

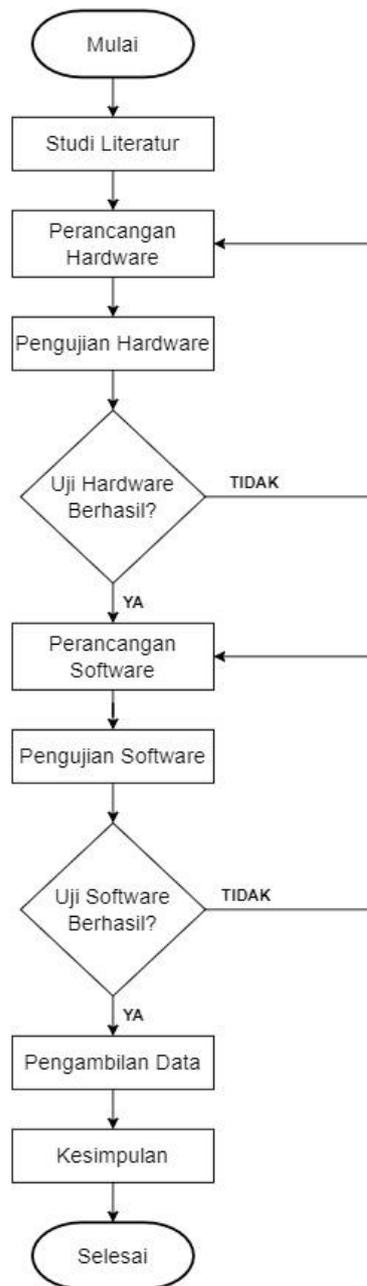
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan membahas beberapa alat (*hardware*) dan *software* guna membuat *device* Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Udara pada ruangan berbasis sensor MQ-135 dan MQ-137, di mana informasi kepekatan gas CO, CO₂ DAN NH₃ pada ruangan tersebut akan dideteksi dan dikirimkan ke smartphone sehingga dapat diketahui oleh para pekerja melalui smartphone para pekerja, apabila kepekatan gas CO, CO₂, NH₃ maupun ketiganya tinggi maka kipas ventilasi darurat akan otomatis menyala. Berikut merupakan alur yang digunakan pada tugas akhir ini:

3.1 ALUR PENELITIAN

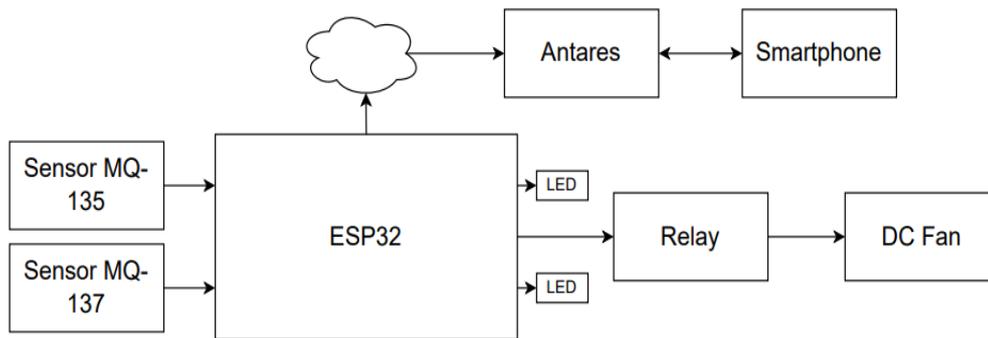
Pada gambar 3.1 dapat dilihat bahwa penelitian ini dimulai dengan melakukan kajian pustaka, ini merupakan tahap pertama dalam mencari berbagai informasi dan referensi untuk dijadikan acuan utama dalam melaksanakan proyek ini. Kemudian lanjutkan ke desain alat, dimulai dengan desain perangkat keras dalam hal alat. Pada tahap perancangan alat juga dilakukan proses dengan menggunakan perangkat lunak yaitu menyusun program di mana program ini mengeksekusi perintah pada mikrokontroler dan sensor untuk mengetahui kualitas udara (CO, CO₂, NH₃) pada ruangan, di mana kualitas udara terdeteksi jika buruk maka kipas akan menyala secara otomatis untuk mengeluarkan gas dari ruangan. Kemudian pengujian dilakukan dalam kondisi yang berbeda. Jika proses penerapan gagal, desain alat harus diulang hingga proses penerapan berhasil. Setelah proses implementasi berhasil, data yang diperlukan untuk hasil data dari desain instrumen yang dieksekusi dikumpulkan dan analisis dilanjutkan, mulai dari pembuatan instrumen sampai dengan hasil data yang dihasilkan dari eksekusi sensor MQ-135 dan MQ-137. Yang terakhir adalah menarik kesimpulan dari proses yang dilalui dan hasil akhir yang diperoleh dalam proses penelitian. Pada BAB ini akan dijelaskan bagaimana cara kerja dari alat dan bahan yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.



