Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, 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.

Perpustakaan Univeristas Multimedia Nusantara

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Blok diagram penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.

Gambar 3.1 Blok Diagram Penelitian

3.2 Studi Literatur

Pada tahap ini penelitian dilakukan dengan mengumpulkan, mengelompokkan dan mempelajari sumber-sumber yang mendukung seperti jurnal ilmiah, buku, artikel dan *paper* yang berkaitan dengan penelitian yang dikerjakan oleh penulis, seperti pengertian, teori dan konsep tentang kebakaran, sistem pendeteksi kebakaran, Arduino, sensor gas, sensor api, sensor suhu dan bahan pendukung lainnya. Beberapa sumber informasi yang diperoleh dari internet juga membantu penulis dalam memecahkan masalah.

3.3 Perancangan dan Rangkaian Prototipe

Penulis merancang prototipe alat pendeteksi kebakaran terlebih dulu agar dapat melakukan analisa penelitian. Seperti yang telah diketahui secara umum bahwa api menghasilkan beberapa energi seperti panas dan cahaya serta hasil sampingan berupa asap, maka prototipe akan dirancang agar dapat membaca panas, cahaya dan asap. Prototipe juga akan menggunakan sebuah mikroprosesor untuk mengatur alur data hasil baca dari sensor.

3.3.1 Rancang Bangun Sistem

Blok diagram prototipe dapat dilihat pada Gambar 3.2.

Gambar 3.2 Blok Diagram Prototipe

3.3.2 Spesifikasi Alat

Berikut adalah spesifikasi alat-alat yang digunakan dalam pengujian.

Tabel 3.1 Spesifikasi Alat

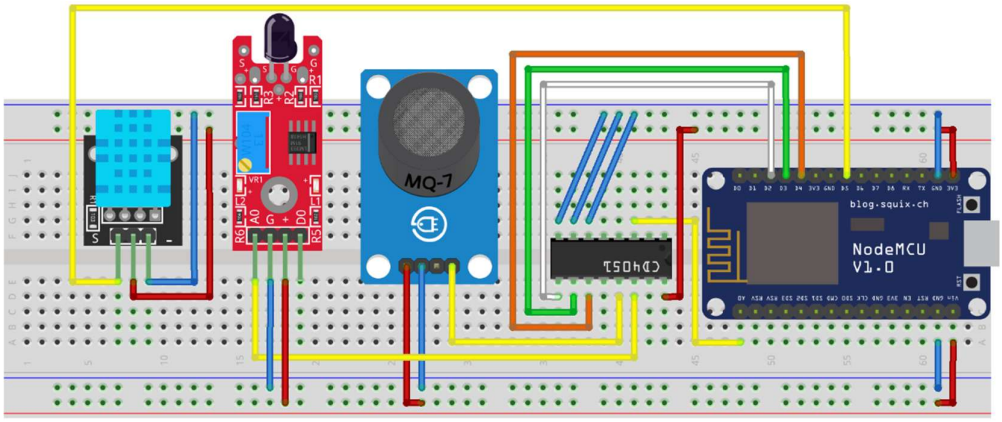
Nama Komponen	Voltase yang Digunakan	Output yang Digunakan
NodeMCU 1.0 V2 Amica	5V	Digital & Analog
Sensor Api KY-026	5V	Analog
Sensor Asap MQ-7	5V	Analog
Sensor Suhu DHT-11	3,3V	Digital

3.3.3 Konfigurasi Sensor dan Mikroprosesor

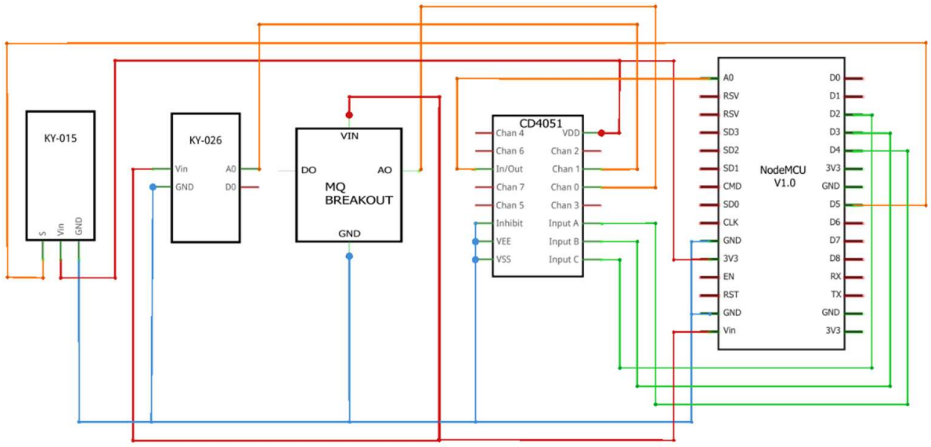
Penulis melakukan konfigurasi sensor dan mikroprosesor menggunakan software Arduino dengan bahasa pemrograman C. Konfigurasi menggunakan beberapa *library* seperti DHT.h dan MQ7.h agar mikroprosesor dapat terhubung dengan sensor dan menerima data hasil baca.

