

*Skripsi*

**PROTYPE SISTEM DETEKSI KEBAKARAN DENGAN PEMADAM API  
OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**

**RAHMAYANTI**

**H021 18 1004**



**DEPARTEMEN FISIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2023**

**PROTYPE SISTEM DETEKSI KEBAKARAN DENGAN PEMADAM API  
OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains  
Pada Program Studi Fisika Departemen Fisika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Hasanuddin*

**RAHMAYANTI**

**H021181004**

**DEPARTEMEN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PROTYPE SISTEM DETEKSI KEBAKARAN DENGAN PEMADAM API**  
**OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**

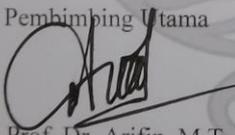
Disusun dan diajukan oleh:

**RAHMAYANTI**  
**H021181004**

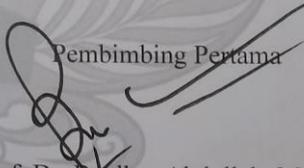
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Fisika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin  
Pada 20 Oktober 2023  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

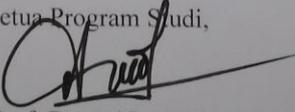
Pembimbing Utama

  
Prof. Dr. Arifin, M.T.  
NIP. 19670520 199403 1 002

Pembimbing Pertama

  
Prof. Dr. Bujalkar Abdullah, M.Eng.Sc.  
NIP. 19550105 197802 1 001

Ketua Program Studi,

  
Prof. Dr. Arifin, M.T.  
NIP. 19670520 199403 1 002

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahmayanti

NIM : H021181004

Program Studi : Fisika

Jenjang : S1

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa karya tulisan saya yang berjudul:

### ***PROTYPE SISTEM DETEKSI KEBAKARAN DENGAN PEMADAM API OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)***

Adalah karya tulis berdasarkan hasil pemikiran dan penelitian saya, bukan merupakan hasil pengambil alihan tulisan maupun pemikiran orang lain. Jika terdapat karya orang lain dalam skripsi ini, maka akan dicantumkan sumber yang benar dan jelas. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, jika dikemudian hari terdapat ketidakbenaran dan penyimpangan dalam pernyataan ini, maka saya berhak menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 20 Oktober 2023

Menyatakan



**Rahmayanti**

**H021 18 1004**

## ABSTRAK

Pemukiman penduduk di wilayah Sulawesi Selatan termasuk dalam kategori wilayah yang cukup padat, hal ini dapat dilihat dari ruko, toko, bahkan rumah penduduk yang padat dan saling berdempetan sehingga akan sangat berbahaya jika terjadi kebakaran. Kebakaran sering terjadi disebabkan oleh beberapa faktor pemicu seperti terjadinya korsleting listrik, kelalaian masyarakat dalam menggunakan perangkat elektronik dan peralatan rumah tangga serta penanganan lambat saat terjadi kebakaran. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat sistem deteksi kebakaran dengan pemadam api otomatis berbasis IoT. Sistem ini terdiri dari NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler dan modul wifi, *flame* sensor untuk mendeteksi intensitas api, sensor suhu DS18B20 mendeteksi suhu dan sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian air ditangki serta terdiri *buzzer* dan komponen pemadam api. Sistem akan mendeteksi kebakaran berupa mengaktifkan alarm, notifikasi pada *smartphone* di aplikasi *blynk* dan melakukan pemadaman api jika terdeteksi intensitas api >132 lux dan suhu >80°C. Ketiga sensor tersebut dikalibrasi dengan menggunakan alat ukur standar. Pengujian dilakukan dengan menyalakan api sebagai sumber kebakaran, selama 5 menit 30 detik menghasilkan 111 data intensitas api, suhu dan ketinggian air. Kebakaran terdeteksi pada pukul 22:10:42 dengan intensitas api 186 lux, suhu 127,75°C dan ketinggian air 6 cm, pemadaman api berlangsung selama 10 detik, setelah api berhasil dipadamkan intensitas api yang terdeteksi sebesar 0 lux, ketinggian air 2 cm dan suhu secara perlahan turun hingga 32,69°C. Hasil kalibrasi sensor didapatkan nilai *error flame* sensor sebesar 1,72%, sensor suhu DS18B20 sebesar 0,30% dan sensor ketinggian air ultrasonik sebesar 0,31%.

**Kata Kunci:** Kebakaran, IoT, Node MCU, *flame* sensor, sensor DS18B20, sensor ultrasonik, *blink*

## ABSTRACT

Residential settlements in the South Sulawesi region are included in the category of areas that are quite dense, this can be seen from the shophouses, shops, and even people's houses which are densely packed and close together so that it would be perilous if a fire broke out. Fires often occur due to several trigger factors such as electrical short circuits, people's negligence in using electronic devices and household equipment, and slow handling when a fire occurs. This research aims to design and create a fire detection system with an IoT-based automatic fire extinguisher. This system consists of NodeMCU ESP8266 as a microcontroller and wifi module, a flame sensor to detect fire intensity, a DS18B20 temperature sensor to detect temperature, and an ultrasonic sensor to detect water level in the tank. It consists of a buzzer and fire extinguisher components. The system will detect a fire by activating an alarm, notification on the smartphone in the blynk application, and extinguishing the fire if it detects a fire intensity of >132 lux and a temperature of >80°C. The three sensors are calibrated using standard measuring tools. The test was carried out by lighting a fire as a fire source, for 5 minutes 30 seconds producing 111 data on fire intensity, temperature, and water level. The fire was detected at 22:10:42 with a fire intensity of 186 lux, a temperature of 127.75°C and a water level of 6 cm, extinguishing the fire lasted for 10 seconds, after the fire was successfully extinguished the detected fire intensity was 0 lux, the water level was 2 cm and the temperature slowly drops to 32.69°C. The sensor calibration results showed that the flame sensor error value was 1.72%, the DS18B20 temperature sensor was 0.30% and the ultrasonic water level sensor was 0.31%.

