

**KARYA ILMIAH TERAPAN RANCANG BANGUN
ALAT PEMADAM KEBAKARAN BOX PANEL
MENGUNAKAN ARDUINO UNO**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Pendidikan Diploma IV

RIVALDO JULIANTO YUSUF

NIT. 07.19.016.1.11

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL**

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA**

TAHUN 2024

**KARYA ILMIAH TERAPAN RANCANG BANGUN
ALAT PEMADAM KEBAKARAN BOX PANEL
MENGUNAKAN ARDUINO UNO**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Pendidikan Diploma IV

RIVALDO JULIANTO YUSUF

NIT. 07.19.016.1.11

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL**

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA**

TAHUN 2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rivaldo Julianto Yusuf
Nomer induk taruna : 07.19.016.1.11
Program diklat : Diploma IV Teknologi Rekayasa
Kelistrikan KapalMenyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul:

**Rancang Bangun Alat Pemadam Kebakaran Box Panel Menggunakan
Arduino Uno**

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali temadan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya sendiri menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA, 18 MARET 2024



RIVALDO JULIANTO YUSUF

07.19.016.1.11

PERSETUJUAN SEMINAR
HASIL KARYA ILMIAH TERAPAN

Judul : **RANCANG BANGUN ALAT PEMADAM
KEBAKARAN BOX PANEL MENGGUNAKAN
ARDUINO UNO**

Nama Taruna : RIVALDO JULIANTO YUSUF

NIT : 07.19.016.1.11/ E

Jurusan : D-IV TRKK Mandiri

Program Diklat : Elektro Pelayaran

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

SURABAYA, 18 MARET 2024

Menyetujui:

Pembimbing I



Dr. Agus Dwi Santoso, S.T., M.T., M.Pd.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 197808192000031001

Pembimbing II



Kuntoro Bayu Ajie, S.Kom., M.T.

Penata (III/c)

NIP. 198502012010121003

Mengetahui

Ketua Prodi Elektro Pelayaran



Akhmad Kasan Gupron, M.Pd

Penata Tk. I (III/d)

NIP.198005172005021003

PENGESAHAN SEMINAR
HASIL KARYA ILMIAH TERAPAN

Rancang Bangun Alat Pemadam Kebakaran Box Panel Menggunakan Arduino Uno

Disusun Oleh :

Rivaldo Julianto Yusuf
07.19.016.1.11/ E
D-IV TRKK Mandiri

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan

Politeknik Pelayaran Surabaya
Pada Tanggal 18 MARET 2024

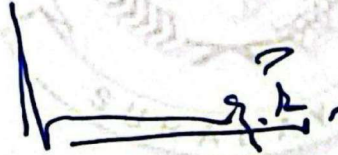
Menyetujui :

Penguji I



HADI SETYAWAN, ST. MT.

Penguji II



EDDI, A.Md.LLAJ, S.Sos, MM.
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 196104091987031012

Penguji III



Dr. Agus Dwi Santoso, S.T., MT, M.Pd.
Penata Tingkat I (III/d)
NIP.197808192000031001

Mengetahui :

Ketua Prodi Elektro Pelayaran
Politeknik Pelayaran Surabaya



Akhmad Kasan Gupron, M.Pd
Penata Tingkat I (III/d)
NIP.198005172005021

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia dan rahmat-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal ini dengan judul Rancang Bangun Alat Pemadam Kebakaran Box Panel Menggunakan Arduino Uno. Proposal ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat melaksanakan proyek laut Program Diploma IV Politeknik Pelayaran Surabaya.

Penulis sangat menyadari bahwa didalam karya ilmiah terapan ini masih banyak terdapat kekurangan baik dalam hal penyajian materi maupun teknik penulisannya, oleh karena itu penulis mengharapkan koreksi dan saran yang nanti dapat digunakan untuk menyempurnakan proposal karya ilmiah terapan ini.

Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan, antara lain kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa Allah S.W.T.
2. Bapak Moejiono M.T, M.Mar.E. selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan fasilitas di dalam maupun di luar kampus Politeknik Pelayaran Surabaya.
3. Bapak Akhmad Kasan Gupron, M.Pd selaku Ketua Jurusan Elektro yang membimbing dan memberi banyak wawasan untuk menyelesaikan karya ilmiah saya.
4. Bapak Dr. Agus Dwi Santoso, S.T., M.T., M.Pd dan Bapak Kuntoro Bayu Ajie, S.Kom., M.T selaku dosen pembimbing yang selalu memberi banyak arahan dan memberi solusi pada karya ilmiah saya.
5. Bapak/Ibu dosen Politeknik Pelayaran Surabaya, khususnya lingkungan program studi Elektro Politeknik Pelayaran Surabaya yangtelah memberikan motivasi dalam penulisan karya ilmiah terapan ini.
6. Kedua Orang tua saya yang selalu memberi dukungan serta doa yang selalu mengiringi proses saya dalam keadaan apapun.
7. Ni Nyoman Angelina cewe saya yang telah membantu saya untuk mengerjakan penelitian ini dan selalu mensupport saya dalam kondisi apapun.
8. Teman-teman saya yang telah memberikan dukungan yang tiada henti-hentinya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporantugas akhir ini.

Akhir kata penulis berharap semoga karya ilmiah terapan ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis khusus nya. Semoga Tuhan yang maha esa senantiasa memberikan petunjuk dan lindungan dalam melakukan penelitian dituangkan dalam bentuk karya ilmiah terapan.

SURABAYA, 18 MARET 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rivaldo Julianto Yusuf', with a long horizontal stroke extending to the right.

