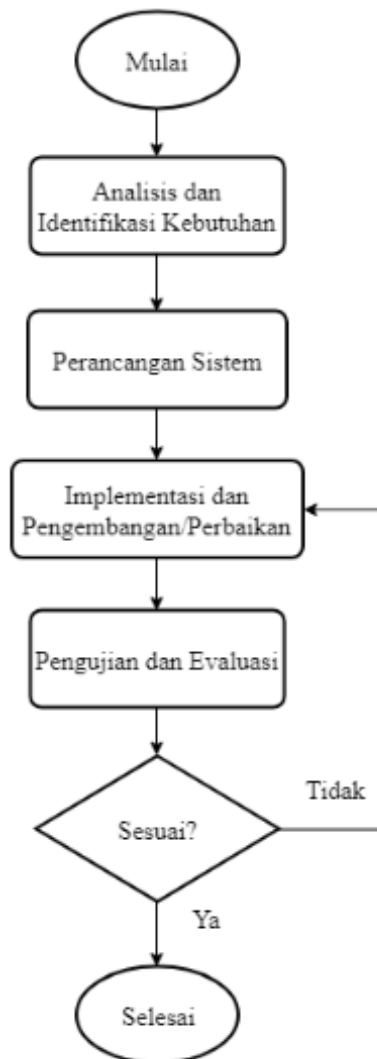


BAB III

KONSEP RANCANGAN ALAT

Proses perancangan sistem pemantau potensi kebakaran di area ruangan genset melalui pendekatan penelitian *Research and Development* pada prinsipnya ada empat tahap utama, yakni: (1) tahap analisis dan identifikasi kebutuhan; (2) tahap perancangan sistem; (3) tahap implementasi dan pengembangan; (4) tahap pengujian dan evaluasi. Diagram alirnya bisa dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Diagram Alir Perancangan

3.1 Tahap Analisis dan Identifikasi Kebutuhan

Identifikasi kebutuhan adalah tahap pertama dari proses pembuatan alat setelah munculnya ide/gagasan. Untuk merealisasikan pembuatan sistem pemantau potensi kebakaran di area ruangan genset kereta api ini, maka perlu diperhatikan kebutuhan sebagai berikut :

1. Panel Deep Sea Genset

Panel Deep Sea Genset merupakan modul kendali yang digunakan untuk menghidupkan dan mematikan genset serta menampilkan tegangan dan arus pada genset.

2. Sistem Pemantau

Pengambilan data sistem pemantau potensi kebakaran di area ruangan genset kereta api pada parameter api, suhu dan gas karbon monoksida dengan tujuan memantau kondisi ruangan genset kereta api.

3. *Web Server*

Sistem yang digunakan dalam pengambilan data alat ini yaitu dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* menggunakan jaringan internet untuk mengirimkan data ke web server lalu data akan tersimpan secara otomatis.

4. Aplikasi Android

Sistem yang digunakan dalam pengambilan data alat ini yaitu dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* menggunakan jaringan internet untuk mengirimkan data ke aplikasi android lalu data akan tersimpan secara otomatis.

5. Sensor-Sensor

Dalam proyek akhir ini menggunakan 3 macam sensor yaitu modul sensor api KY-026, sensor suhu DHT22, dan sensor gas MQ-7.

Setelah tahap identifikasi maka selanjutnya adalah analisis kebutuhan berupa rincian alat dan bahan yang digunakan dalam perancangan proyek akhir yang dibuat, berikut rinciannya dapat dilihat pada Tabel 8 untuk daftar bahan dan Tabel 9 untuk daftar alat.