**Keywords:** Fire, IoT, Node MCU, flame sensor, DS18B20 sensor, ultrasonic sensor, blynk

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabiil'alamiin, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala. Dzat yang hanya kepada-Nya memohon pertolongan. Alhamdulillah atas segala pertolongan, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang judul "***Prototype Sistem Deteksi Kebakaran dengan Pemadam Api Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT)***". Berbagai upaya telah dilakukan penulis untuk menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar sarjana di program studi Fisika, Fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam, Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap dapat belajar lebih banyak lagi dalam mengimplementasikan ilmu yang didapatkan. Banyak hambatan yang dihadapi dalam penyusunan skripsi, namun berkat kehendak-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu dengan penuh kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. **Prof. Dr. Arifin, M.T.** selaku pembimbing utama dan **Prof. Dr. Bualkar Abdullah, M.Eng. Sc.** selaku pembimbing pertama yang telah meluangkan banyak waktu dan tenaga nya dalam memberikan bimbingan, arahan, dukungan serta memberikan motivasi dan kepercayaan kepada penulis dalam melaksanakan penelitian dan penyusunan skripsi.
2. **Prof. Dr. Ir. Bidayatul Armynah, M.T.** dan Bapak **Azwar Sutiono, S.Si., M.Si.** selaku dosen penguji yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga nya untuk memberikan masukan dan saran yang membangun terkait penelitian dan kesempurnaan skripsi ini.
3. **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin jompa, M,Sc.** selaku rektor Universitas Hasanuddin.
4. Bapak **Dr. Eng. Amiruddin, S.Si., M.Si** selaku Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
5. **Prof. Dr. Erifin, M.T** selaku kepala Program Studi Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Univertsitas Hasanuddin.

6. **Seluruh dosen** Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah membagikan ilmunya dan membimbing penulis selama masa studi untuk memperoleh pengetahuan yang luas dan bermanfaat kepada penulis.
7. **Seluruh staff** departemen fisika dan fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam atas segala fasilitas dan pelayanan yang diberikan kepada penulis selama menempuh studi hingga penelitian dan penyusunan skripsi.
8. Kepada cinta pertama penulis, bapak **Baharuddin** dan bidadari syurga penulis, ibu **Aminatang**. Mereka sangat berperan penting dalam menyelesaikan program studi penulis. Mereka memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, tetapi berkat semangat, motivasi serta do'a yang selalu mereka berikan sehingga penulis dapat menyelesaikan program studinya sampai sarjana. Semoga bapak dan ibu selalu diberi kesehatan, keselamatan, rezeki yang berlimpah dan diberi umur yang panjang, Aamiin.
9. Adik-adik Penulis (**Muh Yusril, Yunisa Sri Wahyuni, Yusnaeni, dan Muhammad Aryadi**) atas doa dan dukungan serta motivasi yang telah diberikan kepada penulis.
10. Teman-teman Lab Elektronika dan Instrumentasi 2018 (**Maya, Cunni, Dena, Suci, Firda, Fatimah, Syahrul dan Angela**) yang selalu menemani dan membantu penulis, memberikan solusi dukungan dan semangat kepada penulis selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
11. Anggota grup ciwi-ciwi buket (**Milda, Suci, Indah, Cunni, Dewi, Firda, Maya, Uli, Azizah, Fatimah dan Angela**) atas dukungan, bantuan serta motivasi dan waktu yang telah dilewati bersama pada saat proses penyusunan skripsi.
12. Teman penulis (**Irna, Reni, Liska, Gina dan Chaesar**) yang telah memberikan dukungan, motivasi dan bantuan serta menjadi pendengar yang baik setiap penulis berkeluh kesah juga menjadi teman healing penulis di kala penat.
13. Seluruh **Fisika Unhas angkatan 2018** yang telah melalui waktu bersama dan memberikan banyak dukungan, motivasi serta bantuan selama masa studi. Semoga kita semua sukses di masa mendatang dan silaturahmi diantara kita tetap terjalin.

14. Kakak **Ida Laila**, terima kasih atas bimbingan dan masukan-masukan serta motivasi yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
15. Adik-adik **Lab Elektrobika dan Instrumentasi 2019**, terima kasih atas dukungan dan motivasi yang diberikan.
16. Terakhir, terima kasih untuk **Diri Sendiri**, karena telah mampu berusaha, bekerja keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.

Sungguh penulis sangat amat menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kepada semua pihak terutama pada para pembaca yang Budiman, penulis senantiasa mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak utamanya kepada Almamater tercinta Kampus Merah Universitas Hasanuddin, Makassar.

Sekian dan Terima kasih, *Wassalamu'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatu.*

Makassar, 20 Oktober 2023

Penulis

Rahmayanti

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah .....	3
I.3 Tujuan Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Definisi Kebakaran .....	4
II.2 <i>Internet of Things</i> .....	4
II.3 Node MCU ESP8266.....	5
II.4 <i>Flame</i> Sensor .....	7
II.5 Radiasi Benda Hitam .....	8
II.6 Sensor Suhu DS18B20 .....	10
II.7 Sensor Ketinggian Air Ultrasonik .....	11
II.8 <i>Relay</i> .....	12
II.9 <i>Buzzer</i> .....	13
II.10 Pompa DC.....	14
II.11 <i>Blynk</i> .....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	17
III.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	17