RIVALDO JULIANTO YUSUF
07.19.016.1.11

ABSTRAK

RIVALDO JULIANTO YUSUF, Rancang Bangun Alat Pemadam Kebakaran Box Panel Menggunakan Arduino Uno, Karya Ilmiah Terapan, Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing oleh Bapak Dr. Agus Dwi Santoso, S.T., M.T., M.Pd dan Bapak Kuntoro Bayu Ajie, S.Kom., M.T.

Dengan adanya pemasangan instalasi listrik pada box panel memungkinkan resiko terjadi gangguan yang mengakibatkan kebakaran disebabkan oleh listrik karena hubung singkat, kabel–kabel terbakar karena isolator kurang bagus dan MCB yang terbakar karena kelebihan beban. Sehingga diperlukan sistem pemadam pada box panel yang dapat meminimalisir resiko terjadinya kebakaran besar dan dapat dipantau dari jarak jauh. Sistem pemadam terdiri dari Arduino Uno sebagai mikrokontroler untuk mengolah data, sensor Inframerah KY-026 dan sebagai masukan untuk mendeteksi adanya api dan suhu berlebih didalam box panel. Motor Servo MG995 dan buzzer digunakan sebagai keluaran untuk penggerak APAR dan memberikan peringatan dini. Hasil pengujian pada penelitian adalah sistem pemadam dengan sensor Inframerah KY-026 yang mampu mendeteksi api pada sudut 60°. Begitu pula dengan Motor Servo MG995 berputar 90° dan buzzer membunyikan alarm kemudian.

Kata kunci : *Rancang Bangun, Arduino Uno, Kebakaran, Komunikasi*

ABSTRACT

RIVALDO JULIANTO YUSUF, Design of a Panel Box Fire Fighting System Using Arduino Uno, Surabaya Shipping Polytechnic. Supervised by Mr. Antonius Edy Kristiyono, M.Pd M.Mar, E and Mr. Antony Damanik, S.E

With the installation of electrical installations on the panel box, there is a risk of interference causing fires caused by electricity due to short circuits, burning cables due to poor insulators and MCBs being burned due to overload. So we need a fire extinguishing system on the panel box that can minimize the risk of a large fire and can be monitored remotely. The extinguishing system consists of Arduino Uno as a microcontroller to process data, Infrared sensor KY-026 as input to detect fire and excess temperature in the box panel. The MG995 Servo Motor and buzzer are used as outputs for the APAR drive and provide early warning. The test results in this study is a fire extinguishing system with KY-026 Infrared sensor which is able to detect fire at an angle of 60°. as well as the MG995 Servo Motor rotates 90° and the buzzer sounds an alarm then the.

Keywords: *Design, Arduino Uno, Fire, Communication*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	i
PERSETUJUAN SEMINAR.....	ii
PENGESAHAN SEMINAR HASIL.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan masalah	2
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Review Penelitian Terdahulu.....	4
B. Landasan Teori	10
C. Kerangka Penelitian	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
A. Jenis Penelitian	19
B. Perancangan Sistem.....	19
C. Perancangan Alat.....	21

D. Rencana Pengujian	24
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	25
A. Uji Coba Komponen.....	25
B. Penyajian Data.....	28
C. Analisis Data	31
BAB V KESIMPULAN.....	33
A. Kesimpulan.....	33
B. Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Review Penelitian Sebelumnya.....	4
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensitifitas Pada Sensor Inframerah KY-026.....	29
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Waktu Pergerakan Motor Servo.....	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tampilan software IDE Arduino dengan sebuah sketch.....	11
Gambar 2.2	Mikrokontroller Arduino Uno.....	12
Gambar 2.3	Sensor Api.....	13
Gambar 2.5	Lampu LED.....	14
Gambar 2.6	Buzzer.....	15
Gambar 2.8	Motor Servo.....	17
Gambar 2.9	Sensor Inframerah KY-026.....	18
Gambar 3.1	Ilustrasi Peletakan Komponen.....	20
Gambar 3.2	Flowchart Sistem.....	20
Gambar 3.3	Gambar Perancangan Alat.....	21
Gambar 3.4	Arduino Uno Software.....	22
Gambar 3.5	Diagram Block.....	23
Gambar 4.1	Uji Coba Sensor Inframerah KY-026.....	25
Gambar 4.2	Uji Coba Motor Servo.....	26
Gambar 4.3	Uji Coba Buzzer.....	27
Gambar 4.4	Uji Coba LED.....	27
Gambar 4.5	Pengujian Sensitifitas Pada Sensor Inframerah KY-026.....	28

BAB I PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Instalasi listrik merupakan sebagian besar komponen-komponen kelistrikan yang disusun dan dirancang untuk dapat menyalurkan instalasi listrik sesuai dengan kebutuhan pemakaiannya. Penggunaan instalasi listrik sebagai penyaluran listrik yang melibatkan komponen-komponen pembantu dan beberapa alat elektronika lainnya untuk mendukung proses penyaluran dan memungkinkan pemasangan instalasinya diklasifikasikan berdasar peletakan yaitu di dalam ruangan dan di luar ruangan. Sehingga pemasangan instalasi memerlukan wadah untuk melindungi komponen yang akan digunakan, maka dari itu digunakan box panel. Box panel adalah tempat atau wadah untuk melindungi komponen-komponen kelistrikan dari kemungkinan resiko bahaya yang terjadi kemudian box panel memiliki bahan dan ukuran agar bisa disesuaikan dengan kebutuhan instalasi (Rahayu et al., 2017). Dengan instalasi yang disimpan didalam box panel maka akan meminimalisir gangguan listrik yang akan terjadi. box panel juga berperan sebagai pengaman instalasi listrik yang membutuhkan pemasangan diluar lapangan. Dengan adanya pemasangan instalasi listrik maka dari itu memungkinkan resiko terjadi gangguan yang mengakibatkan kebakaran, adapun kebakaran yang terjadi pada box panel disebabkan oleh arus lebih dan hubung singkat maupun kabel yang sudah tidak layak dipakai yang terdapat pada box panel listrik (Hafzara Siregar et al., 2020). Adapun tujuan penelitian ialah Membuat suatu sistem rancang bangun pada box panel yang dapat meminimalisir resiko terjadinya kebakaran besar, mengetahui carakerja komponen-komponen yang