Tabel 8. Daftar Bahan

No.	Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1	Arduino Uno	R3	1 unit
2	LCD	16 x 2	1 buah
3	I2C	40x20x10mm	1 buah
4	Sensor Suhu	DHT 22	1 buah
5	Sensor Api	KY-026	2 buah
6	Sensor Gas	MQ-7	1 buah
6	ESP8266	RISC 32-bit	1 buah
7	Bel	85 dBa	1 buah
8	Akrilik	Tebal : 3 mm	Secukupnya
9	Kabel NYAF	1,5 mm ²	Secukupnya
10	Konverter DC	LM2596	1 buah
11	Kabel Jumper	-	Secukupnya
12	Panel	200 mm x 175 mm x 700 mm	1 buah
13	Papan Sirkuit Cetak	25 x 25 cm	1 buah
14	Larutan FeCl	-	Secukupnya
15	<i>Steel Wool</i>	-	Secukupnya
16	Tenol	-	Secukupnya
17	Lem Tembak	-	Secukupnya

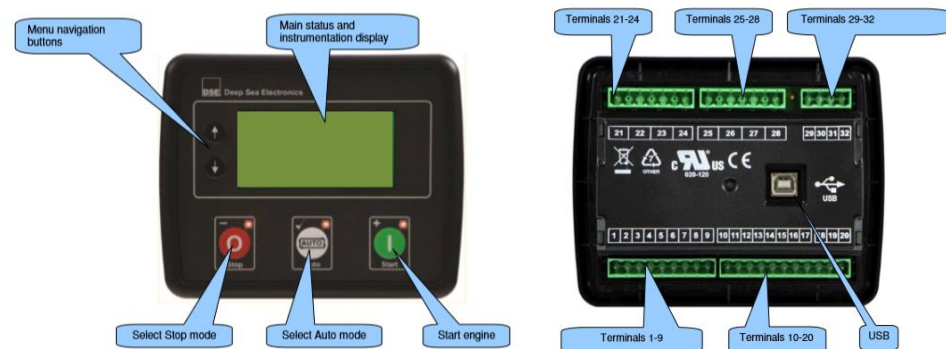
Tabel 9. Daftar Alat

No.	Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1	Bor Listrik	Bor Tangan	1 buah
2	Setrika Listrik	-	1 buah
3	Nampan	-	1 buah
4	Mata Bor	0,8 mm, 1 mm, 3 mm	1 buah
5	Solder	40 watt	1 buah
6	Tang potong	-	1 buah

7	Thermometer Digital	-	1 buah
8	Mur Baut	-	4 buah
8	Sekrup	-	4 buah
9	Tang Kombinasi	-	1 buah
10	Obeng +/-	-	1 buah
11	Penggaris	-	1 buah
12	Multimeter	-	1 buah

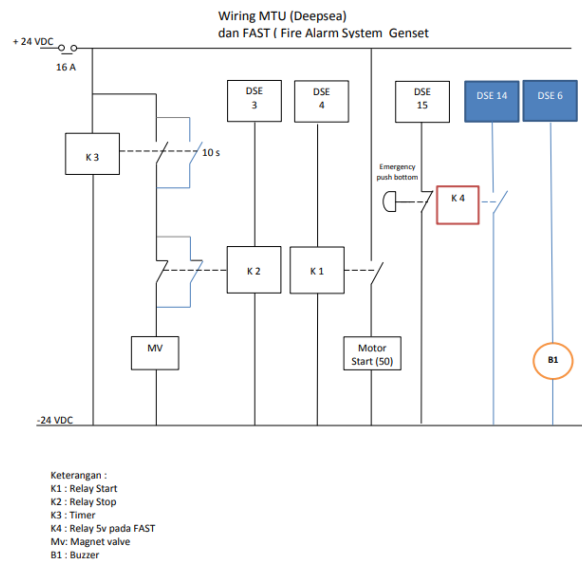
3.2 Tahap Rancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

1. Perancangan Panel Deep Sea Genset



Gambar 15. Modul Deep Sea 4520
(Sumber : <http://www.rieanpishroco.com>)

