi untuk pengiriman data sensor ke *platform interface* yaitu *Thingspeak*.

Data yang didapat dari sensor akan ditampilkan pada *Thingspeak* apabila mikrokontroler sudah 20 detik. Perancangan sistem peringatan dini ini menggunakan lampu LED sebagai penanda tingkat kadar gas karbon monoksida (CO).

Pada tahap berikutnya adalah pengujian alat pendeteksi kandungan gas karbon monoksida (CO) pada kendaraan, pengujian ini dilakukan dengan cara perbandingan alat yang dirancang oleh penulis dan alat pabrikan yang sudah dipasarkan tujuan untuk diuji ini adalah untuk mengetahui apakah hasil dari sensor akurat dengan alat perbandingan atau tidak dan dilakukan pengujian sistem peringatan dini pada LED apakah bekerja sesuai dengan program yang sudah dimasukkan. Lampu LED akan berubah warna sesuai dengan batas ambang yang telah ditentukan. Apabila pengujian alat tidak berhasil maka dilakukan kembali perancangan *prototype*.

Setelah alat berhasil diuji maka dilakukannya pengambilan data oleh penulis agar dapat menjadi data yang dapat dianalisa apakah sensor bekerja dengan baik atau tidak begitupun juga dengan sistem peringatan dini. Maka pada tahapan selanjutnya adalah melakukan pembuatan kesimpulan dan saran dari penulis dari hasil penelitian yang sudah didapatkan.