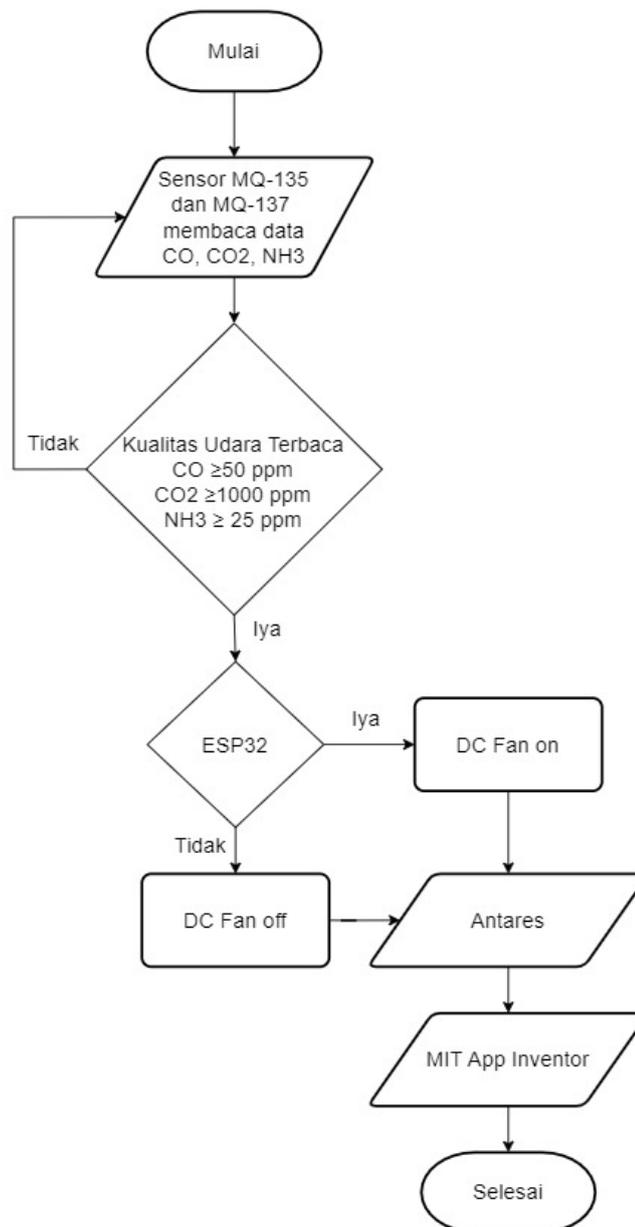
Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.2 PERANCANGAN HARDWARE

Dalam perancangan *hardware prototype* sistem monitoring kualitas udara pada ruangan ini terdiri dari beberapa langkah yang harus dilalui seperti alur sistem, alat dan bahan yang digunakan sebagai gambaran dari alur perancangan alat pada penelitian yang dilakukan, diagram blok sistem dan alur sistem dapat dilihat pada gambar 3.2 dan gambar 3.3.



Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem

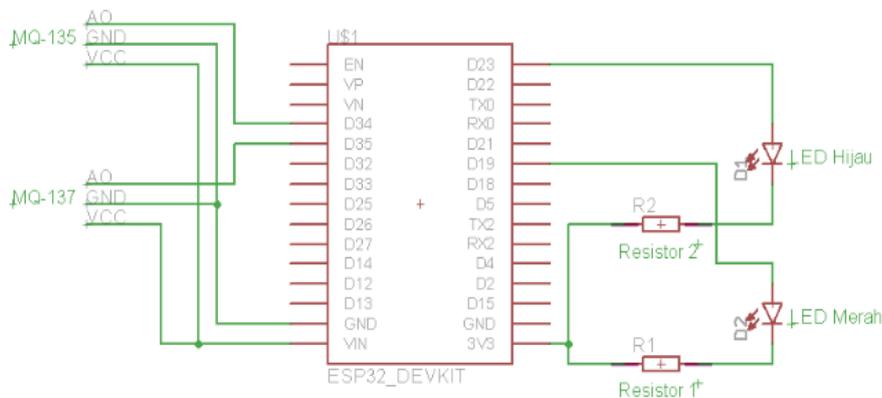


Gambar 3.3 Alur Sistem

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

No	Hardware	Jumlah
1	ESP32	1
2	MQ-135	1
3	MQ-137	1
4	Relay	1
5	LED	2
6	Laptop	1
7	Smartphone	1
8	Step Down	1
9	DC Fan	1

