

**SISTEM MONITORING TEMPERATUR GAS BUANG
GENERATOR ENGINE GUNA MENCEGAH
TERJADINYA *OVERHEAT* BERBASIS *INTERNET OF
THINGS (IOT)* DI KL. BUNG TOMO**



Disusun sebagai salah satu syarat

untuk menyelesaikan

Program Pendidikan dan Pelatihan Pelaut Diploma IV

RINDRA IQBAL VIRGIANTARA

07 19 017 1 03

ELEKTRO PELAYARAN

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA

TAHUN 202

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RINDRA IOBAL VIRGIANTARA

Nomer Induk Taruna : 07 19 017 1 03

Program Diklat : Elektro Technical Officer

Menyatakan bahwa karya ilmiah terapan yang saya tulis dengan judul:

**SISTEM MONITORING TEMPERATUR GAS BUANG *GENERATOR*
ENGINE GUNA MENCEGAH TERJADINYA *OVERHEAT* BERBASIS**

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan

SURABAYA Juli 2023


RINDRA IOBAL VIRGIANTARA

**PERSETUJUAN SEMINAR
KARYA TULIS ILMIAH TERAPAN**

Judul : **SISTEM MONITORING TEMPERATUR GAS
BUANG *GENERATOR ENGINE* GUNA MENCEGAH
TERJADINYA *OVERHEAT* BERBASIS *INTERNET OF
THINGS (IOT)* DI KL. BUNG TOMO**

Nama : RINDRA IQBAL VIRGIANTARA

Nomer Induk Taruna : 07 19 017 1 03

Program Diklat : Elektro Technical Officer

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

SURABAYA, 14 Juli 2023

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Sri Mulyanto Herlambang, S.T., M.T.

Akhmad Kasan Gupron, M.Pd

Pembina (IV/a)

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 197204181998031002

NIP. 198005172005021003

Ketua Jurusan Elektro Pelayaran



Akhmad Kasan Gupron, M.Pd.

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 198005172005021003

**PENGESAHAN SEMINAR HASIL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**SISTEM MONITORING TEMPERATUR GAS BUANG GENERATOR ENGINE GUNA
MENCEGAH TERJADINYA OVERHEAT BERBASIS INTERNET OF THING**
Disusun dan Diajukan oleh:

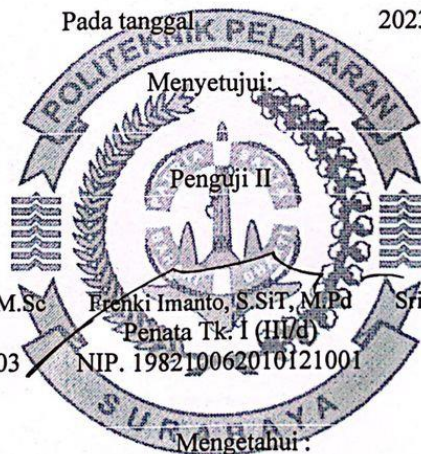
RINDRA IQBAL VIRGIANTARA

07.19.017.1.03

TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan
Politeknik Pelayaran Surabaya

Pada tanggal 2023



Penguji I

Henna Nurdiansari, ST, MT., M.Sc
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198512112009122003

Menyetujui:

Penguji II

Erenki Imanto, S.Si, M.Pd
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198210062010121001

Penguji III

Sri Mulyanto Herlambang, S.T., M.T
Pembina (IV/a)
NIP. 197204181998031002

Mengetahui:

Ketua Jurusan Elektro

Akhmad Kasan Gupron, M.Pd.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198005172005021003

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan kuasanya yang telah Tuhan berikan sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan ini guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan program pendidikan diploma IV di Politeknik Pelayaran Surabaya dengan mengambil judul sistem monitoring temperatur gas buang *generator engine* guna mencegah terjadinya *overheat* berbasis *Internet of Things (IoT)*.

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 penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Heru Widada, M.M., selaku direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Bapak Akhmad Kasan Gupron, M.Pd selaku Ketua Jurusan Elektro yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang bermanfaat.
3. Bapak Sri Mulyanto Herlambang, ST, MT dan Bapak Akhmad Kasan Gupron, M.Pd selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan dan membimbing saya dalam pengerjaan KIT.
4. Kedua orang tua saya dan adek saya yang selalu memberikan doa
5. Ucapan terimakasih juga saya persembahkan untuk Dhea Putri Ananda Br Sitepu atas support dan perhatiannya kepada saya dalam hal apapun dalam penyelesaian proposal karya ilmiah terapan ini.

Akhir kata penulis berharap semoga karya ilmiah terapan ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis khususnya.

Surabaya

Juli 2023



RINDRA IQBAL VIRGIANTARA

ABSTRAK

RINDRA IQBAL VIRGIANTARA, Sistem Monitoring Temperatur Gas Buang *Generator Engine* Guna Mencegah Terjadinya *Overheat* Berbasis *Internet of Thing* di KL. Bung Tomo. Dibimbing oleh Bapak Sri Mulyanto Herlambangdan Bapak Akhmad Kasan Gupron.