Dalam perangkaian, penulis terlebih dulu menyusun rangkaian sensor DHT-11 dengan NodeMCU. Pin Data, Vcc dan Gnd dari DHT-11 dihubungkan dengan pin D5, Vcc 3,3V dan Gnd dari NodeMCU. Lalu rangkaian dilanjutkan dengan penyusunan rangkaian sensor KY-26 dan MQ-7 dengan NodeMCU. Penulis membutuhkan output analog dari kedua sensor tersebut untuk mempermudah analisa penlitian nantinya, namun NodeMCU hanya memiliki 1 pin AO untuk menerima output analog. Karena itu dibutuhkan multiplexer CD4051 agar NodeMCU dapat menerima output analog dari dua sensor sekaligus. Pin Vcc dan Gnd dari KY-26 terhubung dengan pin Vcc 3,3V dan Gnd pada NodeMCU,

sedangkan pin Vcc dan Gnd dari MQ-7 terhubung dengan Vin 5V dan Gnd pada NodeMCU. Pin AO dari KY-26 dan MQ-7 masing terhubung dengan pin Channel 1 dan Channel 0. Pin Inhibit, Vee dan Vss dari CD4051 terhubung dengan Gnd pada NodeMCU serta pin Vdd terhubung dengan Vcc 3,3V pada NodeMCU. Pin Input A, B dan C dari CD4051 masing-masing terhubung dengan pin D2, D3 dan D4 pada NodeMCU. Akhirnya pin COM In/Out dari CD4051 terhubung dengan pin AO pada NodeMCU. Rangkaian prototipe dapat dilihat pada Gambar 3.3 dan diagram skematik rangkaian pada Gambar 3.4.

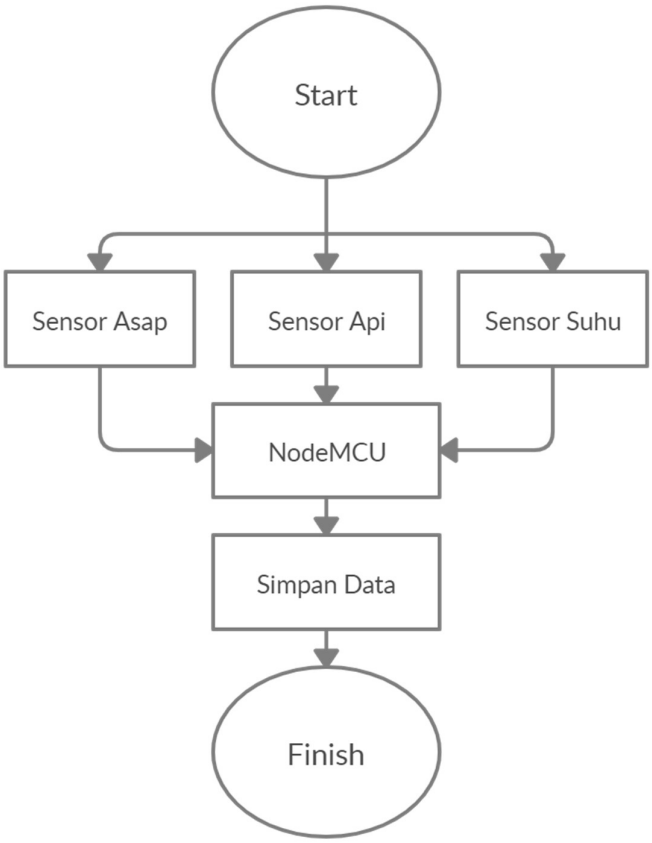


Gambar 3.3 Rangkaian Prototipe Alat Pendeteksi Api



Gambar 3.4 Diagram Skematik Rangkaian

3.3.4 Konfigurasi Alur Kerja Sistem



Gambar 3.5 Flowchart Alur Kerja Sistem

Seperti yang terlihat pada Gambar 3.5, prototipe akan memulai koneksi ke internet terlebih dulu, jika tidak dapat terhubung, prototipe akan mencoba kembali sampai dapat terhubung ke internet. Setelah itu sensor-sensor dapat mulai bekerja dan hasil bacanya akan disalurkan ke NodeMCU. Dari mikroprosesor data hasil baca prototipe yang didapat dari serial monitor akan disimpan untuk nantinya dapat dipelajari dengan lebih mudah.