digunakan pada sistem pemadam kebakaran box panel, mengetahui keandalan sistem pemadam kebakaran box panel berbasis SMS (Short Message Service)(Iskandar Alam et al., 2019). Dari permasalahan tersebut dibutuhkan suatu sistem rancang bangun pada box panel yang dapat meminimalisasi resiko terjadinya kebakaran besar. Penelitian dengan topik yang serupa telah dilakukan oleh dengan judul “Alat Pencegah Kebakaran Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Pada Box Panel Kontrol Listrik” menjelaskan bahwa penelitian yang dilakukan memerlukan pembaharuan penggunaan komponen seperti sensor LM35 sebagai sensor suhu yang kurang sensitif untuk mendeteksi dan LDR sebagai pendeteksi api yang jarak pendeteksinya kurang meluas serta penggunaan sirine sebagai peringatan dini. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh menggunakan sensor Inframerah sebagai pendeteksi api Penggunaan sensor suhu juga dikembangkan untuk pemadam api pada kebakaran hutan ,ruang kelas. Sementara itu, pada penelitian ini menggunakan sensor Inframerah KY-026 yang akan mendeteksi keberadaan api serta suhu didalam box panel sehingga dapat dipantau berapakah rentang suhu berbahaya.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis mengangkat penelitian dengan mengambil judul :

“ Rancang Bangun Alat Pemadam Kebakaran Box Panel Menggunakan Arduino Uno ”.

B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan penulisan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang diangkat penulis sebagai berikut:

1. Bagaimana proses perancangan alat pemadam kebakaran box panel berbasis arduino ?
2. Bagaimana kestabilan alat dalam melaksanakan pemadaman?
3. Bagaimana memadamkan kebakaran dengan cara otomatis ?

C. BATASAN MASALAH

Dalam penulisan Karya Ilmiah Terapan ini, untuk menghindari pembahasan yang meluas, penulis membatasi pembahasan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Pengukuran pemadam kebakaran dilakukan dengan menggunakan bahan APAR dari foam
2. Perancangan alat ini hanya untuk dipergunakan untuk kebakaran box panel yang terdeteksi kebakaran

D. TUJUAN PENELITIAN

Berikut tujuan penulis dalam menyusun Karya Ilmiah Terapan sebagai berikut:

1. Merancang alat pemadam kebakaran box panel
2. Memudahkan kru kapal dalam penanganan kebakaran box panel
3. Mengetahui kestabilan alat dalam melakukan pengukuran.

E. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang dapat diambil dari penyusunan Karya Ilmiah Terapan antara lain:

1. Menambah wawasan ilmu pengetahuan yang saya pelajari mengenai mikrokontroller.
2. Menerapkan hasil yang sesuai dengan pengukuran yang dilakukan.

3. Menyajikan informasi mengenai pemadaman kebakaran pada box panel di suatu tempat secara real time dan otomatis tanpa memerlukan operator alat yang lain.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. REVIEW PENELITIAN TERDAHULU

Tabel 2.1 Review Penelitian Sebelumnya

No.	Nama Pelitian	Judul	Hasil	Perbandingan Penelitian
1	Nama: Tika Hafzara Siregar ¹ , Setya Permana Sutisna ¹ , Gatot Eka Pramono ¹ , Maulana Malik Ibrahim ¹ Jurnal : Jurnal Ilmiah Teknik Mesin 7, September (2021)	RANCA NG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN BERBASIS IOT menggunakan Arduino dengan sensor api, sensor asap dan sensor suhu sebagai masukan telah sesuai dengan perencanaan dan bekerja dengan baik. Sistem pendeteksi kebakaran dan peringatan kebakaran memiliki perangkat keras dan perangkat lunak sehinggamenjadi satu sistem yang dapat digunakan sebagai sistem kontrol pendeteksi kebakaran. Sistem pendeteksiyang dirancang menggunakan Arduino Uno dengan input berupa sensor api, sensor asap dan sensor suhu untuk mendeteksi indikasi adanya kebakaran dapat memproses informasi terjadinya pembakaran dan informasi akan dikirim melalui pesan dan panggilan telpon serta jaringan internet dalam bentuk notifikasi pada aplikasi. Sistem perangkat lunak pada sistem kontrol	Setelah melakukan perancangan, implementasi, pengujian, dan analisa dapat diambil kesimpulan sebagai berikut : Rancang bangun sistem pendeteksi kebakaran berbasis IoT menggunakan Arduino dengan sensor api, sensor asap dan sensor suhu sebagai masukan telah sesuai dengan perencanaan dan bekerja dengan baik. Sistem pendeteksi kebakaran dan peringatan kebakaran memiliki perangkat keras dan perangkat lunak sehinggamenjadi satu sistem yang dapat digunakan sebagai sistem kontrol pendeteksi kebakaran. Sistem pendeteksiyang dirancang menggunakan Arduino Uno dengan input berupa sensor api, sensor asap dan sensor suhu untuk mendeteksi indikasi adanya kebakaran dapat memproses informasi terjadinya pembakaran dan informasi akan dikirim melalui pesan dan panggilan telpon serta jaringan internet dalam bentuk notifikasi pada aplikasi. Sistem perangkat lunak pada sistem kontrol	Perbedaan dengan penelitian saya yaitu penelitian ini hanya terdapat pendeteksi kebakaran dan monitoring terjadinya kebakaran berbasis IoT namun tidak ada penerapan untuk pemadaman kebakaran secara otomatis.