Banyak perusahaan pelayaran yang terlibat di berbagai sektor dengan banyak macam jenis kapal yang menyediakan layanan transportasi. Semua kapal komersial didukung oleh mesin utama dan mesin bantu. Kapal tidak dapat berlayar jauh atau lama tanpa peralatan listrik dan permesinan di atas kapal. Maka dari itu diperlukan kegiatan monitoring berupa pengumpulan, peninjauan ulang, dan pelaporan guna meminimalisir terjadinya suatu hal yang tidak diinginkan sehingga berjalan dengan normal. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem *online* monitoring temperatur gas buang *generator engine* berbasis *Internet of Things*.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan sebuah eksperimen yang memanfaatkan mikrokontroler Arduino uno dan sensor suhu *thermocouple* sebagai pengukur perubahan temperatur. Sensor tersebut bekerja sebagai *input* yang nantinya data tersebut akan diterima oleh Arduino uno dan akan ditampilkan dalam bentuk grafik pada aplikasi *Thinkspeak* dengan *buzzer* sebagai *output*.

Hasil yang diharapkan dari penelitian tersebut adalah sensor mampu mendeteksi adanya perubahan temperature dari gas buang generator engine. Semua hasil akan ditampilkan pada aplikasi *Thinkspeak* sehingga memudahkan crew mesin dalam memonitoring perubahan temperature.

Kata kunci : *Generator Engine, IoT (Internet of Things), Overheat*

ABSTRACT

RINDRA IQBAL VIRGIANTARA, Monitoring System of Temperature Exhaust Gas Generator Engine to Prevent From Overheat Based Internet of Thing at KL. Bung Tomo. Supervised by Mr. Sri Mulyanto Herlambang and Mr. Akhmad Kasan Gupron.

Many shipping companies are involved in various sectors with many types of vessels providing transportation services. All commercial vessels are powered by main engines and auxiliary engines. Ships cannot sail long or long distances without electrical equipment and machinery on board. Therefore it is necessary to monitor activities in the form of collection, review, and reporting in order to minimize the occurrence of something undesirable so that it runs normally. The purpose of this research is to design and build an online system for monitoring engine exhaust gas temperatures based on the Internet of Things.

The method used in this study is an experiment that utilizes the Arduino Uno microcontroller and a thermocouple temperature sensor as a measure of temperature changes. The sensor works as input which later the data will be received by Arduino uno and displayed in the form of a graph on the Thinkspeak application with a buzzer as the output.

The expected result of this research is that the sensor is able to detect changes in the temperature of the engine generator exhaust gas. All results will be displayed on the Thinkspeak application, making it easier for the engine crew to monitor temperature changes.

Keywords: *Generator Engine, Internet of Things, Overheat*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Metode Pengumpulan Data.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Review Penelitian Sebelumnya.....	5
B. Landasan Teori.....	8
C. Kerangka Penelitian	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
A. Metode Penelitian.....	17
B. Studi Literatur	17
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	24
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	24
B. Tahapan Pengujian	27
C. Hasil Pengujian	32
D. Pembahasan	34

BAB V PENUTUP	35
A. Kesimpulan	35
B. Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 . 1 Komponen <i>Generator Engine</i>	9
Gambar 2 . 2 <i>Cylinder Block</i>	9
Gambar 2 . 3 <i>Piston</i>	9
Gambar 2 . 4 <i>Ring Piston</i>	10
Gambar 2 . 5 <i>Connecting Rod</i>	10
Gambar 2 . 6 <i>Crank Shaft</i>	11
Gambar 2 . 7 <i>Metal Bearing</i>	11
Gambar 2 . 8 <i>Valve</i>	11
Gambar 2 . 9 <i>Valve Spring</i>	12
Gambar 2 . 10 <i>Sensor Thermocouple</i>	12
Gambar 2 . 12 <i>Buzzer</i>	13
Gambar 2 . 13 <i>NodeMCU V3 ESP8266</i>	13
Gambar 2 . 14 <i>Arduino Uno</i>	14
Gambar 2 . 15 <i>Kerangka Penelitian</i>	16
Gambar 3 . 1 <i>Perancangan Sistem Elektrikal</i>	19
Gambar 3 . 2 <i>Thermocouple</i>	20
Gambar 3 . 3 <i>Rangkaian Buzzer</i>	21
Gambar 3 . 5 <i>Install Modul ESP8266</i>	22
Gambar 3 . 6 <i>Pemrograman pada Arduino Uno</i>	22
Gambar 3 . 7 <i>Flowchart Pengujian</i>	23
Gambar 4. 1 <i>KM. Bung Tomo</i>	24
Gambar 4. 2 <i>Dokumen Pribadi</i>	28
Gambar 4. 3 <i>Aplikasi thinkspeak</i>	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2 . 1 Review penelitian sejenis.....	5
Tabel 3. 1 Koneksi pin <i>thermocouple</i> pada pin Arduino uno	20

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara kepulauan terbesar dengan lautan sebagai penghubung pulau-pulau yang tersebar di Indonesia. Sektor pelayaran sangat berpengaruh dalam kemajuan perekonomian Indonesia dan dunia. Banyak perusahaan pelayaran dengan banyak macam jenis kapal yang menyediakan layanan transportasi di mana setiap kapal didukung oleh peran mesin utama dan mesin bantu. Salah satu mesin bantu yang tidak kalah pentingnya dengan peran mesin utama ialah *generator engine*. Kapal tidak dapat berlayar jauh tanpa adanya pasokan sumber tenaga di mana listrik di atas kapal sangat diperlukan dalam pengoperasian permesinan kapal maka dari itu sangat diperlukan kegiatan monitoring berupa pengumpulan, peninjauan, dan pelaporan guna meminimalisir terjadinya suatu hal yang tidak diinginkan sehingga kapal dapat berjalan dengan normal.