<b>III.2 Alat dan Bahan Penelitian .....</b>	<b>17</b>
<b>III.2.1 Perangkat Keras .....</b>	<b>17</b>
<b>III.2.2 Perangkat Lunak .....</b>	<b>18</b>
<b>III.3 Tahapan Penelitian.....</b>	<b>19</b>
<b>III.4 Perancangan Sistem .....</b>	<b>20</b>
<b>III.4.1 Perancangan Perangkat Keras.....</b>	<b>20</b>
<b>III.4.2 Perancangan Perangkat Lunak .....</b>	<b>22</b>
<b>III.5 <i>Flowchart</i> Sistem Kerja Alat .....</b>	<b>29</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
<b>IV.1 Hasil Implementasi Sistem.....</b>	<b>31</b>
<b>IV.1.1 Implementasi Perangkat Keras .....</b>	<b>31</b>
<b>IV.1.2 Implementasi Perangkat lunak .....</b>	<b>33</b>
<b>IV.1.2.1 Arduino IDE.....</b>	<b>33</b>
<b>IV.1.2.2 <i>Blynk</i> dan <i>Email</i> .....</b>	<b>34</b>
<b>IV.2 Kalibrasi Sensor .....</b>	<b>35</b>
<b>IV.2.1 <i>Flame</i> Sensor .....</b>	<b>35</b>
<b>IV.2.2 Sensor Suhu DS18B20 .....</b>	<b>39</b>
<b>IV.2.3 Sensor Ketinggian Air Ultrasonik.....</b>	<b>41</b>
<b>IV.3 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan .....</b>	<b>44</b>
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>48</b>
<b>V.1 Kesimpulan .....</b>	<b>48</b>
<b>V.2 Saran.....</b>	<b>48</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>49</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>54</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Internet of Things (IoT)</i> .....	4
Gambar 2.2 NodeMCU EPS8266.....	6
Gambar 2.3 <i>Pin layout</i> dari NodeMCU EPS 8266 .....	6
Gambar 2.4 <i>Flame sensor</i> .....	8
Gambar 2.5 kurva spektrum radiasi benda hitam .....	9
Gambar 2.6 Sensor suhu (a) DS18B20 (b) DS18B20 <i>waterproof</i> .....	11
Gambar 2.7 Sensor ketinggian air ultrasonik .....	12
Gambar 2.8 Simbol <i>relay</i> .....	13
Gambar 2.9 <i>Relay 2 channel</i> .....	13
Gambar 2.10 <i>Buzzer</i> .....	14
Gambar 2.11 Pompa DC elektrik .....	15
Gambar 2.12 Logo aplikasi <i>blynk</i> .....	15
Gambar 3.1 Tahapan penelitian .....	19
Gambar 3.2 Diagram blok sistem deteksi kebakaran dengan pemadam api otomatis berbasis IoT .....	21
Gambar 3.3 Skema rangkaian sistem .....	21
Gambar 3.4 Kode program sistem .....	23
Gambar 3.5 <i>Dashboard blynk cloud</i> .....	24
Gambar 3.6 <i>Auth token</i> pada <i>blynk cloud</i> .....	25
Gambar 3.7 Tampilan <i>datastream</i> pada <i>blynk cloud</i> .....	26
Gambar 3.8 Tampilan <i>events</i> pada <i>blynk cloud</i> .....	27
Gambar 3.9 Tampilan <i>web dashboard</i> (a) <i>blynk cloud</i> dan (b) aplikasi <i>blynk</i> .....	28
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> kerja sistem deteksi kebakaran dengan pemadam api otomatis berbasis IoT .....	29
Gambar 4.1 Hasil perancangan <i>prototype</i> rangkaian sistem deteksi kebakaran dengan pemadam api otomatis berbasis IoT	32
Gambar 4.2 Program sistem Deteksi Kebakaran dengan Pemadam Api Otomatis Berbasis IoT .....	33

<b>Gambar 4.3 Tampilan notifikasi kebakaran pada <i>smartphone</i> melalui aplikasi <i>blynk</i> (a) terdeteksi suhu tinggi (b) terdeteksi adanya api .....</b>	<b>34</b>
<b>Gambar 4.4 Tampilan notifikasi kebakaran melalui <i>email</i> (a) terdeteksi suhu tinggi (b) terdeteksi adanya api .....</b>	<b>35</b>
<b>Gambar 4.5 Grafik kalibrasi <i>flame</i> sensor dengan alat pembanding lux meter .....</b>	<b>38</b>
<b>Gambar 4.6 Grafik kalibrasi sensor suhu DS18B20 dengan alat pembanding termometer digital .....</b>	<b>41</b>
<b>Gambar 4.7 Grafik kalibrasi ketinggian air pada sensor ultrasonik dengan alat pembanding meteran .....</b>	<b>43</b>
<b>Gambar 4.8 Grafik hasil pengujian sistem secara keseluruhan .....</b>	<b>44</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1 Nilai Keluaran ADC <i>flame</i> sensor terhadap intensitas api .</b>	<b>36</b>
<b>Tabel 4.2 Hasil pengukuran intensitas api pada <i>flame</i> sensor dengan alat pembanding lux meter .....</b>	<b>37</b>
<b>Tabel 4.3 Hasil kalibrasi sensor suhu DS18B20 dengan pembanding termometer digital .....</b>	<b>40</b>
<b>Tabel 4.4 Hasil Kalibrasi Ketinggian Air Sensor Ultrasonik dengan Alat Pembanding Meteran.....</b>	<b>42</b>
<b>Tabel 4.5 Pengujian Sistem Pemadaman dan Notifikasi.....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1 Program kalibrasi <i>flame</i> sensor dengan alat pembanding lux meter .....</b>	<b>53</b>
<b>Lampiran 2 Program kalibrasi sensor suhu DS18B20 dengan alat pembanding termometer digital .....</b>	<b>54</b>
<b>Lampiran 3. Program kalibrasi sensor ketinggian air ultrasonik dengan alat pembanding meteran .....</b>	<b>55</b>
<b>Lampiran 4. Tampilan hasil pengujian sistem deteksi kebakaran dengan pemadam api otomatis berbasis IoT .....</b>	<b>56</b>
<b>Lampiran 5. Tampilan hasil pengujian sistem deteksi kebakaran dengan pemadam api otomatis pada aplikasi <i>blynk</i> .....</b>	<b>60</b>
<b>Lampiran 6. Alat ukur pembanding lux meter, termoter digital dan meteran .....</b>	<b>62</b>
<b>Lampiran 7. Hasil kalibrasi <i>flame</i> sensor .....</b>	<b>62</b>
<b>Lampiran 8. Hasil kalibrasi sensor suhu DS18B20 .....</b>	<b>65</b>
<b>Lampiran 9. Hasil kalibrasi sensor ultrasonik .....</b>	<b>66</b>