			pendeteksi kebakaran berbasis IoT dibuat Menggunakan software Blynk. Untuk mendukung kerja alat sebagai monitoring jarak jauh melalui smartphone. Kecepatan pengiriman data sangat tergantung dengan kecepatan jaringan internet.	
2.	Nama : Basino Basino, Pungkas Prayitno, Sobri Sobri, J. Preston Siahaan, Muhamad Bisri Mustofa Jurnal : Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal, Vol 8. No. 1 (2022)	Rancang Bangun Detector Kebakar an Panel Listrik Berbasis Mikroco ntroller Atmega 328 Pada Kapal Penangk apIkan.	Berdasarkan hasil rancang bangun dan uji coba alat deteksi kebocoran refrigeran, maka dapat disimpulkan sebagai berikut : Telah dibuat Rancang Bangun Detector Kebakaran Panel Listrik Berbasis Microcontroller Atmega 328 sesuai dengan rancangan awal yaitu alat yang dirancang berhasil mendeteksi api dan suhu yang melebihi batas maksimal pada box panel kontrol listrik di kapal, ketika sensor mendeteksi api atau suhu yang melebihi batas maksimal buzzer dan LED akan menyala untuk menginformasikan tanda bahaya. Monitoring Prototipe ditampilkan melalui Software Arduino IDE dalam sinyal digital 1 dan 0, nilai suhu dalam °C dan status box Panel listrik. Data yang ditampilkan pada Software Arduino IDE di update setiap detik agar dapat dimonitor setiap waktu. Secara keseluruhan dapat diartikan Rancangan dapat bekerja dengan baik sesuai apa yang diharapkan.	Perbedaannya dengan penelitian saya yaitu penelitian ini dirancang untuk mendeteksi kebakaran yang terdapat di panel listrik dan hanya memonitoring dengan software arduino IDE.

3	<p>Nama : Mohammad Fahrul Ansori Ismantoko1, Dani Kurniawan2, Ong Andre Wahju Rijanto3, M. Hasan Abdullah4, SubaderiSubaderi5, danKrisnadh i Hariyanto6.</p> <p>Jurnal : The Journal of System Engineering and Technological Innovation (JISTI), Vol 1, No. 02 (2022)</p>	<p>PERAN CANGA N SISTEM DETEK SI DAN PEMAD AM KEBAK ARAN BERBA SIS ARDUI NO DENG A N METOD E QFD</p>	<p>Berdasarkan penelitian pengembangan produk yang berjudul Perancangan Sistem Alarm Dan Pemadam Kebakaran Berbasis Arduino Dengan Metode QFD. Untuk mengembangkan produk yang berguna bagi masyarakat dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.</p> <p>Berdasarkan data kasus kebakaran pada lingkup pemukiman padat penduduk yang menimbulkan kerugian materi yang sangat banyak hingga dapat merenggut korban jiwa, dibutuhkan alat yang dapat mendeteksi dini terjadinya kebakaran yang dilengkapi dengan sistem pemadam api sederhana. Sehingga dapat mengurangi resiko akibat kebakaran.</p> <p>Dari hasil kuisioner yang diisi oleh 80 responden, sebagian besar menginginkan produk sistem deteksi dan pemadam kebakaran yang mudah dioperasikan dan memiliki fitur keamanan yang cukup dengan harga yang terjangkau.</p> <p>Sistem deteksi dan pemadam kebakaran yang sedang dikembangkan memiliki keunggulan diantaranya memiliki backup daya baterai jika listrik PLN terputus, memiliki 3 sistem control seperti control smartphone, manual.</p>	<p>Perbedaan dengan penelitian saya yaitu penelitian ini dirancang dengan metode QFD yang dituju untuk menunjang kebutuhan pelanggan dalam karakteristik produk pada industri rumahan.</p>
---	---	--	--	--

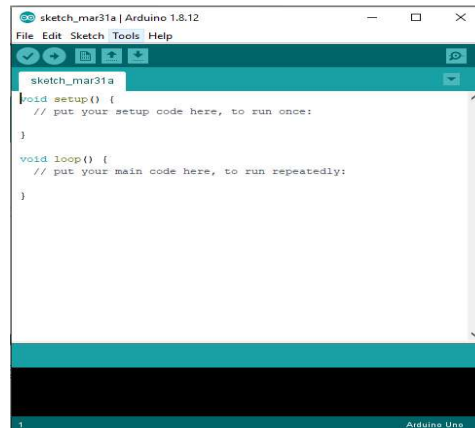
1. Perbedaan dengan penelitian saya yaitu penelitian ini hanya terdapat pendeteksi kebakaran dan monitoring terjadinya kebakaran berbasis IoT namun tidak ada penerapan untuk pemadaman kebakaran secara otomatis.
2. Perbedaannya dengan penelitian saya yaitu penelitian ini dirancang untuk mendeteksi kebakaran yang terdapat di panel listrik dan hanya memonitoring dengan software arduino IDE.
3. Perbedaan dengan penelitian saya yaitu penelitian ini dirancang dengan metode QFD yang dituju untuk menunjang kebutuhan pelanggan dalam karakteristik produk pada industri rumahan.

B. LANDASAN TEORI

Landasan teori merupakan pernyataan yang telah disusun secara sistematis serta memiliki variable yang kuat. Landasan teori ini biasanya memuat teori-teori serta hasil penelitian yang akan digunakan sebagai kerangka teori peneliti untuk menyelesaikan penelitian. Berikut merupakan beberapa landasan teori yang digunakan:

1. Software Arduino IDE

Software Arduino IDE Beberapa software Arduino ditulis menggunakan bahasa pemrograman Java termasuk IDE-nya, sehingga ia tidak perlu diinstal seperti software pada umumnya tapi dapat langsung dijalankan selama komputer Anda telah terinstall Java runtime dan menginstal driver terlebih dahulu (Maritim et al., n.d.)