Temperatur gas buang *generator engine* perlu mendapatkan perhatian khusus dari para *engineer* karena sangat berpengaruh terhadap kinerja performa mesin. Menjaga suhu mesin agar selalu berada pada batas normal penting untuk mencegah kerusakan pada komponen mesin akibat panas berlebih.

Seiring berjalannya waktu, inovasi-inovasi teknologi mulai bermunculan yang memudahkan aktivitas manusia tanpa harus mengeluarkan tenaga seperti mikrokontroler dan *Internet of Thing (IoT)*. Penerapan IoT diberbagai aplikasi mulai dari *smart home*, *smart city*, *smart parking*, *smart room*, sehingga penggunaan sistem IoT dipandang sebagai suatu solusi.

Terciptanya judul tersebut bermula saat saya sedang melakukan kunjungan ke KL. Bung Tomo di mana para masinis/*engineer* kapal selalu mengecek secara langsung kondisi gas buang *generator engine* yang cenderung panas dan ketika kondisi temperature gas buang tiba-tiba naik membuat *engineer* panik. Maka dari itu, penulis membuat karya ilmiah dengan judul sistem monitoring temperature gas buang *generator engine* guna mencegah terjadinya *overheat* berbasis IoT dengan menciptakan sebuah alat otomasi berupa monitoring gas buang *generator engine* guna mencegah sebelum terjadinya *overheat*.

Dengan terciptanya alat otomasi tersebut, mempermudah para *engineer* dalam memantau kondisi perubahan temperatur pada gas buang *generator engine*. Penelitian ini dirancang dan dikembangkan untuk memonitoring temperatur *generator engine* berbasis IoT yang dapat dipantau melalui *website Thingspeak* yang ditampilkan pada layar monitor sebagai data, grafik, dan *output* berupa *buzzer*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan dalam karya ilmiah terapan ini adalah:

1. Bagaimana rancang bangun kontrol sistem monitoring temperatur gas buang pada *generator engine* menggunakan sensor temperatur *thermocouple* dengan konsep IoT ?
2. Bagaimana hasil pengujian rancangan alat tersebut dalam memonitoring temperature gas buang *generator engine*?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penulis dan penyusunan Karya Ilmiah Terapan adalah:

1. Untuk mengetahui perancangan sistem monitoring temperatur gas buang pada *generator engine* menggunakan sensor temperatur *thermocouple* dengan konsep IoT.
2. Untuk mengetahui hasil pengujian rancangan alat dalam memonitoring temperature gas buang *generator engine*

D. Manfaat Penelitian

Dengan adanya karya tulis diharapkan dapat diambil manfaatnya antara lain

1. Secara Teoritis

Manfaat teoritis yaitu hasil penelitian ini sebagai tambahan ilmu pengetahuan dan meningkatkan wawasan dibidang akademik bagi masyarakat, awak kapal, taruna/i Politeknik Pelayaran Surabaya maupun instansi lainnya mengenai permasalahan yang berkaitan dengan penanganan dan upaya pencegahan tingginya temperature gas buang *generator engine* berbasis IoT.

2. Secara Praktis

Adapun manfaat bagi dunia praktisi yaitu memberikan kemudahan bagi para crew kapal khususnya crew mesin dalam memantau perubahan temperature sehingga dapat dicegah sebelum terjadinya overheat pada *generator engine*. Penelitian ini juga dapat menjadi bahan pertimbangan bagi perusahaan pelayaran dalam pengembangan alat yang nantinya dapat disebarluaskan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

Berkaitan dengan topik yang dibahas dalam karya tulis ilmiah ini, maka perlu didukung dari penelitian-penelitian terdahulu sebagai pembandingan dan sebagai referensi untuk lebih baik kedepannya. Pada penelitian ini, peneliti melakukan *review* 2 penelitian sejenis sebagaimana pada tabel 2.1 berikut:

Tabel 2 . 1 Review penelitian sejenis

NO	NAMA	TOPIK	HASIL PENELITIAN
1	Labiba, Zulfa Anisa (DEPARTEMEN TEKNIK INSTRUMENTASI Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh NopemberSurabaya), 2017	Rancang Bangun Sistem Monitoring Temperatur Steam Output Terintegrasi HMI (Human Machine Interface) Pada Mini Plant Boiler	Pada penelitian ini menjelaskan perancangan system monitoring temperatur steam output pada boiler berbahan bakar LPG pada mini plant dengan menggunakan alat ukur sensor thermokopel baut tipe K dengan pengkondisian sinyal MAX6675. Sedangkan pada penelitian kali ini menjelaskan tentang

			<p>rancang bangun monitoring temperature pada generator engine dengan alat ukur sensor thermocouple yang dilengkapi dengan output berupa buzzer sebagai signal.</p>
2	<p>Randis, Sarminto Jurnal Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro TURBO Vol. 7 No. 2. 2018</p>	<p>Aplikasi <i>Internet Of Thing</i> Monitoring Suhu AC Untuk Mencegah Terjadinya <i>Overheat</i></p>	<p>Pada penelitian sebelumnya lebih menerangkan bagaimana perancangan, pembuatan, dan pengujian yang telah dilakukan mengenai sistem monitoring dan <i>controlling</i> dengan menggunakan sensor DHT22 dan <i>infrared</i> dengan jarak maksimal agar dapat mengirim dan menerima sinyal yaitu pada jarak 2,9 meter. Sedangkan penelitian kali ini lebih berfokus pada</p>