3.3 Skematik Rangkaian

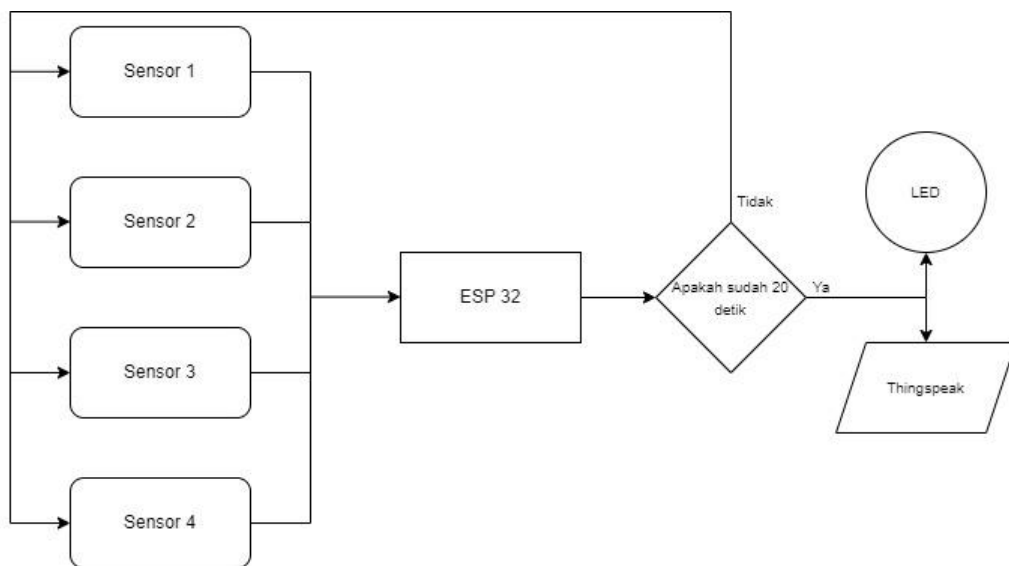


Gambar 3.2 Skematik Rangkaian

Pada gambar 3.2 menjelaskan mengenai skematik rangkaian yang dirancang. Pada skematik rangkaian ini terdapat satu buah *power supply* untuk memenuhi kebutuhan tegangan input yang dibutuhkan oleh sensor dan mikrokontroler. Kemudian terdapat 4 buah sensor MQ-7 yang akan digunakan, sensor MQ-7 ini digunakan untuk mendeteksi kadar gas karbon monoksida. Kemudian dari sensor tersebut akan dihubungkan dengan mikrokontroler ESP 32 sebagai pengolah datanya. Dari data yang telah didapatkan oleh sensor akan dirata-ratakan sehingga menjadi pedoman yang akan membuat peringatan dini. Nilai yang telah didapatkan dari sensor kemudian akan membuat lampu LED mengalami perubahan sesuai dengan batas ambang yang telah ditentukan, apabila sensor mendeteksi kadar gas karbon monoksida batas ambang sehat maka LED akan menyala warna hijau, apabila sensor mendeteksi kadar gas karbon monoksida pada batas ambang kurang sehat maka akan menyala LED menyala warna kuning, dan apabila sensor mendeteksi kadar gas karbon monoksida pada batas ambang tidak sehat maka LED menyala warna merah.

3.4 Desain Perancangan Sensor ke *Thingspeak* dan LED

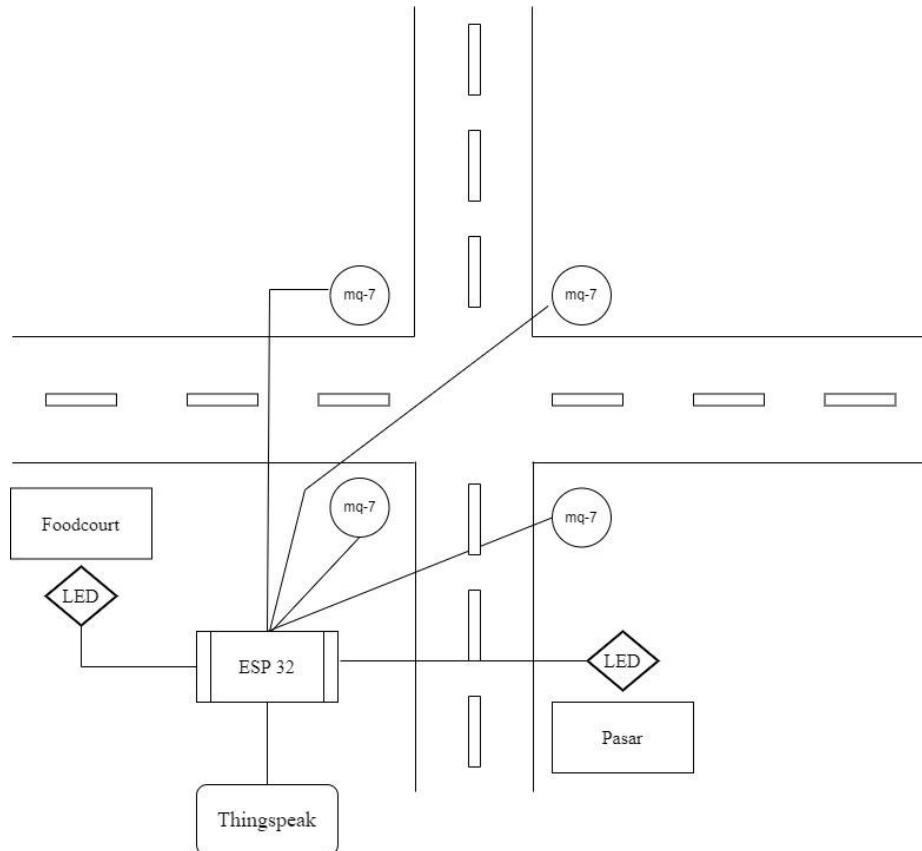
Perancangan perangkat *prototype* pendeteksi gas karbon monoksida (CO) pada kendaraan pada skala perempatan pusat grosir Cililitan menggunakan Sensor MQ-7 ditunjukkan pada blok diagram berikut :