Gambar 2.1. Tampilan software IDE Arduino dengan sebuah sketch.

Sumber : <http://www.labelektronika.com>

2. Arduino Uno

Komponen utama di dalam papan Arduino adalah sebuah mikrokontroler 8 bit dengan merk Atmega yang dibuat oleh perusahaan Atmel Corporation. Berbagai papan Arduino menggunakan tipe ATmega yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya. (Basino et al., 2022)



Gambar 2.2. Mikrokontroler Arduino Uno

Sumber : <http://reslab.sk.fti.unand.ac.id/>

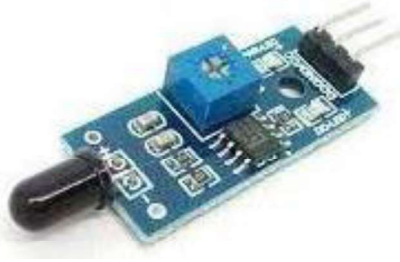
Blok-blok di atas dijelaskan sebagai berikut:

- a. Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (UART) adalah antar muka yang digunakan untuk komunikasi serial seperti pada RS-232, RS-422 dan RS-485.
- b. 2KB RAM pada memori kerja bersifat volatile (hilang saat daya

dimatikan), digunakan oleh variable-variabel di dalam program.

- c. 32KB RAM flash memory bersifat non-volatile, digunakan untuk menyimpan program yang dimuat dari komputer. Selain program, flashmemory juga menyimpan bootloader. Bootloader adalah program inisiasi yang ukurannya kecil, dijalankan oleh CPU saat daya dihidupkan. Setelah bootloader selesai dijalankan, berikutnya program di dalam RAM akan dieksekusi.
 - d. 1KB EEPROM bersifat non-volatile, digunakan untuk menyimpan data yang tidak boleh hilang saat daya dimatikan. Tidak digunakan pada papan Arduino.
 - e. Central Processing Unit (CPU), bagian dari mikrokontroller untuk menjalankan setiap instruksi dari program.
 - f. Port input/output, pin-pin untuk menerima data (input) digital atau analog, dan mengeluarkan data (output) digital atau analog.
3. Sensor Api (Flame Sensor)

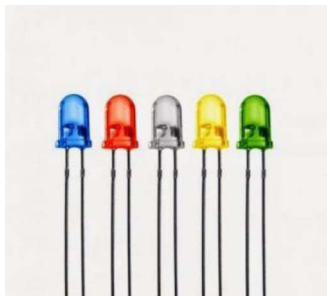
Sensor api merupakan salah satu alat instrument berupa sensor yang dapat mendeteksi nilai intensitas dan frekuensi api dalam suatu proses pembakaran, dalam hal ini pembakaran dalam boiler pada pembangkit listrik tenaga uap. Sensor api dapat mendeteksi kedua hal tersebut dikarenakan oleh komponen komponen pendukung dari sensor api tersebut, dapat dilihat pada gambar 4 dibawah ini: Flame sensor mempunyai fungsi sebagai pendeteksi nyala api yang dimana api tersebut memiliki panjang gelombang antara 760nm – 1100 nm. Sensor ini menggunakan infrared sebagai transduser dalam sensing kondisi nyala api.



Gambar 2.3.Sensor Api
Sumber : <https://ecadio.com/>

4. Lampu LED

LED (Light Emitting Diode) adalah jenis dioda yang memancarkan cahaya. Komponen ini biasa digunakan pada lampusenter atau emergency. Seperti halnya dioda yang hanya mengalirkan arus listrik searah, LED juga demikian. Itulah sebabnya pemasangan LED dirangkaian elektrioka harus tidak terbalik. LED ini dapat digunakan sebagai output saat seorang pengguna membuat sebuah program dan ia membutuhkan sebuah penanda dari jalannya program tersebut. Ini adalah cara yang praktis saat pengguna melakukan uji coba.Umumnya mikrokontroller pada papan Arduino telah memuat sebuah program kecil yang akan menyalakan LED tersebut berkedip-kedip dalam jeda satu detik.



Gambar 2.5. Lampu LED
Sumber : <http://irmanurnasution.blogspot.com/>

5. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer jugaterdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau ke luar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi kesalahan pada sebuah alat (alarm). (Apriyaningsih & Muid, 2017)



Gambar 2.6. Buzzer
Sumber : www.indiamart.com

6. Motor Servo

Motor servo merupakan perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol feedback loop tertutup (close loop), sehingga dapat memastikan dan menentukan posisi sudut dari poros output motor. Daya yang dimiliki motor servo bervariasi, mulai beberapa watt sampai ratusan watt. Motor servo digunakan untuk berbagai keperluan seperti sistem pelacakan, peralatan mesin dan lain sebagainya. Motor servo dibagi menjadi dua, yaitu motor servo AC dan DC.

Motor servo DC lebih cocok digunakan pada aplikasi yang lebih kecil, sedangkan motor servo AC cocok digunakan untuk berbagai mesin industri.