			<p>kondisi temperature gas buang <i>generator engine</i> agar tidak terjadi <i>overheat</i> dengan menggunakan sensor <i>thermocouple</i> dan <i>buzzer</i> sebagai <i>output</i>.</p>
3	<p>Rio Jon Piter (Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia)</p>	<p>Rancang bangun sistem pemantau suhu ruangan dengan media <i>web server</i> berbasis mikrokontroler OLLER AT89851</p>	<p>Pada penelitian ini secara garis besar mendeteksi perubahan suhu lingkungan sekitar sensor, yang kemudian data diolah lewat mikrokontroler AT89S51, kemudian ditampilkan melalui PC 6 dalam bentuk grafik path agar dapat mengakses atau memantau suhu pada sistem (tempat sensor ditempatkan). Sedangkan pada penelitian kali ini cenderung memonitoring kondisi temperature gas</p>

			buang <i>generator engine</i> yang nantinya akan diolah lewat aplikasi <i>Thinkspeak</i> .
--	--	--	---

B. Landasan Teori

Landasan teori sebagai sumber dasar dari sebuah penelitian dimana menyajikan kerangka atau dasar secara sistematis dengan memahami konteks di mana masalah muncul. Berikut ini adalah beberapa landasan teori yaitu :

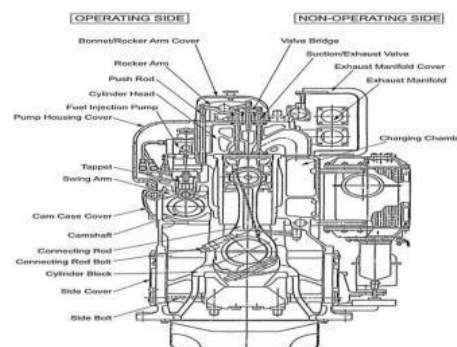
1. *Generator Engine*

Generator adalah sebuah perangkat mesin di mana dapat mengubah energi kinetik (mekanik) menjadi energi listrik (Miftah Farhan, Rahmat Hidayat, dan Yuliarman Saragih, 2021). Diesel generator adalah mesin yang menggunakan bahan bakar solar sebagai pembangkit tenaga listrik. Ada dua jenis generator: arus bolak-balik dan arus searah (Achmad Nurdin,2018).

Generator arus bolak-balik adalah generator yang menghasilkan arus bolak-balik, sedangkan generator arus searah adalah generator yang menghasilkan arus listrik searah. Generator arus bolak-balik mempunyai dua buah cincin luncur di mana setiap cincin berhubungan dengan setiap ujung kumparan. Pada generator arus searah hanya terdapat sebuah cincin yang terbelah ditengahnya yang disebut cincin belah atau komutator.

a. *Komponen Generator Engine*

Nama-nama bagian dari diesel generator sama seperti mesin diesel pada umumnya. Bagian tersebut ditunjukkan sebagaimana pada gambar 2.1 berikut:



Gambar 2 . 1 Komponen *Generator Engine*

Sumber:

<https://repository.pipsemarang.ac.id/187/5/BAB%20%20OK.pdf>

1) *Cylinder Block* (Blok Silinder)

Berfungsi sebagai penghasil energi panas dari proses pembakaran bahan bakar. Sebagaimana pada gambar 2.2 berikut:



Gambar 2 . 2 *Cylinder Block*

Sumber:

<https://fastnlow.net/sebenarnya-apa-fungsi-dari-cylinder-block/>

2) *Piston* (Torak)

Berfungsi untuk menerima tekanan hasil pembakaran campuran gas dan meneruskan tekanan untuk memutar poros engkol (*crank shaft*) melalui batang penggerak (*connecting rod*). Sebagaimana pada gambar 2.3 berikut:



Gambar 2 . 3 *Piston*

Sumber:

<https://otosigna99.blogspot.com/2019/04/komponen-mesin-bensin->

3) Cincin Torak (*Ring Piston*)

Berfungsi mencegah kebocoran gas saat langkah kompresi dan mencegah oli masuk ke ruang bakar. Sebagaimana pada gambar 2.4 berikut:



Gambar 2 . 4 *Ring Piston*

Sumber:

<https://arigonang.blogspot.com/2018/07/teknik-perawatan-ruang-bakar.html>

4) Batang Penggerak (*Connecting Rod*)

Berfungsi menerima tenaga dari piston yang di peroleh dari pembakaran dan meneruskanya ke poros engkol(*Crank shaft*). Sebagaimana pada gambar 2.5 berikut:



Gambar 2 . 5 *Connecting Rod*

Sumber:

<https://anugerahjayabearing.com/fungsi-connecting-rod-bearing->

5) Poros Engkol (*Crank Shaft*)

Berfungsi merubah gerak turun naik piston menjadi gerak putar yang mampu menggerakkan roda-roda. Sebagaimana pada gambar 2.6 berikut:



Gambar 2 . 6

Crank Shaft

Sumber: <https://www.turnerengineering.co.uk/err-5091-crankshaft-46v8-c2x20634670>

6) Bantalan (*Metal Bearing*)

Berfungsi mencegah keausan dan mengurangi gesekan pada porosengkol/*crank shaft*. Sebagaimana pada gambar 2.7 berikut:

Gambar 2 . 7 *Metal Bearing*

Sumber:

<https://www.indiamart.com/proddetail/steel-backed-white-metal->

7) Katup (*Valve*)

Berfungsi membuka dan menutup saluran masuk dan saluran buang. Sebagaimana pada gambar 2.8 berikut:

Gambar 2 . 8 *Valve*

Sumber:

<https://www.walmart.com/ip/Higoodz-Gasoline-Engine-Generator-Valve-Intake/450334031>

8) Pegas Katup (*Valve Spring*)

Berfungsi mengembalikan katup pada kedudukan serta posisi semula. Sebagaimana pada gambar 2.9 berikut:



Gambar 2 . 9 *Valve Spring*

Sumber:

<https://www.hippo-deals.com/howards-racing-components/dual-valve-springs-----1-dot-540-98635-pid3154942.html>

9) Sensor *Thermocouple*

Thermocouple adalah sensor suhu yang digunakan untuk mendeteksi atau mengukur suhu tinggi berkisar -200°C hingga 2000°C yang biasa dipakai pada industri permesinan. *Thermocouple* memiliki beberapa kelebihan yaitu memiliki respon yang cepat terhadap perubahansuhu. Sebagaimana pada gambar 2.10 berikut:



Gambar 2 . 10 Sensor *Thermocouple*

Sumber:

<https://www.rs-online.id/p/thermocouple-type-k-2m-cable/>

10) *Buzzer*

Buzzer berfungsi mengubah getaran arus menjadi getaran suara. Ketika kumparan tersebut dialiri arus listrik maka akan menghasilkan medan magnet. Setiap gerakan kumparan nantinya akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik yang akhirnya membuat udara bergetar sehingga menghasilkan suara. Sebagaimana pada gambar 2.11 berikut:



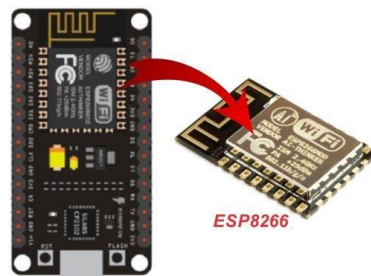
Gambar 2 . 11 *Buzzer*

Sumber:

<https://www.hackster.io/SURYATEJA/use-a-buzzer-module-piezo-speaker-using-arduino-uno-89df45>

11) NodeMCU V3 ESP8266

NodeMCU V3 ESP8266 sebagai '*development board*' proyek IoT- nya. Dengan harga relatif murah, lengkap, tinggal colokkan ke port USB komputer/laptop lalu diprogram tanpa perlu tambahan lain. Sebagaimana pada gambar 2.12 berikut:



Gambar 2 . 12 NodeMCU V3 ESP8266

Sumber:

<https://www.ardutech.com/apa-itu-nodemcu-v3-fungsinya-dalam-iot-internet-of-things/>

12) Arduino Uno

Arduino merupakan perangkat elektronik yang bersifat open source dan digunakan untuk merancang dan membuat perangkat elektronik. Arduino dirancang sedemikian rupa guna mempermudah penggunaan perangkat elektronik diberbagai bidang. Sebagaimana pada gambar 2.13 berikut:



Gambar 2 . 13 Arduino Uno

Sumber:

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arduino-uno-perspective-transparent.png>

13) *Thingspeak*

Thingspeak adalah platform yang dapat digunakan sebagai *cloud* untuk sistem IoT. Platform ini dapat diakses secara bebas dengan beberapa fasilitas yang dapat digunakan. Data yang masuk pada *thingspeak* dapat disimpan dan diambil dengan berbagai perangkat menggunakan *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) melalui koneksi internet atau *Local Area Network* (LAN).