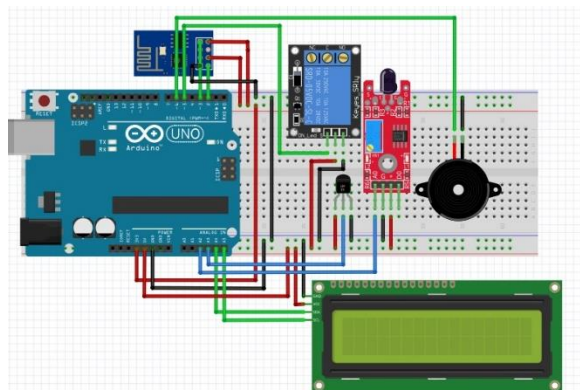
Modul Deep Sea Genset merupakan komponen utama dalam pembangkitan genset. Pada sistem pemantau potensi kebakaran di ruangan genset ini menggunakan modul Deep Sea 4520. Deep Sea 4520 adalah modul yang digunakan untuk kebutuhan sinkronisasi antar generator dan mengatur, mengontrol, memantau dan menyupervisi suatu sistem *back up emergency* baik dari *mains supply* maupun dari *standby emergency power* (Generator Set). Instalasi panel Deep Sea 4520 dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Instalasi Panel Deep Sea 4520

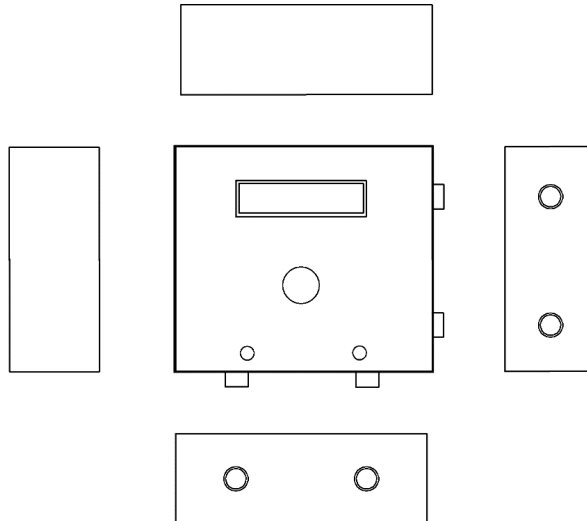
2. Perancangan Sistem Pemantau

Sistem pemantau menggunakan tiga jenis sensor yaitu sensor KY-026, sensor DHT22, dan sensor MQ-7. Pada rangkaian arduino ini nantinya akan membaca suhu, api dan gas karbon monoksida yang diolah di atmega328 dan kemudian hasil pembacaan sensor tersebut akan dikirim ke alamat *web server* dan aplikasi android secara otomatis jika terhubung jaringan. Rangkaian arduino sistem pemantau akan ditampilkan pada Gambar 17.



Gambar 17. Rangkaian Sistem Pemantau

3. Perancangan Mekanik



Gambar 18. Kotak Panel Alat

Pada tahap selanjutnya yang tidak bisa dilewatkan ada tahap perancangan mekanik atau kotak panel sistem pemantau. Desain mekanik dapat dilihat pada Gambar 18. Fungsi dari kotak panel ini adalah untuk melindungi komponen-komponen sistem pemantau. Kotak panel terbuat dari bahan dasar plastik dengan ukuran 200 mm x 175 mm x 70 cm. Setelah memiliki kotak panel selanjutnya yaitu proses perancangan kotak panel agar sesuai dengan kebutuhan maka masih diperlukan perakitan, pengeboran dan pemasangan komponen.

3.3 Tahap Rancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Tahap perancangan setelah melakukan analisis, identifikasi alat, dan perancangan perangkat keras (*hardware*) selanjutnya adalah perancangan perangkat lunak (*software*). Perancangan *software* ini ada tiga bagian yaitu

perancangan *web server*, perancangan aplikasi android dan perancangan program pada Arduino, untuk lebih jelasnya dapat dilihat sebagai berikut :

1. Perancangan *Web Server*

Perancangan *web server* harus sesuai sesuai kebutuhan, dalam proyek akhir ini *web server* yang digunakan adalah Thingspeak.com. ThingSpeak.com adalah platform open source Internet of Things (IOT) aplikasi dan API untuk menyimpan dan mengambil data dari hal menggunakan protokol HTTP melalui Internet atau melalui Local Area Network untuk menyimpan sebuah data. Berikut ini langkah-langkah yang harus dilakukan :