Hal ini dikarenakan motor servo AC bisa menangani arus yang lebih tinggi atau beban berat. Motor servo AC dibagi menjadidua tipe, yaitu 2 phase (untuk aplikasi berdaya rendah) dan 3 phase (untuk aplikasi berdaya tinggi). Motor servo dibangun dengan presisi dan akurasi agar dapat memberikan pengguna kebebasan dalam mengaturnya sehingga membuat motor servo sangat terkontrol.

a. Prinsip Kerja Motor Servo

Motor servo dikendalikan dengan memberikan Pulse Wide Modulation / PWM melalui kabel kontrol. Durasi "denyut" (pulse) yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Poros motor servo akan bergerak dan bertahan di posisi yang telah diperintahkan ketika durasi "denyut"nya telah diberikan. Motor servo akan mencoba menahan atau melawan dengan besarnya kekuatan torsi yang dimilikinya apabila ada yang mencoba memutar atau mengubah posisi tersebut. Posisi motor servo tidak akan seterusnya diam saja karena sinyal "denyut"nya harus diulang setiap 20 ms (mili second) untuk menginstruksikan agar tetap pada posisinya.

b. Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari :

- 1) Motor DC
- 2) Serangkaian gear (melekat pada poros motor DC) yang akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motorservo
- 3) Rangkaian kontrol
- 4) Potensiometer berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo (dengan perubahan resistansinya saat motor berputar)

Motor servo memiliki sistem kontrol loop tertutup yang digunakan untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motorservo. Secara sederhana, posisi poros output akan dibaca oleh sensor untuk mengetahui posisi poros sudah sesuai yang diinginkan atau belum. Jika belum, kontrol input akan mengirim sinyal kontrol untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan. Bukan kecepatan yang menentukan posisi dari poros servo melainkan durasi pulsa positif.

Nilai pulsa netral yang bergantung pada motor servo menjaga poros motor servo di posisi tengah. Meningkatkan nilai pulsa akan membuat servo berputar searah jarum jam dan pulsa yang lebih pendek akan memutar poros berlawanan arah jarum jam. Pulsa kendali servo biasanya diulang setiap 20ms (tergantung dari motor servo). Kita harus selalu memberi tahu servo ke mana harus bergerak (posisi). Ada beberapa jenis motor servo, yang kita pakai di sini adalah *positional micro servo*. Dibandingkan dengan motor DC, servo biasanya memiliki 3 kabel (power, ground, control). Kabel control pada servo berfungsi menarik arus untuk menggerakkan motor.

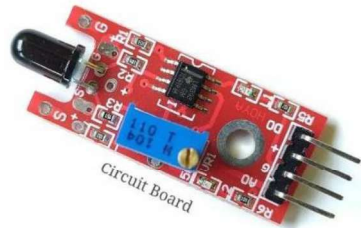


Gambar 2.8. Motor Servo

Sumber : <https://fit.labs.telkomuniversity.ac.id/>

7. Sensor Inframerah KY-026

Sensor Inframerah KY-026 adalah sebuah sensor api yang peka terhadap panjang gelombang api atau cahaya antara 760 nm sampai 1100 nm. Jarak maksimum pendeteksian api dari modul ini adalah 1 meter. Modul ini memiliki dua mode output, yaitu analog dan digital. Sensor pada dasarnya mendeteksi cahaya IR (*Infra-Red*) dengan panjang gelombang antara 760 nm – 1100 nm (*nanometer*) yang dipancarkan dari nyala api. Tegangan pengoperasian adalah dc +3.3V hingga +5V, LED1 ditampilkan sebagai indikator daya di papan sirkuit.

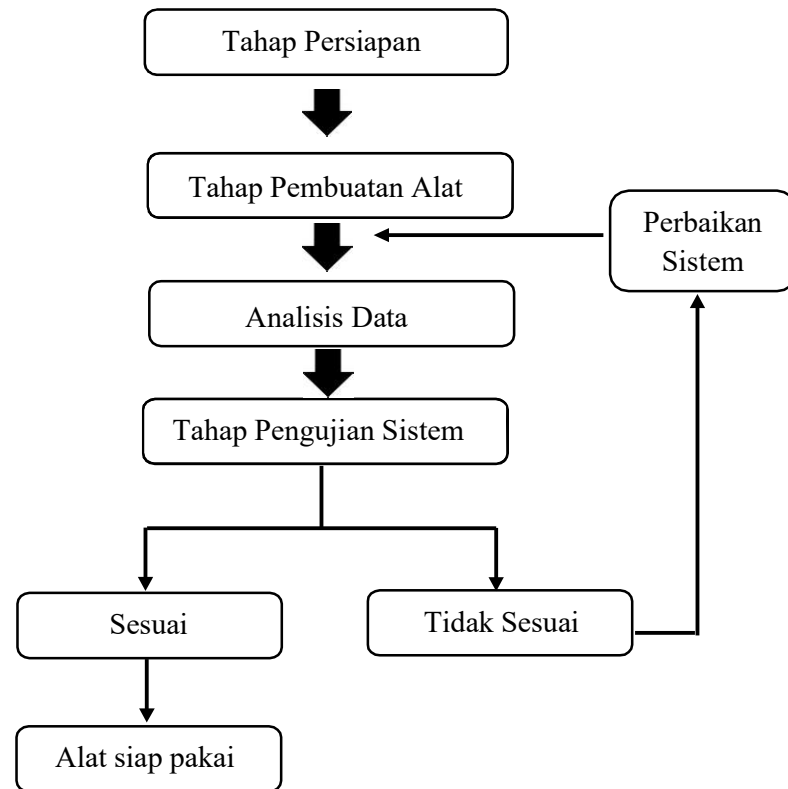


Gambar 2.9. Sensor Inframerah KY-026

Sumber : <https://www.electrothinks.com/2021/01/KY-026-flame-sensor-module.html>

C. KERANGKA PENELITIAN

Dalam penyusunan Karya Ilmiah Terapan ini terdapat beberapa tahapan penyusunan yang disajikan dalam bagan dibawah ini :