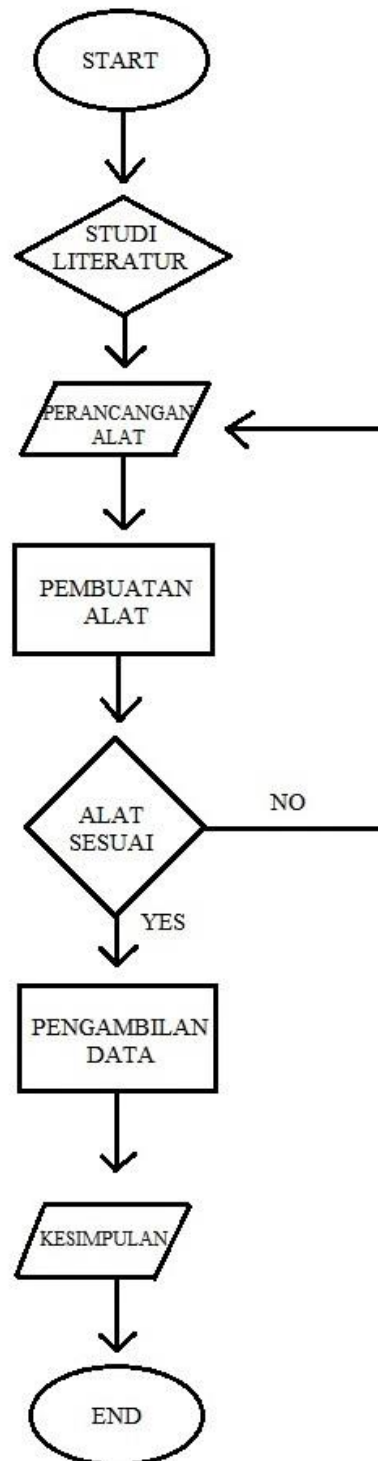
2. Temperatur

Temperatur merupakan besaran pokok yang menyatakan panas dinginnya suatu objek (Idawati Supu, Baso Usman, Selviani Basri, 2016). Satuan Internasional (SI) yang digunakan adalah Kelvin (K). Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), temperatur adalah sesuatu yang dapat diukur menggunakan termometer. Jika suatu benda dalam keadaan panas dapat dikatakan benda tersebut memiliki suhu yang tinggi dan sebaliknya, suatu benda dalam keadaan dingin dapat dikatakan memiliki suhu yang rendah.

3. Gas Buang (*Exhaust*)

Gas buang sendiri merupakan sisa dari pembakaran bahan bakar yang terjadi di dalam mesin dikeluarkan lewat sistem pembuangan, sedangkan proses pembakaran adalah bercampurnya reaksi oksigen di udara dengan hidrokarbon di dalam bahan bakar untuk menghasilkan tenaga (Mustafa Bakeri, Akhmad Syarief, Ach. Kusairi S, 2012). Saat reaksi sempurna, sisa hasil pembakaran adalah gas buang yang mengandung karbondioksida (CO_2), uap air (H_2O), Oksigen (O_2) dan Nitrogen (N_2). Pembakaran yang terjadi di dalam mesin tidak selalu berjalan sempurna sehingga masih terdapat gas buang yang mengandung senyawa berbahaya seperti karbonmonoksida (CO), hidrokarbon (HC), Nitrogenoksida (NO_x), dan partikulat.

C. Kerangka Penelitian



Gambar 2 . 14 Kerangka Penelitian

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Pada penelitian ini, penulis menggunakan jenis penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen adalah jenis penelitian yang bertujuan untuk menemukan pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lain dengan pengendalian yang ketat (Sedarmayanti dan Syarifudin, 2002:33). Penelitian eksperimen melibatkan penggunaan percobaan yang dirancang khusus untuk menghasilkan data yang dibutuhkan dalam menjawab pertanyaan penelitian. Dalam menjalankan eksperimen, peneliti memanipulasi stimulus, perlakuan atau kondisi percobaan, serta mengamati efek yang timbul akibat manipulasi tersebut.

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen karena dilakukan percobaan untuk membuat sebuah rancangan monitoring temperature gas buang yang diimplementasikan dengan menggunakan mikrokontroler *arduino* untuk akan mengolah sinyal yang dikirimkan oleh sensor temperature *thermocouple*. Langkah – langkah yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian adalah dengan melakukan studi literatur dengan membuat perancangan sistem.

B. Studi Literatur

Studi literatur merupakan mempelajari dari materi – materi pendukung untuk menyelesaikan penelitian ini baik berupa buku, *paper* dari penelitian – penelitian sebelumnya, maupun bahan materi yang terkait melalui *internet*.

1. Rancangan Sistem

a. Identifikasi Kebutuhan

Berdasarkan desain sistem, maka kebutuhan dibagi menjadi dua yaitu kebutuhan *hardware* dan kebutuhan *software*

1) Kebutuhan *Hardware* (Perangkat Keras)

- a) Sistem mikrokontroler arduino uno sebagai sistem pengelolainput dan output
- b) Sensor suhu *thermocouple* sebagai alat pembaca/monitoringsuhu
- c) NodeMCU V3 ESP8266 sebagai *development board*
- d) *Buzzer* sebagai output indikator suara

2) Kebutuhan *Software* (Perangkat Lunak)

- a) *Software* arduino *IDE*
- b) Aplikasi *thinkspeak*

b. Perancangan Sistem Mekanik

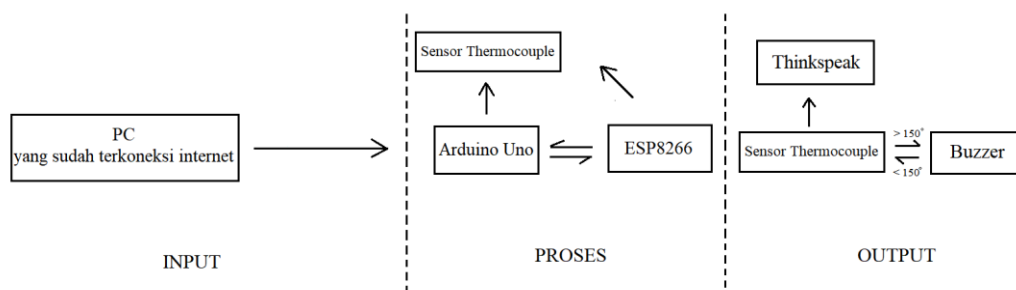
Alat yang dirancang dan dikembangkan berfungsi untuk memonitoring temperatur kerja *engine* berbasis IoT. Cara kerjanya yaitu dari sensor mengirimkan data yang akan dibaca oleh *arduino* dan mengirimkan sebuah *output* ke modul ESP8266 yang berbentuk *database*.