- a. Melakukan konfigurasi di situs *Thingspeak.com*
- b. Daftar dan *Sign In* ke alamat <http://thingspeak.com>
- c. Membuat *Channel Data*

Klik *New Channel* untuk membuat *Channel Data*. Isikan *field* yang diperlukan (satu channel maksimal 8 *field*). Isikan nama *channel* ('*Name*') dan '*field1*' (centang opsi '*Make Public*') jika menginginkan data dari *Thingspeak.com* dapat dilihat oleh banyak orang. *Field* ini nantinya akan berisi data sensor yang dikirimkan dari Arduino maupun ESP8266. Setelah selesai mengisi data tekan '*Save Channel*'.

- d. Menyimpan *API Key* ke dalam *sketch* Arduino

Untuk mendapatkan *Key* akses *Write* data melalui menu *API Keys* kemudian *copy key* pada bagian *Write API Key*. Sedangkan *Key Read*

API Keys digunakan untuk membaca data. Channel ID akan digunakan untuk menampilkan data melalui aplikasi android.

2. Perancangan Aplikasi Android

Perancangan aplikasi android harus sesuai sesuai kebutuhan, dalam proyek akhir ini aplikasi android yang digunakan adalah *ThingView*. *ThingView* adalah aplikasi yang digunakan untuk menampilkan data *ThingSpeak* pada android. Berikut ini langkah-langkah yang harus dilakukan :

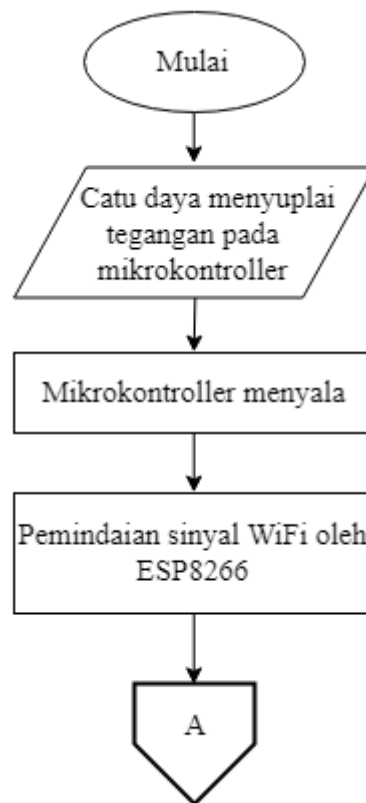
- a. Search aplikasi *ThingView* melalui *google play* kemudian *install*
- b. Lalu klik *Add New Channel* dan isikan *Channel ID Thingspeak.com*
- c. Apabila keterangan *channel* sudah sesuai dengan web server maka klik *Done*.