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

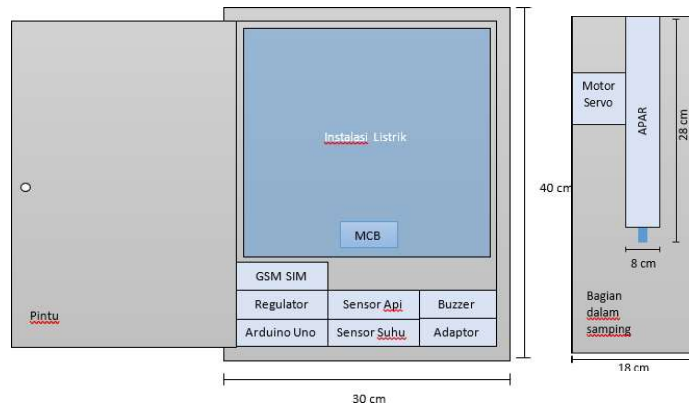
A. JENIS PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk keamanan sebuah box panel untuk penanganan cepat kebakaran di dalam sebuah box panel, dengan cara pengetesan alat ini bila terjadi kebakaran alat ini akan otomatis memadamkan api. Sistem pengetesan ini terbagi menjadi dua bagian yaitu sistem hasil pemadam api dan sistem peringatan suara dari *buzzer* dan *visual* dari LED.

Diagram alir diatas guna penggambaran alur kerja dari sistem yaitu menginisialisasi sensor api, sensor suhu, motor servo, *buzzer* agar sistem dapat bekerja dengan benar. Sensor api dan sensor suhu aktif mendeteksi, ketika sensor api mendeteksi maka motor servo dan buzzer on lalu. Apabila tidak terdapat api, maka sensor suhu akan mendeteksi batas suhu *overheat*. Ketika suhu terdeteksi *overheat* maka akan memerintahkan Motor Servo untuk berputar sekitar 90°..

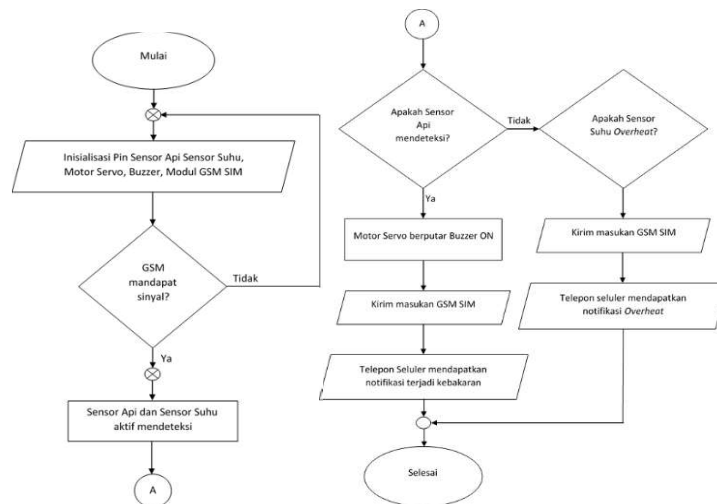
B. PERANCANGAN SISTEM

Adapun inti dari sistem penelitian yang dijelaskan pada blok diagram ialah diberikan sumber pada Arduino Uno dan Regulator melalui Adaptor 9V. Kemudian masukan data dari sensor inframerah dan sensor suhu akan diproses oleh mikrokontroler Arduino Uno dan menjalankan tugasnya, ketika Inframerah KY-026 mendeteksi api maka keluaran MG995 akan berputar dan *buzzer* menyala serta bersamaan.



Gambar 3.1. Ilustrasi Peletakan Komponen
Sumber : Dokumen Pribadi

Pada penelitian “Rancang Bangun Sistem Pemadam Kebakaran Box Panel *OUTDOOR* Menggunakan Arduin Uno Berbasis memerlukan beberapa komponen untuk mengoperasikan fungsi dari alat. Peletakansensor suhu dan api ditempatkan pada posisi sering terjadi kebakaran serta APAR untuk meredakan api sedangkan letak beberapa komponen lainnya menyesuaikan posisi dari Arduino Uno



Gambar 3.2. Flowchart Sistem
Sumber : Dokumen Pribadi

C. PERANCANGAN ALAT

1. Identifikasi Kebutuhan

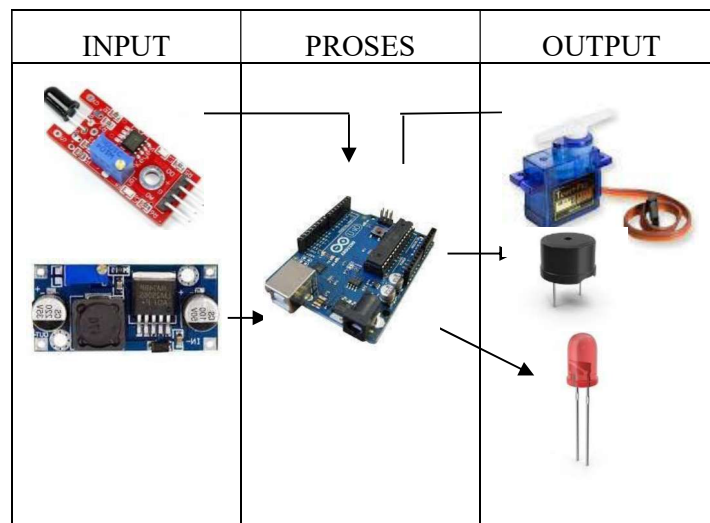
Berdasarkan desain sistem, maka kebutuhan dibagi menjadi dua yaitu kebutuhan *Hardware* dan kebutuhan *Software*

a. Kebutuhan *Hardware* (Perangkat Keras)

- 1) Mikrokontroler Arduino uno
- 2) Sensor Inframerah KY-026
- 3) LM25960
- 4) Motor Servo MG995
- 5) *Buzzer*
- 6) LED

b. Kebutuhan *Software* (Perangkat Lunak).