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Pemukiman penduduk di wilayah Indonesia khususnya di Sulawesi Selatan termasuk dalam kategori wilayah yang cukup padat, hal ini dapat dilihat dari bangunan-bangunan seperti ruko, toko, bahkan rumah penduduk yang padat dan saling berdempetan sehingga akan sangat berbahaya jika terjadi kebakaran. Kebakaran adalah salah satu bencana yang datangnya tidak bisa diprediksi, disamping tidak diinginkan oleh warga juga seringkali tidak dapat dikendalikan apabila api sudah membesar, insiden ini sangat membahayakan serta dapat merusak kehidupan dan penghidupan masyarakat. Akhir-akhir ini kebakaran sering terjadi yang disebabkan oleh beberapa faktor pemicu [1]. Kebakaran rumah dapat terjadi tanpa kita sadari begitu saja dan terjadi secara tiba-tiba, sering kali disebabkan karena adanya kecelakaan seperti korsleting listrik, percikan rokok/korek api dan terjadi karena kelalaian masyarakat dalam menggunakan perangkat elektronik dan peralatan rumah tangga. Penanganan saat terjadi kebakaran juga relatif lambat sehingga menyebabkan kebakaran yang awalnya kecil menjadi kebakaran yang besar karena tidak diatasi dengan cepat [2].

Keterbatasan panca indra manusia perlu dibantu dengan teknologi seperti teknologi pencegahan dan penanganan kebakaran. Teknologi pencegahan kebakaran juga bisa dilengkapi dengan pemasangan sensor yang dapat mendeteksi kebakaran seperti sensor api dan juga suhu. Eksistensi beberapa sensor tersebut akan saling melengkapi dalam membentuk sebuah sistem pencegah kebakaran skala rumahan juga perlu dilengkapi dengan kemampuan pengiriman informasi jarak jauh melalui koneksi internet yang ditampilkan secara *real-time* berbasis *Internet of Things* (IoT) agar kebakaran dapat ditangani dari jarak jauh sekalipun [3]. Pemanfaatan teknologi menggunakan dasar IoT dapat diterapkan untuk mencegah potensi terjadinya kebakaran. Kemampuan IoT untuk mengirimkan data secara periodik sebagai salah satu faktor pendukung, perangkat ini bisa dimanfaatkan guna mencegah potensi terjadinya kebakaran [4].

Penelitian sistem deteksi kebakaran telah diteliti oleh Okokpujie dkk (2019) mengenai sistem deteksi kebakaran berbasis jaringan sensor nirkabel dengan pengontrol mikrokontroler dan modem *Global System for Mobile Communication* untuk jaringan transmisi dan dilengkapi dengan sensor asap, alarm dan pompa DC (*sprinkler*). Jika api terdeteksi maka alarm atau sirine akan aktif, pompa air aktif dan secara otomatis sistem mengirim SMS ke stasiun pemadam kebakaran terdekat dan juga kepada pemilik rumah [5]. Mahbud dkk (2020) mengenai sistem perangkat lunak tertanam berbasis IoT dan *cloud* yang berfokus pada desain sistem pencahayaan, ventilasi, deteksi dan pencegahan tahap awal kebakaran menggunakan ESP8266 untuk koneksi *wifi*, *cloud* dan protocol web HTTP, modul GSM900A untuk SMS, sensor PIR, sensor gas MQ-135 dan sensor DHT11. Sistem mampu mentransmisikan SMS ke ponsel khusus jika mendeteksi situasi rentan seperti jumlah asap atau api yang lebih tinggi, pengguna juga dapat memantau data sensor melalui halaman web [6]. Alqourabah dkk (2021) mengenai sistem deteksi kebakaran berbasis IoT menggunakan NodeMCU dan arduino serta detektor terintegrasi yang berbeda yaitu panas, api dan asap yang dilengkapi dengan penyiraman air otomatis. Jika terjadi kebakaran, nyala api, suhu, dan sensor gas mengirimkan pembacaan terus menerus ke arduino. Pembacaan yang diperbarui dikirim ke modul *wifi* yang menerjemahkan data ke dalam cara grafis dan statistik. Halaman web yang dibuat untuk menganalisis data dan respons diekstraksi secara kondisional untuk meluncurkan alat penyiram air [7].

Pada penelitian ini akan dibuat sebuah sistem deteksi kebakaran dengan pemadam api otomatis berbasis IoT dengan menggunakan sensor api (*flame sensor*) untuk mendeteksi api, sensor DS18B20 untuk mendeteksi suhu dan sensor ultrasonik sebagai pengukur ketinggian air pada tangki yang menjadi tempat penyimpanan air untuk proses pemadaman, NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler dan juga *module wifi* yang berfungsi untuk mengontrol dan menghubungkan sistem ke aplikasi *blynk* dan *email*. Notifikasi dan hasil data yang ditampilkan oleh sensor melalui *smartphone* dapat dipantau pada jarak yang jauh

sekalipun menggunakan aplikasi *blynk* dan *email* dengan syarat perangkat atau *smartphone* harus terkoneksi dengan jaringan internet.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana merancang dan membuat sistem deteksi kebakaran dengan pemadam api otomatis berbasis IoT?
2. Bagaimana cara kerja sistem deteksi kebakaran dengan pemadam api otomatis berbasis IoT menggunakan sensor api (*flame sensor*), sensor suhu DS18B20 dan sensor ketinggian air ultrasonik?
3. Bagaimana menganalisis hasil dari sistem deteksi kebakaran dengan pemadam api otomatis berbasis IoT?

## **I.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini, yaitu:

1. Merancang dan membuat sistem deteksi kebakaran dengan pemadam api otomatis berbasis IoT.
2. Mengetahui cara kerja sistem deteksi kebakaran dengan pemadam api otomatis berbasis IoT menggunakan sensor api (*flame sensor*), sensor suhu DS18B20 dan sensor ketinggian air ultrasonik?
3. Menganalisis hasil dari sistem deteksi kebakaran dengan pemadam api otomatis berbasis IoT.



mengontrol alat-alat elektronik secara jarak jauh menggunakan media internet, sistem IoT memungkinkan pengguna untuk mengelola serta mengoptimalkan elektronik dan peralatan listrik yang memakai internet. Hal ini berspekulasi bahwa komunikasi antara komputer serta alat-alat elektronika mampu bertukar informasi satu sama lain sehingga membuat interaksi antar manusia berkurang. Hal ini pula menjadikan pengguna internet meningkat dengan berbagai fasilitas dan layanan internet [10].