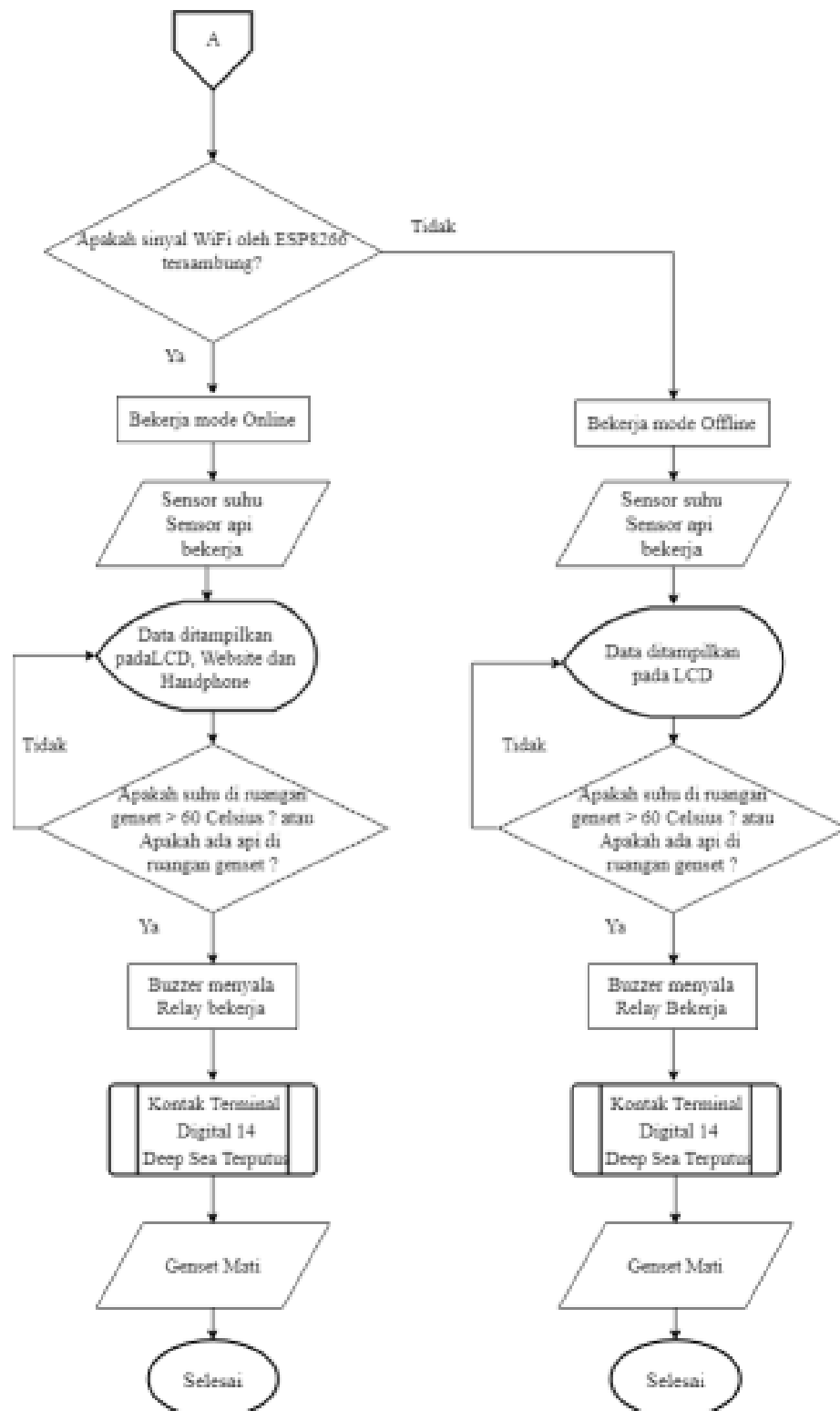
3. Perancangan Program pada Arduino

Perancangan sistem pemantau ini menggunakan piranti pengolah data dan kontrol berupa Arduino Uno R3. Program yang digunakan adalah bahasa C untuk memprogram secara umum. Proses pembuatan program pada Arduino Uno menggunakan perangkat lunak Arduino IDE yang sudah disediakan oleh Arduino secara gratis. Langkah awal mengatur tipe arduino dan *port COM* selanjutnya tuliskan program sesuai kebutuhan. Untuk memastikan program sudah tertulis dengan benar pilih *compile*, jika tidak ada kesalahan maka program sudah bisa diunggah. Proses unggah akan berjalan beberapa detik, jika kode program sudah tidak ada kesalahan akan

ada notifikasi '*done uploading*' yang menandakan program sudah berhasil transfer pada *board* Arduino.