Berdasarkan skematik rangkaian, ESP32 berfungsi sebagai mikrokontroler untuk melakukan proses pengolahan data dari sensor MQ-135 dan MQ-137. Sensor MQ-135 berfungsi untuk membaca data CO dan CO₂ pada lingkungan sekitar. Sensor MQ-137 berfungsi untuk membaca data NH₃. Lampu LED berfungsi sebagai lampu indikator kualitas udara pada lingkungan sekitar di mana pada penelitian ini terdapat 2 warna indikator yaitu merah dan hijau, merah artinya kualitas udara pada ruangan tersebut kurang bagus, dan hijau menandakan bahwa kualitas udara pada ruangan tersebut normal. Relay berfungsi untuk mengalirkan dan memutuskan arus tegangan yang mengalir menuju DC fan. DC fan berfungsi sebagai kipas ventilasi yang digunakan untuk mengeluarkan udara dari dalam ruangan apabila udara pada ruangan terindikasi buruk, skematik rangkaian dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Skematik rangkaian



Gambar 3.5 Skenario Sistem dan Alat

Gambar 3.5 merupakan skenario sistem dan alat, pada penelitian ini ada beberapa fitur yang diberikan dari alat kepada pengguna seperti berikut:

1. Alat ini dilengkapi dengan sensor MQ-135 dan MQ-137 untuk mendeteksi konsentrasi gas karbon monoksida, karbon dioksida, dan amonia di dalam ruangan dengan satuan ppm.
2. Alat ini dilengkapi dengan koneksi WiFi, sehingga dapat terhubung dengan perangkat mobile atau laptop sehingga data yang dapat oleh sensor akan otomatis terkirim pada platfrm antares dan aplikasi KaGaRu yang dibuat untuk pengguna mobile apps untuk memantau kondisi udara di dalam ruangan secara real-time dari jarak jauh. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mengambil tindakan segera jika terdapat peningkatan kadar gas yang berbahaya di dalam ruangan.
3. Jika terdeteksi konsentrasi gas yang berbahaya, alat ini akan otomatis menyalakan kipas ventilasi yang berguna untuk menetralsir udara pada ruangan.
4. Alat ini juga dilengkapi dengan sistem data logging, sehingga pengguna dapat melihat riwayat perubahan kualitas udara di dalam ruangan pada web antares. Hal ini sangat berguna untuk memantau tren peningkatan atau penurunan kualitas udara di dalam ruangan seiring berjalannya waktu.

Tabel 3.2 Skematik Rangkaian

No	Nama	Pin
1	ESP32	Vin dan GND dihubungkan ke VCC dan GND pada MQ-135 dan MQ-137, pin D34 dihubungkan ke AO sensor MQ-135, pin D35 dihubungkan ke sensor MQ-137.
2	MQ-135	VCC dan GND dihubungkan ke Vin dan GND ESP32, pin AO dihubungkan ke D34.
3	MQ-137	VCC dan GND dihubungkan ke Vin dan GND ESP32, pin AO dihubungkan ke D35.

3.2.1 NodeMCU ESP32

ESP32 digunakan sebagai mikrokontroler untuk melakukan proses pengolahan data dari data-data yang diambil oleh sensor. Mikrokontroler ESP32

dibagi menjadi 2 berdasarkan jumlah pin-nya, pada ESP32 dengan jumlah pin 30 terdapat 30 pin tegangan dan GPIO yang di mana 25 pin GPIO, 3 UART *Interface*, 3 SPI, 15 pin ADC, 3 I2C *Interface*, 16 pin PWM, 2 pin DAC. ESP32 juga memiliki spesifikasi *operating voltage* 2.3-2.6V, *operating current* 80mA, *flash memory* 4MB, *clock frequency* 80-240MHz, *data rate* 54Mbps, dan *ram memory* 512KB.

3.2.2 Sensor MQ-135

Sensor MQ-135 merupakan sensor pendeteksi senyawa CO, CO₂, alkohol dan lain-lain. Sensor ini bekerja dengan menerima perubahan nilai resistansi (analog) setelah terpapar gas. Sensor MQ-135 memberikan hasil pendeteksian kualitas udara berupa perubahan nilai resistansi analog pada pin *output*. Sensor MQ-135 memiliki 4 buah pin yaitu VCC, *ground*, *digital output* dan *analog output*.