3.4 Pengujian Prototipe

Pengujian prototipe akan dilakukan dengan melakukan kalibrasi pada tiap sensor terlebih dahulu dengan keterbatasan alat. Sensor suhu akan dikalibrasi dengan bantuan termometer. Termometer yang digunakan adalah sebuah termometer digital yang dapat menampilkan suhu dengan 2 digit angka dan 1 digit

angka di belakang koma. Termometer ini dilengkapi dengan kabel sepanjang 1 meter dan terdapat sensor suhu yang dapat merespon dengan cepat dan baik pada ujung kabel. Gambar termometer digital dapat dilihat pada Gambar 3.6.

Gambar 3.6 Termometer

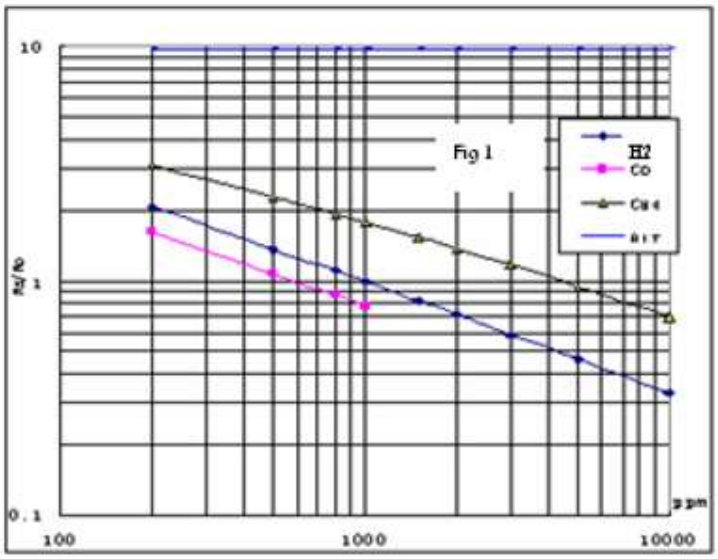
Kalibrasi dilakukan pada termometer terlebih dahulu untuk memastikan termometer dapat mendeteksi suhu dengan tepat agar nantinya dapat dipakai sebagai alat bantu kalibrasi bagi sensor suhu. Kalibrasi termometer dilakukan dengan menggunakan termometer untuk mengukur suhu terendah dan suhu tertinggi (suhu air es dan suhu air mendidih) untuk melihat apakah termometer dapat mendeteksi suhu dari kedua kondisi tersebut dengan benar. Dari hasil kalibrasi yang telah dilakukan pada Gambar 3.7 dan 3.8, terlihat bahwa termometer dapat mendeteksi suhu minimum pada air es dengan nilai 0,2°C dan suhu maksimal pada air mendidih dengan nilai 99,9°C.

Gambar 3.7 Kalibrasi Termometer dengan Air Es

Gambar 3.8 Kalibrasi Termometer dengan Air Mendidih

Setelah termometer dikalibrasi, hasil baca termometer kemudian dibandingkan dengan hasil baca sensor DHT-11, dan didapati bahwa terdapat perbedaan 0,1°C. Dengan ini sensor suhu dapat dikalibrasi sehingga hasil baca sensor dapat menjadi makin serupa dengan hasil baca dari termometer dan sensor dapat menunjukkan hasil baca yang lebih akurat daripada sebelumnya.

Pada *datasheet* dari sensor MQ-7 terdapat keterangan mengenai karakteristik sensitivitas sensor. Terlihat pada Gambar 3.9 bahwa semakin kecil rasio antara resistansi dari gas yang terdeteksi pada konsentrasi tertentu dan resistansi dari sensor di udara bersih, semakin besar nilai kadar gas yang dideteksi oleh sensor. Kalibrasi tidak dilakukan pada sensor asap dan api karena keterbatasan alat maupun sumber referensi.



Gambar 3.9 Karakteristik Sensor MQ-7

Terdapat dua skenario kondisi utama untuk pengujian prototipe yaitu di udara terbuka (*outdoor*) dan di dalam ruangan (*indoor*). Pada masing-masing kondisi terdapat tiga objek pengujian yang serupa yang dapat menimbulkan potensi terjadinya kebakaran; yaitu lilin, rokok dan kertas yang dibakar. Pada setiap pengujian, prototipe diletakkan pada jarak 30 cm dari setiap objek pengujian pada setiap kondisi dengan bantuan sebuah toples kaleng dari bahan metal agar objek pengujian yang digunakan tidak mudah padam selama pengujian.

Gambar 3.10 Pengujian Prototipe (1)

Gambar 3.11 Pengujian Prototipe (2)

3.5 Analisa Penelitian

Pada pengujian ini dilakukan analisa untuk melihat respon setiap sensor pada setiap kondisi hingga kelebihan dan kekurangan dari setiap sensor dalam merespon perubahan lingkungan yang terjadi.