IoT adalah suatu infrastruktur yang secara umum digunakan sebagai sarana informasi bagi masyarakat. Teknologi ini tidak terlepas dari layanan yang berkesinambungan antara suatu sensor yang berkomunikasi serta bertukar informasi. Kata “*Internet of Things*” terdiri dari dua bagian yaitu *Internet* yang mengatur konektivitas serta *Things* yang berarti objek atau perangkat [11]. IoT diakui menjadi salah satu yang paling krusial dari teknologi masa depan serta mendapatkan perhatian yang besar di bidang industri, elektronika, medis dan berbadai bidang lainnya [12]. IoT dapat diterapkan dengan menghubungkan peralatan yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari seperti *smartphone*, internet TV, sensor dan aktuator ke internet yang mana perangkat dihubungkan membentuk komunikasi antara hal-hal tersebut dengan masyarakat dan antara hal-hal itu sendiri [13].

### II.3 NodeMCU EPS8266

NodeMCU adalah *platform open source* IoT dan pengembangan kit yang diprogram dengan Bahasa Lua yang berguna dalam pembuatan prototipe produk IoT atau dengan menggunakan *sketch* arduino IDE. Modul NodeMCU dapat difungsikan menjadi *salve* atau master karena mempunyai fungsi sebagai penghubung komunikasi antara sensor dan aplikasi pada android yang telah di *install* atau dengan kata lain dapat menerima dan mengirim data [14].

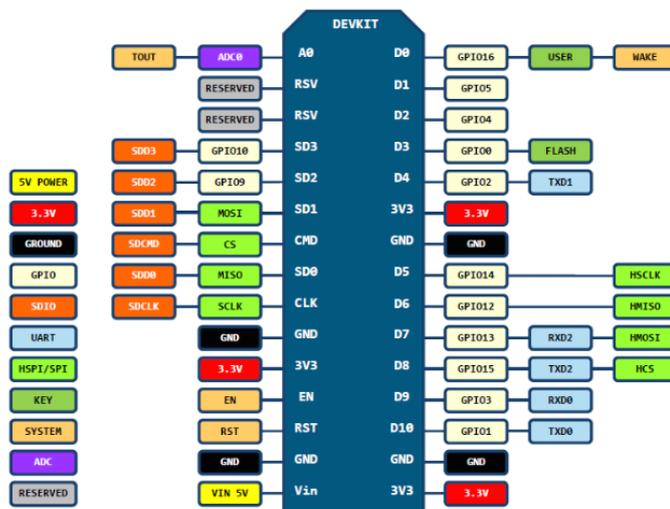
*Integrated Development Enviroment* (IDE) arduino adalah aplikasi yang terkait *editor*, *compiler*, *uploader* yang dapat menggunakan semua seri modul keluarga arduino. Saat menulis kode program tidak harus tersambung ke PC atau *notebook*, meskipun pada saat proses unggahan ke *board* diperlukan modul

hardware. Arduino IDE juga mempunyai keterbatasan yaitu tidak mendukung fungsi *debugging hardware* maupun *software*. Proses kompilasi arduino IDE dimulai dengan proses pengecekan kesalahan sintaks *sketch*, kemudian memanfaatkan pustaka *proscressing* dan *avr gcc sketch* dikompilasi menjadi berkas *object*, lalu berkas-berkas *object* digabungkan oleh pustaka arduino menjadi berkas biner. Berkas biner kemudian di *upload* ke *chip microcontroller* via kabel USB, serial port DB9, atau *Serial Bluetooth* [15].

Pengembangan kit dari NodeMCU didasarkan pada EPS8266. EPS8266 mempunyai kemampuan pengolahan dan penyimpanan *on-board* yang kuat, mengintegrasikan sensor dengan aplikasi khusus melalui *General Purpose Input Output* (GPIO) dengan *loading* waktu yang minimal [16]. Modul ini bersifat *Sistem on Chip* (SoC) yang mampu menjalankan programing langsung ke EPS8266 tanpa adanya mikrokontroler tambahan [11]. Adapun tampilan modul NodeMCU EPS8266 dan pin *layout* dari NodeMCU EPS 8266 secara berturut-turut ditunjukkan pada Gambar 2.2 dan Gambar 2.3:



Gambar 2.2 NodeMCU EPS8266 [17].



Gambar 2.3 Pin layout dari NodeMCU EPS 8266 [17].

ESP8266 NodeMCU membutuhkan tegangan sebesar 2,5 V hingga 3,6 V, Regulator 3,3 V- 600 A terpasang, arus operasi 80 mA, Arus 20 A selama *mode sleep*. Daya ke NodeMCU ESP8266 disuplai melalui konektor mikro USB *on-board*. NodeMCU ESP8266 dilengkapi dengan 32 Kb RAM, 80 Kb DRAM dan 200 Kb *Flash Memory*. NodeMCU ESP8266 memiliki pin D0 hingga pin D10 sebagai pin digital, 12 pin *Pulse Width Modulation* (PWM), A0 pin analog memiliki 5 pin *ground*, 3 jumlah pin 3,3 V, 1 pin  $V_{in}$  untuk menambahkan 1 catu eksternal +5 V yang tidak terhubung ke USB. NodeMCU EPS8266 memiliki total 17 pin *General Purpose Input Output* (GPIO). Pin ini dapat digunakan untuk semua jenis tugas perifer, termasuk satu saluran ADC 10-bit, Dua antarmuka *Univelsal Asynchronous Receiver Trasnsmitter* (UART) yang digunakan untuk memuat kode secara serial, empat pin PWM untuk meredupkan LED atau mengendalikan motor, antarmuka SPI dan I2C untuk menghubungkan semua jenis sensor dan perifer, antarmuka I2S untuk menambahkan suara ke proyek. ESP8266 memiliki fitur pin *multiplexing* (beberapa perifer dimultipleks pada satu pin GPIO) [18].