Secara garis besar prinsip kerja dari sistem yang digambarkan diagram blok Sistem Pemantau Potensi Bahaya Kebakaran di Area Ruangan Genset Kereta Api dengan Multisensor Terintegrasi *Internet of Things* dapat dilihat pada Gambar 1. Penjelasan sistem blok diagram akan dijabarkan dengan diagram alir Gambar 19 sebagai berikut:





Gambar 19. Diagram Alir Sistem

Cara kerja Sistem Pemantau Potensi Bahaya Kebakaran di Area Ruang Genset Kereta Api dengan Multisensor Terintegrasi *Internet of Things* pertama-tama menghidupkan arduino uno dengan catu daya. Setelah arduino uno hidup maka ESP8266 akan melakukan pemindaian jaringan WiFi. Proses pemindaian WiFi ini akan menentukan apakah alat akan bekerja pada di dalam jaringan atau di luar jaringan. Jika pemindaian sukses maka alat akan bekerja di dalam jaringan dan hasil pembacaan sensor akan ditampilkan pada LCD, *web server*, dan aplikasi android. Jika pemindaian gagal maka alat akan bekerja di luar jaringan dan hasil pembacaan sensor akan ditampilkan hanya di LCD saja. Relai pada alat ini akan bekerja memutuskan kontak pada pin 14 digital input A panel deep sea genset agar genset mati ketika sensor suhu DHT22 mendeteksi suhu diatas 60°C atau kadar gas karbon monoksida jenuh atau sensor api mendeteksi adanya api pada ruangan genset di kereta api.

3.4 Tahap Rencana Pengujian dan Ambil Data

Rencana pengujian merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk mengetahui keberhasilan suatu rangkaian, mengetahui kondisi alat, dan hasil dari pengujian alat itu sendiri sehingga akan diperoleh data yang dapat digunakan untuk membuat suatu kesimpulan dan saran terhadap alat yang dibuat tersebut.

1. Langkah-Langkah Pengambilan Data

- a. Menghubungkan mikrokontroler ke catu daya. Perhatikan letak Vcc(+) dan Ground(-) baterai.

- b. Menjalankan alat sesuai dengan prosedur pengoperasian alat.
 - c. Melakukan pengujian sesuai dengan tabel pengujian alat.
2. Alat dan Bahan yang Digunakan
- a. Thermometer digital dibutuhkan untuk mengukur suhu ruangan pada genset dan membandingkan dengan hasil pembacaan pada sensor suhu DHT22.
 - b. Laptop untuk mengakses *web server* yang tersambung pada alat
 - c. Multimeter digital
 - d. Kabel jumper untuk menghubungkan rangkaian
 - e. Alat tulis
3. Prosedur Pengoperasian Alat
- a. Menghubungkan alat dengan catu daya yang sudah disiapkan
 - b. Memosisikan saklar power pada posisi ON untuk menghidupkan alat.
 - c. Tunggu pemindaian WiFi oleh ESP8266 selesai. Jika tersambung data akan ditampilkan melalui website dalam bentuk grafik, lcd, dan aplikasi handphone. Jika tidak terasmbung data akan langsung ditampilkan hanya di LCD saja.
 - d. Melakukan pengamatan data dan bandingkan hasil penmbacaan sensor dengan hasil pengukuran thermometer digital

4. Perencanaan Tabel Pengujian

Tabel 11 dan 12 merupakan tabel sebagai sarana pencatatan hasil pengamatan data terhadap suatu pengamatan yang akan dilakukan. Pengujian dan pengamatan akan dilakukan di luar jaringan dan di dalam jaringan sistem.

Tabel 10. Data Alat Saat di Luar Jaringan

No	Waktu (WIB)	Tampilan LCD			Pembacaan Suhu Thermometer Digital (°C)	Kondisi Bel (Hidup/Mati)	Kondisi Relai (NC/NO)
		Suhu (°C)	Api (Ya/Tidak)	Kadar CO (Normal/Jenuh)			

Tabel 11. Data Alat Saat di Dalam Jaringan

No	Waktu (WIB)	Tampilan LCD			Tampilan Web server			Tampilan Android			Kondisi Bel (Hidup/Mati)	Kondisi Relai (NC / NO)
		Suhu (°C)	Api (Ya / Tidak)	Kadar CO (Normal /Jenuh)	Suhu (°C)	Api (Ya / Tidak)	Kadar CO (Normal /Jenuh)	Suhu (°C)	Api (Ya / Tidak)	Kadar CO (Normal /Jenuh)		