Gambar 3.3 Blok Diagram Perancangan Sensor ke *Thingspeak* dan LED

Pada gambar 3.3 menjelaskan mengenai blok diagram perancangan sensor ke *platform Thingspeak*. Pada blok diagram menunjukkan bahwa digunakan 4 buah sensor MQ-7 sebagai pendeteksi gas karbon monoksida. Kemudian data yang telah didapat dari sensor akan diolah oleh mikrokontroler ESP 32. Setelah diproses oleh mikrokontroler maka data akan dikirim ke *platform Thingspeak* dan LED, namun sebelum dikirim dari mikrokontroler menuju ke *platform Thingspeak* dan LED, mikrokontroler akan melihat apakah waktu kerja sensor sudah 20 detik dan apabila sudah 30 detik maka data akan dikirim ke *platform Thingspeak* dan LED namun apabila belum 30 detik maka mikrokontroler akan memerintahkan sensor untuk mendeteksi kembali gas karbon monoksida dan terus berulang mengikuti tahapan sebelumnya. Pada *platform Thingspeak* maka akan terlihat kandungan gas karbon monoksida yang telah dideteksi dengan satuan ppm, begitu juga dengan LED akan menyala sesuai dengan urutan warna menurut ambang batas yang telah ditentukan sebelumnya.

3.5 Pemodelan Sistem



Gambar 3.4 Model Perancangan Prototype

Pada Gambar 3.4 mengenai model perancangan prototype menjelaskan mengenai sistem ini terdiri dari 4 Sensor MQ-7 disetiap persimpangan jalan dimana fungsi dari keempat sensor ini adalah untuk mendeteksi gas karbon monoksida, 1 buah Mikrokontroler ESP32 sebagai pemroses data yang diterima dari 4 buah sensor MQ-7 yang akan diproses kedalam *Thingspeak* dan kemudian akan diproses dan memberikan sinyal berupa pada LED yang telah disediakan, 2 buah *Light Emitting Diode* (LED) yang digunakan sebagai penanda apabila tingkat kebersihan udara berada pada batas ambang yang telah ditentukan, dan sebuah platform *Thingspeak* sebagai melihat grafik ataupun data yang telah dideteksi oleh sensor MQ-7 yang bisa juga digunakan sebagai sistem monitoring dan juga sebagai pemroses data agar bisa membuat batas ambang tertentu..

3.6 Kalibrasi Sensor

Kalibrasi sensor ini dilakukan untuk mengukur seberapa jauh perbedaan (penyimpangan) antara sensor MQ-7 dengan *Smart Sensor AS8700A*. Proses kalibrasi ini dilakukan dengan cara mengambil nilai ADC dari beberapa sampel yaitu berkisar antara 200-600 ppm sesuai dengan batas maksimum dari *Smart Sensor AS8700*. Setelah didapatkan nilai ADC dari sensor maka akan dilakukan kalibrasi menggunakan excel sesuai dengan rumus regresi linier. Setelah didapatkan nilai a dan nilai b maka adc yang telah dibaca oleh sensor dapat diubah menjadi ppm sesuai dengan rumus dari regresi linier.

3.7 Pengujian

Pengujian rancang bangun ini dilakukan dengan menggunakan seluruh komponen perangkat yang telah terintegrasi dengan bahasa pemrograman serta menggunakan objek untuk melakukan pengujian. Perangkat akan dinyalakan yang kemudian akan mendeteksi gas – gas yang ada diudara tercemar atau tidak dan juga untuk mengetahui apakah fungsi dari setiap perintah yang diinputkan berhasil atau tidak. Adapun parameter pengukuran yang akan dilakukan adalah :

1. Ketika Sensor MQ-7 mendeteksi kandungan gas karbon monoksida dengan *output* nilai ADC dan pada Smart Sensor AS8700A akan menunjukkan berapa

nilai ppm yang terkandung, dan dilakukan dengan beberapa sampel ppm yang kemudian dilakukan proses regresi linier.

2. Nilai ADC yang didapatkan pada proses kalibrasi sebelumnya akan dihitung kembali menggunakan rumus regresi linier dan terlihat nilai *error* ataupun nilai akurasi dari sensor terhadap kandungan gas karbon monoksida.
3. Alat diuji menggunakan beberapa sampel kendaraan yaitu motor 2 tak, motor 4 tak, dan mobil diesel dan pada kadar ppm tertentu akan membuat LED menyala sesuai dengan batas ppm yang telah ditentukan. Led berwarna hijau memiliki rentang ppm 0-34, LED berwarna kuning memiliki rentang ppm 35-199, dan LED berwarna merah memiliki rentang ppm >200.