Pada sistem monitoring temperatur *engine* berbasis IoT, sensor diletakkan tepat di atas dari gas buang *generator engine* guna untuk mendeteksi temperatur suhu. Jika tampilan diserial monitor terhubung maka *esp8266* sukses dan jika gagal akan menghubungkan kembali.

Jika temperature yang terbaca lebih dari 150°C maka *buzzer* akan bekerja dan jika di bawah 150°C *buzzer* tidak bekerja. Sensor akan bekerja ketika alat mendapatkan *supply* dari gas buang *generator engine* sehingga akan terbaca berapa suhu output dari gas buang tersebut.

c. Perancangan Sistem Elektrikal

Perancangan sistem elektrikal ditunjukkan pada gambar di bawah. Hal ini merupakan tahapan perencanaan dan desain dari sistem elektrikal yang akan dibuat, dengan perancang dapat dengan mudah membaca alur dari sistem yang digunakan yang berfungsi untuk mengetahui komponen-komponen yang berperan sebagai input, kontroler dan *output* yang dibutuhkan. Sebagaimana pada gambar 3.1 berikut:



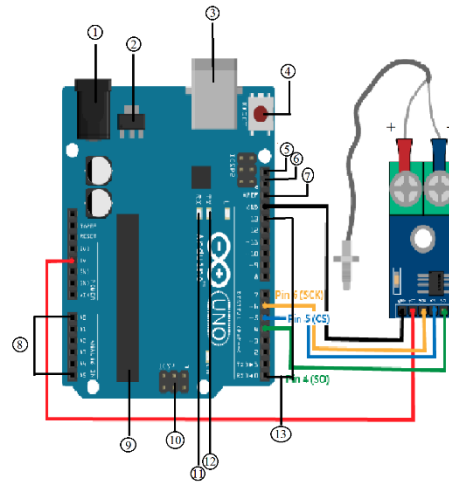
Gambar 3 . 1 Perancangan Sistem Elektrikal
Dokumen Pribadi

d. Rangkaian Elektronika

Setelah mengetahui kebutuhan alat penelitian melakukan perancangan *hardware* menggunakan aplikasi *Fritzing*. Rangkaian tersebut dapat dilihat seperti di bawah ini:

1) Rangkaian Thermocouple

Sensor *thermocouple* MAX6675 ini mampu mengukur suhu tinggi berkisar -200°C hingga 2000°C , dimana rentang errornya $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ lebih dari LM35D atau DS18B20 yang hanya 0.5°C . Sebagaimana pada gambar 3.2 berikut:



Gambar 3 . 2 *Thermocouple*
Sumber:
Dokumen Pribadi

Keterangan pada rangkaian sensor *thermocouple*:

1. *Power Jack*
2. *Voltage Regulator*
3. *Power USB*
4. *Reset Button*
5. *Pin SCL*
6. *Pin SDA*
7. *Pin AREF*
8. *Pin Analog*
9. *Main Microcontroller*
10. *Pin ICSP*

11. RX Lamp

12. TX Lamp

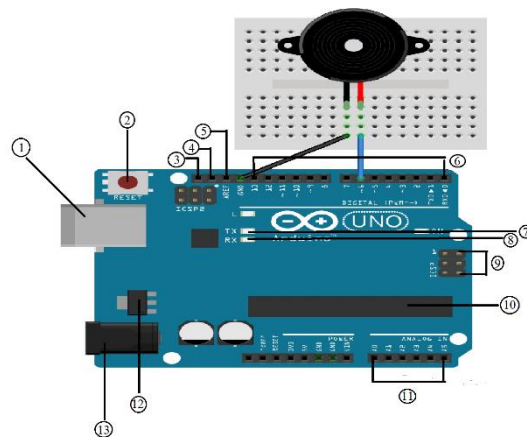
13. Pin Input/Output

Tabel 3. 1 Koneksi pin *thermocouple* pada pin Arduino uno

Pin pada Thermocouple	Pin pada Arduino Uno
GND	GND
VCC	5V
SCK	-6
CS	-5
SO	4

2) Rangkaian *Buzzer*

Buzzer dapat digunakan pada tegangan listrik sebesar 6volt hingga 12volt dan dengan tipikal arus sebesar 25mA. Dalam hal ini, *output* yang dihasilkan dari rangkaian *buzzer* tersebut ialah suara yang timbul dari sensor yang dideteksi dari *thermocouple* ketika suhu melebihi batas maksimum yang ditentukan yaitu 150°. Sebagaimana pada gambar 3.3 berikut:



Gambar 3 . 3 Rangkaian *Buzzer*

Sumber:

Dokumen Pribadi

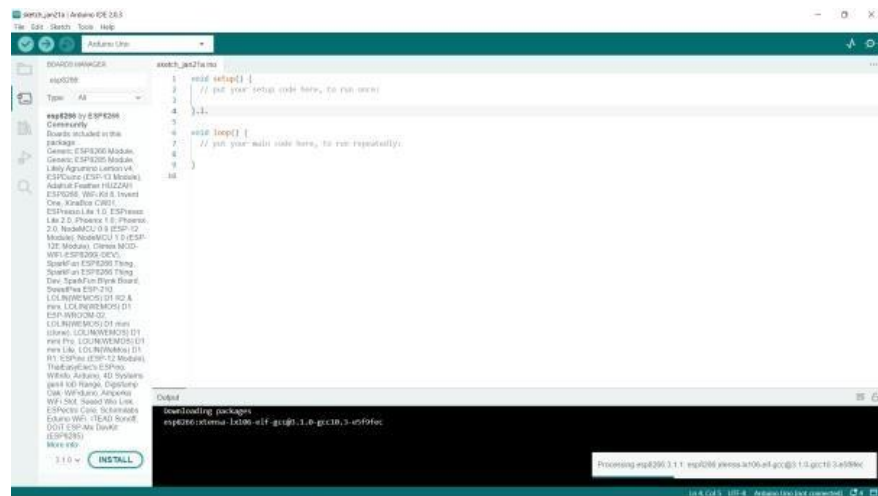
Keterangan pada rangkaian *Buzzer*:

1. *Power USB*
2. *Reset Button*
3. *Pin SCL*
4. *Pin SDA*
5. *Pin AREF*
6. *Pin Input/Output*
7. *TX Lamp*
8. *RX Lamp*
9. *Pin ICSP*
10. *Main Microcontroller*
11. *Pin Analog*
12. *Voltage Regulator*
13. *Powe Jack*

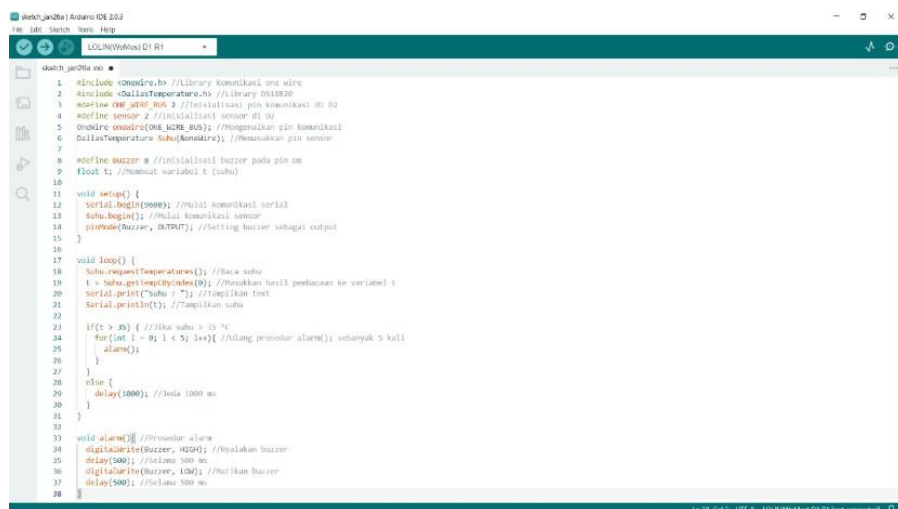
Tabel 3. 2 Koneksi pin *buzzer* pada pin arduino uno

Pin pada <i>Buzzer</i>	Pin pada Arduino Uno
Katoda (+)	6
Anoda (-)	GND

e. Perancangan *Software* Arduino Uno dengan Modul ESP8266



Gambar 3. 4 *Install* Modul ESP8266
Dokumen Pribadi

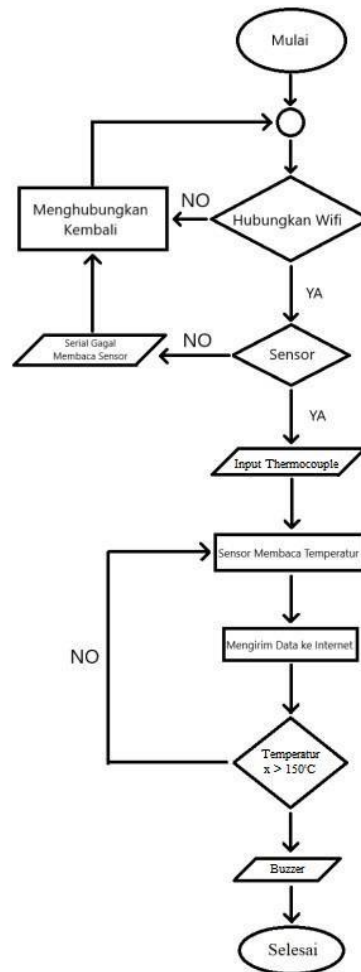


Gambar 3. 5 Pemrograman pada Arduino Uno
Dokumen Pribadi

D. Rencana Uji Coba Alat

1. Flowchart Pengujian Alat

Pada penelitian ini membutuhkan alur kerja dalam pengujian alat yang teralur pada *flowchart*, sebagaimana pada gambar 3.6 berikut:



Gambar 3 . 6 Flowchart Pengujian
Dokumen Pribadi

Pada *flowchart* ini dijalankan tahap akuisisi data untuk menentukan parameter alat ini agar pemrograman pada arduino dapat disusun secara sistematis. Selanjutnya, setelah tahap pengumpulan data untuk pemrograman, komponen yang diperlukan dirakit. Kemudian secara bertahap uji apakah masing-masing komponen berfungsi. Saat setiap komponen diuji, pengujian dilakukan pada sirkuit yang terhubung untuk menguji kerja sama antar komponen.