#### **II.4 Flame Sensor**

*Flame* sensor adalah suatu alat instrumen yang berwujud sensor yang digunakan untuk mendeteksi intensitas dan frekuensi api dalam suatu proses pembakaran, proses yang maksud yaitu pembakaran dalam *boiler* pada pembangkit listrik tenaga uap [16]. Sensor api berfungsi dengan baik dalam mendeteksi terjadinya kebakaran. Prinsip kerja sensor ini untuk mendeteksi api yaitu dengan menggunakan metode optik seperti ultraviolet (UV), *infrared* (IR), *spectroscopy* dan pencitraan visual *flame*. Transduser yang digunakan menerapkan inframerah yang bekerja pada sensor sehingga komponen tersebut dapat menjadi pembeda antara spektrum cahaya pada api, lampu dan sumber alarm palsu [11,19]. Alarm palsu tersebut adalah yang menyebabkan adanya petir, radiasi dan panas matahari yang memungkinkan untuk mengaktifkan *flame* sensor. Prinsip kerja sensor ini diciptakan dengan sistem delay selama 2-3 detik sehingga kebakaran dini dapat dengan cepat dideteksi [20].

Untuk mendeteksi nyala api, sensor ini mempunyai *range* panjang gelombang sebesar 760 nm~1100 nm, mempunyai jarak deteksi api sepanjang 100 cm dengan keluaran sensor berupa tegangan sebesar 0,5 V sedangkan untuk jarak deteksi sepanjang 20 cm mempunyai tegangan keluaran sebesar 5 V, sensor ini juga dapat digunakan untuk mendeteksi suhu panas 25°C sampai 85°C [21], modul *flame* sensor ditunjukkan pada Gambar 2.4.



**Gambar 2.4** *Flame* sensor [21].

*Flame* sensor terbagi menjadi dua yaitu *flame* sensor dengan 4 pin (*Vcc*, *A0*, *D0*, *ground*) dan *flame* sensor dengan 3 pin (*Vcc*, *D0*, *ground*). Pada sistem ini yang digunakan adalah *flame* sensor 4 pin yang terdiri dari *Vcc*, pin *D0*, pin *A0* dan *ground*. spesifikasi dari *flame* sensor sebagai berikut [20].

- a. Sangat sensitif dengan sinar inframerah yang Panjang gelombang cahayanya antara 760-1100 nm.
- b. *Analog output* (*A0*): dengan pin *A0* ini dapat memperkirakan letak api karena pembacaan sensor ini sebesar 60°C. Dengan memasang sensor secara parallel, akan mampu memprediksi posisi api meskipun tidak terlalu akurat.
- c. *Digital output* (*D0*): dengan pin *D0* hanya mampu untuk mengetahui ada atau tidaknya api dan tidak dapat mengetahui posisi api.

## **II.5 Radiasi Benda Hitam**

Benda yang mempunyai suhu diatas 0°K atau -273°C secara teori dapat memancarkan radiasi elektromagnetik. Radiasi benda hitam ialah radiasi panas yang dikeluarkan secara impulsif oleh kebanyakan benda. Benda hitam artinya istilah pada benda yang menyerap semua radiasi elektromagnetik yang datang di semua Panjang gelombang. Radiasi benda hitam merupakan radiasi elektromagnetik yang dipancarkan oleh benda pada saat benda tersebut mengalami kesetimbangan termal pada suhu yang konstan dan seragam. Dalam

hal ini radiasi yang dipancarkan dipengaruhi oleh suhu dari benda hitam tersebut. Radiasi Panjang gelombang elektromagnetik benda hitam per unit Panjang gelombang pada temperatur equilibrium T dapat dihitung menggunakan hukum *Planck* dengan rumus [9]:

$$L_{\lambda} = \frac{2hc^2}{\lambda^5} \frac{1}{e^{hc/\lambda kT} - 1} \quad (2.1)$$

Keterangan:

$h$  = Konstanta Planck  $6,62606896 \times 10^{-34}$ js

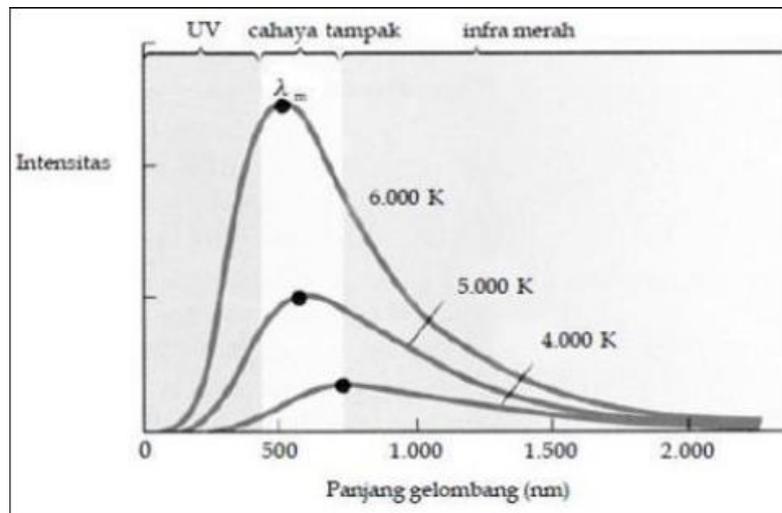
$c$  = Konstanta kecepatan cahaya dalam vakum 299.792.458 m/s

$\lambda$  = Panjang gelombang dalam meter

$k$  = Konstanta Boltzman  $1,380649 \times 10^{-23}$ J.K<sup>-1</sup>

$T$  = Suhu dalam kelvin (K)

Hasil dari hukum Planck tersebut ialah daya yang dipancarkan per area per Panjang gelombang yang merupakan fungsi dari  $\lambda$  dan  $T$  [9]. Kurva spektrum radiasi benda hitam dapat dilihat pada Gambar 2.5.