3.2.3 Sensor MQ-137

Sensor MQ-137 merupakan sensor pendeteksi senyawa NH₃. Sensor ini bekerja dengan cara ketika bahan semikonduktor yang berupa SnO₂ pada sensor MQ-137 terkena gas amonia maka elektron pada elektroda pertama akan berpindah menuju elektroda kedua. Semakin besar konsentrasi gas amonia yang mengenai bahan semikonduktor tersebut maka akan semakin banyak juga elektron yang berpindah dari elektroda pertama ke elektroda kedua. Sensor MQ-137 memiliki 4 buah pin yaitu VCC, *ground*, *digital output* dan *analog output*.

3.2.4 Relay

Relay merupakan perangkat elektronik yang berfungsi sebagai pemutus arus sumber tegangan. Relay sendiri adalah sebuah komponen atau perangkat saklar yang bertugas untuk mengalirkan atau memutus arus listrik, pada relay terdapat kumparan elektromagnetik yang di mana apabila kumparan elektromagnetik tersebut dialiri arus listrik maka akan menimbulkan medan magnet dan kemudian akan menarik tuas sehingga mengubah posisi dari kontak switch yang ada, yaitu dari *normaly open* (NO) ke *normaly close* (NC) saat *relay* diberikan tegangan.

3.2.5 DC Fan

Kipas angin berfungsi sebagai pendingin udara, ventilasi ataupun pendingin, kipas angin juga dapat digunakan untuk menjaga suhu ruangan agar tetap stabil, kipas angin sebagai ventilasi digunakan apabila kualitas udara pada ruangan

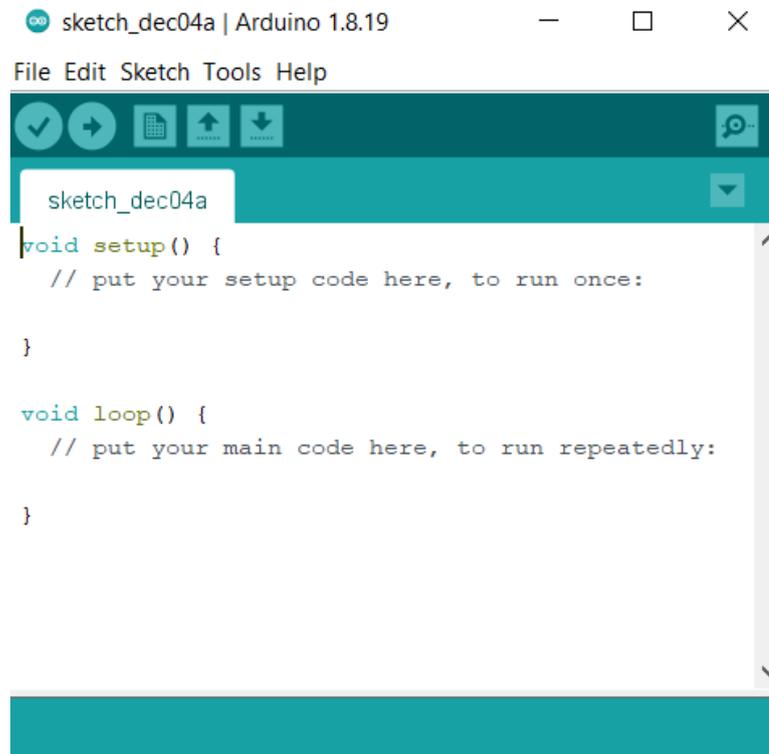
tersebut buruk sehingga dibutuhkan kipas angin agar udara yang ada pada ruangan tersebut dapat kembali normal. Cara kerja kipas angin sendiri yaitu perputaran baling-baling kipas angin bekerja dengan 2 cara yaitu *centrifugal* (Angin mengalir searah dengan poros kipas) dan *axial* (Angin mengalir secara paralel dengan poros kipas). Kipas angin yang digunakan yaitu kipas DC yang dipakai memiliki tegangan sebesar 12 VDC dan arus sebesar 0,08 A.

3.3 Perancangan *Software*

Perancangan *software* yang dilakukan pada penelitian *prototype* sistem monitoring kualitas udara pada ruangan kerja ini meliputi program dari sensor, LED indikator dan DC *fan* sebagai kipas ventilasi udara pada ruangan.