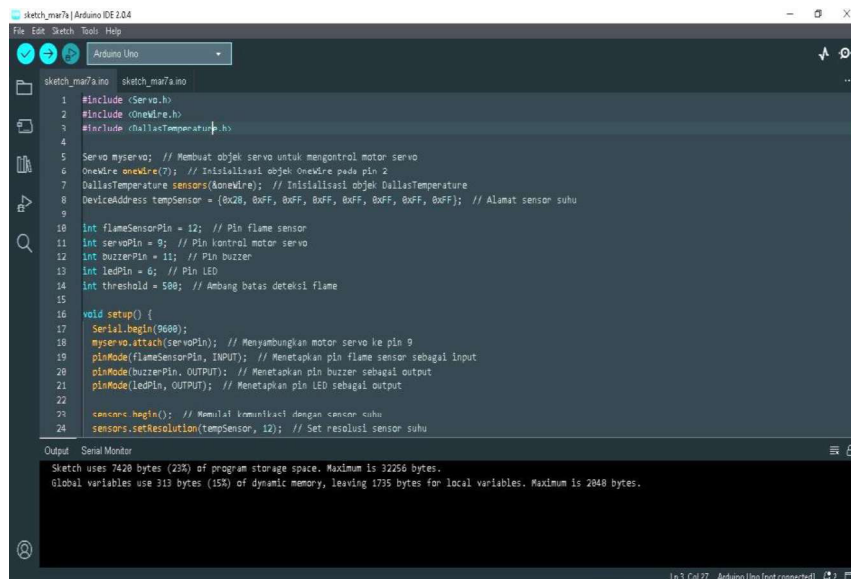
- 1) Software Arduino uno.
- 2) Rangkaian elektronika



Gambar 3.3 Gambar Perancangan Alat
Sumber : Dokumentasi Pribadi

2. Merancang Perangkat Lunak (*Software*)

Tahapan selanjutnya yaitu perancangan *Software*. Tahap ini digunakan untuk melakukan perancangan atau membuat suatu koding atau kode program. Tahap ini menggunakan program arduino uno. Program Arduino Uno Tidak perlu perangkat *chip programmer* karena didalamnya sudah ada *boot loader* yang akan menangani upload program dari komputer. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, Sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial / RS323 bisa menggunakannya. Memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada board Arduino.

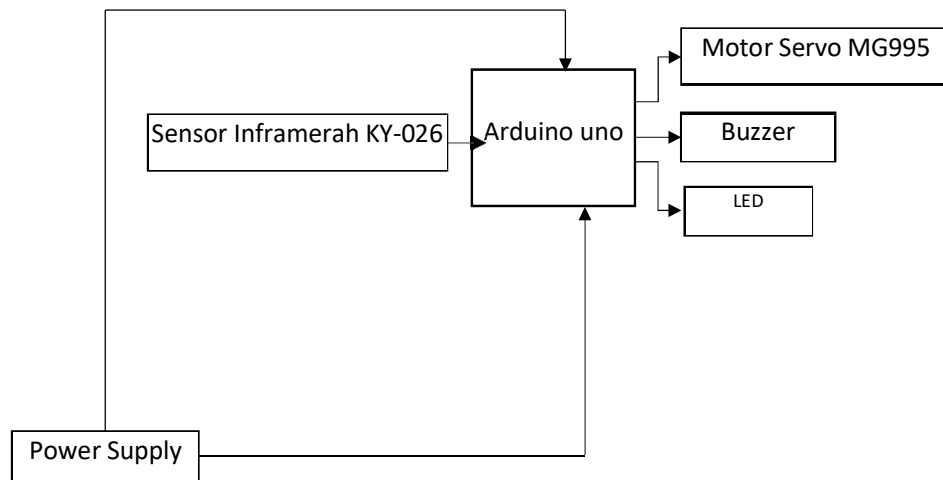


Gambar 3.4 Arduino Uno Software

Sumber : Dokumen Pribadi

3. Merancang Perangkat Keras (*Hardware*)

Tahapan Perancangan perangkat keras ini digunakan untuk merancang alur kerja dari alat tersebut untuk mempermudah dalam proses perancangan alat.



Gambar 3.5 Diagram Block
Sumber : dokumen pribadi

Adapun inti dari sistem penelitian yang dijelaskan pada blok diagram ialah diberikan sumber pada Arduino Uno dan Regulator melalui Adaptor 9V. Kemudian masukan data dari sensor inframerah dan sensor suhu akan diproses oleh mikrokontroler Arduino Uno dan menjalankan tugasnya, ketika Inframerah KY-026 mendeteksi api maka keluaran MG995 akan berputar dan buzzer menyala serta bersamaan

D. RENCANA PENGUJIAN

Rencana pengujian adalah suatu konsep pengujian terhadap alat yang dibuat untuk mengetahui permasalahan yang terjadi pada alat tersebut. Rencana pengujian yang dilakukan dipenelitian ini akan menggunakan dua metode yaitu secara statis dan dinamis.

1. Uji statis :

- a. Sensor Inframerah KY-026 akan dihubungkan dengan mikrokontroller Arduino Uno dan mendeteksi api
- b. Buzzer sebagai bunyi alarm peringatan jika di box panel terdeteksi api

- c. LED sebagai cahaya penanda alarm peringatan jika di box panel terdeteksi api
 - d. Motor servo sebagai penggerak untuk menekan APAR yang sudah di posisikan untuk memadam kan api
 - e. Uji coba dilakukan di rekayasa box panel
 - f. Uji coba akan dilakukan sebanyak 5 kali
2. Uji dinamis :
- Untuk pengujian karya ilmiah terapan ini akan dilakukan di miniatur box panel. Untuk mengetahui bagaimana setiap komponen yang ada dapat berjalan sesuai dengan sistem yang sudah di buat. Agar tidak ada terjadi nya kebaka