**Gambar 2.5** kurva spektrum radiasi benda hitam [22].

Gambar 2.5 menunjukkan spektrum radiasi elektromagnetik yang dipancarkan oleh benda hitam pada temperatur yang berbeda. Benda hitam memancarkan radiasi pada seluruh panjang gelombang tetapi memiliki intensitas yang berbeda dan ada pula beberapa panjang gelombang tertentu yang memiliki intensitas paling tinggi dibandingkan yang lain pada suhu yang sama. Secara garis besar, total daya radiasi berbanding lurus dengan suhu benda hitam, semakin tinggi total

daya radiasi maka suhu benda hitam juga semakin tinggi. Daya total dari radiasi benda hitam pada suhu stabil dapat ditentukan melalui persamaan Stefan-Boltzmann [9].

$$P = \sigma T^4 \quad (2.2)$$

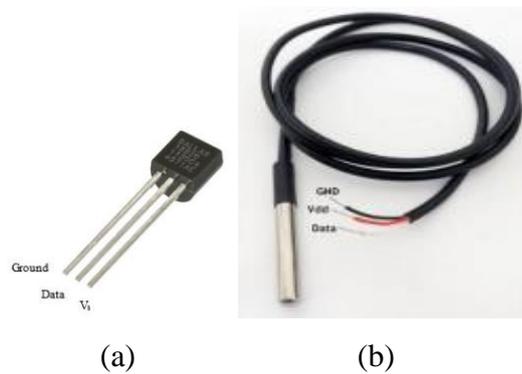
P adalah total energi yang dipancarkan benda hitam per unit area per unit waktu di seluruh Panjang gelombang,  $\sigma$  ialah konstanta Stefan-Boltzmann  $5,67040 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$  dan T ialah suhu dalam Kelvin (K). Puncak panjang gelombang untuk suatu suhu tertentu dapat diketahui menggunakan hukum Wien yang menjelaskan bahwa panjang gelombang pada intensitas maksimum akan bergeser ke panjang gelombang yang lebih pendek jika suhunya semakin meningkat [9]. Pernyataan tersebut dapat dituliskan dalam rumus [9]:

$$\lambda_{max} = \frac{C}{T} \quad (2.3)$$

$\lambda_{max}$  adalah panjang gelombang intensitas maksimum dalam meter (m), C adalah konstanta pergeseran Wein sebesar  $2,9 \times 10^{-3} \text{ mK}$  dan T adalah Suhu dalam Kelvin (K). Gambar 2.5 menunjukkan hubungan intensitas radiasi benda hitam terhadap panjang gelombang pada suhu yang berbeda. Dalam hal ini ketika suhu benda hitam meningkat maka panjang gelombang untuk intensitas maksimum ( $\lambda_{max}$ ) bergeser ke nilai panjang gelombang yang lebih pendek [9].

## II.6 Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 adalah komponen pada elektronika yang konversi perubahan temperatur yang ada di lingkungan menjadi besaran listrik mempunyai keluaran yang berbentuk digital, sensor ini dikeluarkan oleh *Dallas Semiconductor* [23]. Berbeda halnya dengan sensor suhu pada umumnya yang memerlukan ADC dan beberapa pin *port* pada mikrokontroler, sensor DS18B20 tidak membutuhkan ADC melainkan hanya membutuhkan 1 *wire* saja agar dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler. Penampakan asli dari sensor ini hampir mirip dengan sensor LM35 yaitu berbentuk hitam kecil mempunyai 3 pin yang terdiri dari *vcc*, *ground*, *output* dan ada juga yang dikemas dalam bentuk anti air atau *waterproof* sehingga sensor ini dapat dicelupkan kedalam air [24]. Bentuk sensor DS18B20 dapat dilihat pada Gambar 2.6.



**Gambar 2.6** Sensor suhu (a) DS18B20 (b) DS18B20 *waterproof* [23,25].

Kabel merah pada sensor DS18B20 *waterproof* untuk Vcc, kabel hitam untuk *ground* dan kabel kuning untuk data yang kemudian dihubungkan pada kaki positif resistor sebesar 10K $\Omega$  dan kaki negatif dari resistor dihubungkan ke Vcc [26]. Spesifikasi dari sensor DS18B20 adalah sebagai berikut [23]:

1. Unik *1-wire interface* hanya memerlukan satu pin *port* untuk komunikasi secara *1 wire*.
2. Setiap perangkat memiliki kode serial 64bit yang disimpan dalam sebuah ROM *onboard*.
3. Bekerja pada kisaran tegangan 3 V sampai 5,5 V.
4. Dapat mengukur suhu pada kisaran -55°C sampai 125°C.
5. Akurasi  $\pm 0,5^\circ\text{C}$  akurasi dari suhu -10°C sampai 85°C.
6. Kecepatan mengkonversi suhu maksimal 750 ms.

## II.7 Sensor Ketinggian Air Ultrasonik

Sensor ultrasonik merupakan sensor yang berfungsi mengubah besaran fisis menjadi besaran listrik atau sebaliknya [10]. Sensor ultrasonik terdiri dari dua bagian yaitu pemancar (*transceiver*) dan penerima (*receiver*), prinsip kerja dari sensor ini yaitu sebagai *transmitter* dengan mengirimkan sebuah gelombang ultrasonik yang kemudian waktu yang dibutuhkan diukur hingga datangnya pantulan dari objek lamanya waktu yang memiliki perbandingan dua kali dari jarak sensor dengan objek. Jarak sensor dengan objek dapat ditentukan melalui persamaan 2.4 [27].

$$s = \frac{v \times t}{2} \quad (2.4)$$

Keterangan:

s = Jarak (meter)

v = Kecepatan suara (344 m/s)

t = Waktu tempuh (s)

Proses kerja sensor ini menggunakan metode pantulan untuk mengukur jarak antara sensor dengan objek sasaran. Sensor ultrasonik dapat mengukur jarak rentang antara 3 cm – 3 m dengan *output* panjang pulsa yang sebanding dengan jarak objek. Sensor ultrasonik memiliki 4 pin yaitu pin *Vcc*, *trigger*, *echo* dan pin GND. *Trigger* dan *echo* merupakan pin I/O yang digunakan untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler. Spesifikasi dari sensor ultrasonik HCSRFB-04 yaitu [27]:

- a. Dimensi: 24 mm (P) x 20 mm (L) x 17 mm (T).
- b. Konsumsi Arus: 30 mA (rata-rata), 50 mA (max).
- c. Jangkauan: 3 cm – 3 m.
- d. Sensitifitas: Mampu mendeteksi objek dengan diameter 3 cm pada jarak >1 m.