3.3.1 *Software* Arduino IDE

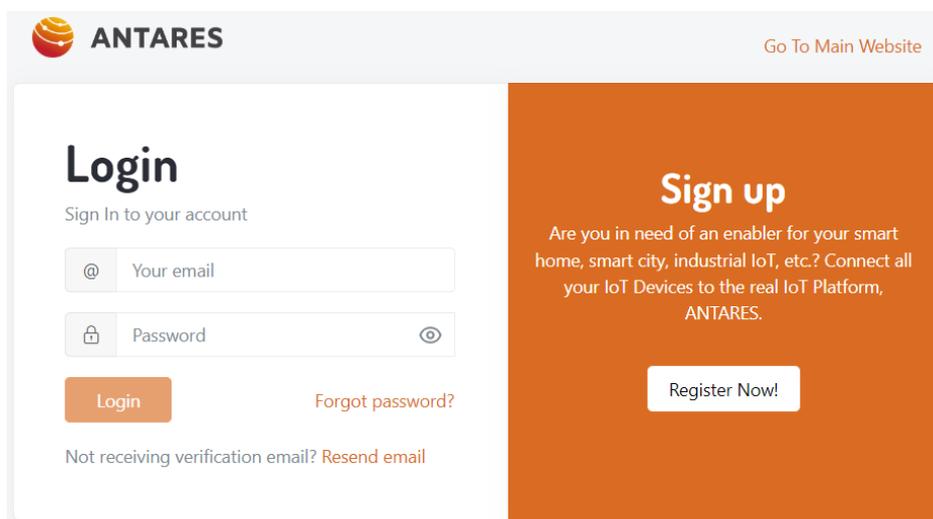
Software arduino IDE memiliki fungsi untuk membuat sebuah program untuk perangkat mikrokontroler. Arduino dapat diaplikasikan pada berbagai macam *platform* karena sudah berbasis *java*. *Software* arduino IDE digunakan sebagai teks editor untuk membuat, mengedit, dan juga melakukan validasi terhadap kode program yang telah dibuat, tampilan awal *software* arduino IDE dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Arduino IDE

3.3.2 Antares

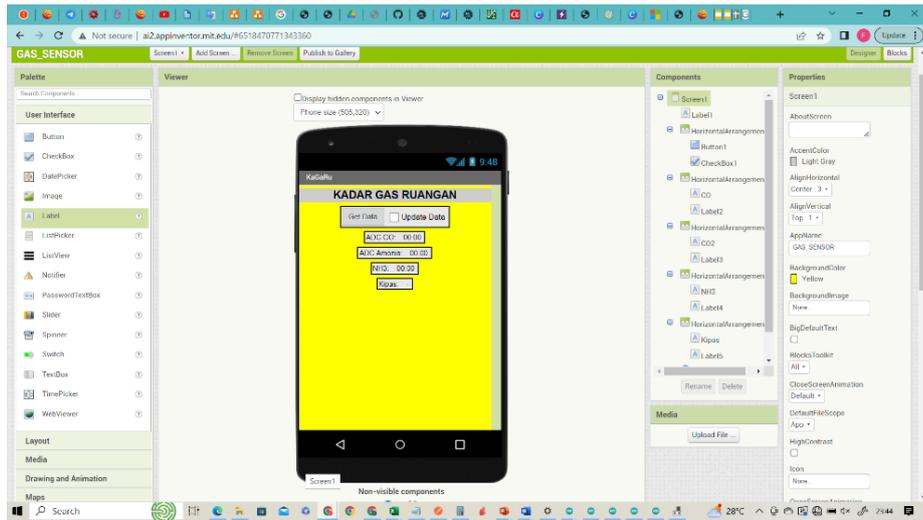
Antares merupakan sebuah *platform* IoT yang dapat memberikan layanan dan fitur mulai dari *device management* sampai data *storage* yang dapat memudahkan para *developer* dalam menuangkan ide-idenya seputar *Internet of Things*, untuk melihat data parameter yang didapatkan oleh sensor pada antares *platform* maka bisa dilihat dengan cara *login* ke akun antares, kemudian masuk ke kemudian pilih *application name*, lalu pilih *device name*, setelah itu data dari paramer yang dibaca sensor dapat dilihat, tampilan menu login antares dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Menu login antares

3.3.3 MIT App Inventor

MIT App Inventor merupakan sebuah *platform* yang berfungsi untuk memudahkan proses pada saat pembuatan sebuah aplikasi sederhana di mana pengguna dapat melakukan desain aplikasi android sesuai keinginan dengan menggunakan pilihan *layout* dan komponen yang tersedia, ntuk menggunakan aplikasi MIT app inventor bisa dengan cara membuka aplikasi KaGaRu lalu selanjutnya klik *Get Data*, kemudian centang update data untuk mendapatkan data parameter secara *real time*, tampilan *design* aplikasi dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 Tampilan MIT App Inventor