Berdasarkan prinsip kerjanya, sensor ini menggunakan waktu yang diperlukan gelombang saat dipancarkan dan dipantulkan kembali banyak diterapkan sebagai pengidentifikasi objek karena adanya pantulan gelombang. Cangkupan frekuensi kerjanya berada di wilayah 40 kHz sampai 400 kHz [10]. Bentuk dari sensor ultrasonik HCSRFB-04 dapat dilihat pada Gambar 2.7.



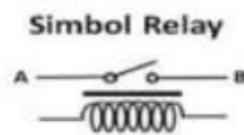
**Gambar 2.7** Sensor ketinggian air ultrasonik [27].

## II.8 Relay

*Relay* merupakan *switch* atau saklar yang beroperasi secara elektrik dan mempunyai komponen elektromekanikal yang terdiri dari dua bagian utama yaitu elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar) yang berfungsi memindahkan saklar dari posisi *on* ke *off* atau sebaliknya [11,13]. Cara kerja komponen ini yaitu memanfaatkan elektromagnetik agar kontak saklar bergerak dari arus listrik kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertenaga tinggi. *Relay* modul 2 *channel* yang dilengkapi dengan 2 *channel* keluaran

digunakan sebagai saklar elektronik berfungsi untuk mengontrol perangkat listrik yang membutuhkan arus dan tegangan listrik yang besar [28].

Konfigurasi *relay* terdiri dari dua jenis yaitu SPST dan SPDT. SPST atau *single pole single throw* adalah konfigurasi yang paling sederhana karena *relay* hanya memiliki dua kontak sedangkan SPDT atau *single pole double throw* memiliki tiga kontak. Kontrak biasanya berlabel *Common* (COM), *Normaly Open* (NO), dan *Normaly Clouse* (NC). Jika *coil* diberi daya maka kontak yang akan terhubung adalah kontak NO dan jika *coil* tidak diberi daya maka kontak yang akan terhubung adalah kontak NC. Ketika daya diberikan, maka *Common* (COM) akan terhubung dengan kontak NO dan kontak NC akan dibiarkan mengambang (*floating*) [13]. *Relay* memiliki beberapa jenis yaitu *relay 1 channel*, *2 channel* dan *3 channel*. Pada sistem ini *relay* yang digunakan adalah *relay 2 channel*, simbol dan gambar dari *relay* dapat dilihat pada Gambar 2.8 dan Gambar 2.9.



**Gambar 2.8** Simbol *relay* [28].



**Gambar 2.9** *Relay 2 channel* [28].

## II.9 Buzzer

*Buzzer* sama halnya dengan pengeras suara dan simulasi alarm yaitu mengubah getaran listrik menjadi getaran suara atau bunyi [19, 29]. *Buzzer* terdiri dari kumparan yang dipasang pada diafragma secara bolak balik sehingga udara bergetar dan mengeluarkan suara yang dialiri arus menjadi elektromagnet. Arah

arus dan polaritas magnet yang menjadi penentu kumparan akan tertarik kedalam atau keluar [19, 29]. *Buzzer* terbagi menjadi 2 jenis yaitu *buzzer* pasif dan *buzzer* aktif. *Buzzer* pasif adalah jenis *buzzer* yang tinggi dan rendah nadanya dapat diprogram karena tidak mempunyai suara sendiri sedangkan *buzzer* aktif adalah *buzzer* yang mempunyai suara sendiri atau *standalone* ketika diberi arus listrik [30]. Pada penelitian ini *buzzer* yang digunakan *buzzer* pasif sebagai keluaran atau alarm jika terdeteksi adanya suhu tinggi dan api jika terjadi kebakaran. Adapun tampilan *buzzer* dapat dilihat pada Gambar 2.10.



**Gambar 2.10** *Buzzer* [31].

## II.10 Pompa DC

Pompa DC adalah suatu peralatan yang digunakan untuk menaikkan cairan (*fluida*) dari tempat yang rendah ke tempat yang tinggi atau untuk mengalirkan *fluida* dari daerah yang memiliki tekanan rendah ke tekanan tinggi serta berfungsi untuk memperkuat laju aliran sistem perpipaan. Cara kerja dari pompa ini adalah melakukan penghisapan dan penekanan pada *fluida*. Pada bagian penghisap pompa (*suction*), elemen pompa akan menurunkan tekanan dalam ruang pompa sehingga terjadi perbedaan antara permukaan *fluida* yang dengan ruang pompa. Jenis-jenis pompa DC yaitu [32].

### 1. Pompa Celup (*Submersible Pump*): *Sun-Sub* dan *Sun-Buddy*

*Sun-sub* merupakan *Submersible pump* yang mempunyai total *head* dan debit yang besar sedangkan *sun-buddy* merupakan *Submersible pump* yang mempunyai total *head* dan debit yang kecil. Pompa ini dapat digunakan jika kedalaman muka air tanah (*water table*) lebih dari 6 meter.

### 2. Pompa Permukaan (*Surface/Floating Pump*): *Sun-Ray* dan *Concrete Pump* (CP)

*Sun-ray* adalah *surface pump* jenis CP yang memiliki alat tambahan sehingga dapat mengapung dengan sendirinya di atas permukaan air. Pompa ini

dapat digunakan untuk kedalaman muka air tanah (*water table*) kurang dari 6 meter.

### 3. Pompa Semi Celup: *Sun-Downer*

*Sun-downer* adalah pompa yang letak motor dan *drive* nya berada di permukaan tanah tetapi rotor/pompanya terendam dalam *fluida* atau sebaliknya sehingga memerlukan *shaft* tambahan, dalam hal ini sering juga disebut sebagai *lineshaft pump*.

Pada sistem ini pompa DC yang digunakan adalah pompa DC semi celup yaitu pompa DC elektrik dengan tegangan sebesar 12 V, arus listrik sebesar 2 A, debit air 3,1 liter/menit dan tekanan sebesar 100 *pound per square inch* (psi) dan dilengkapi dengan *power adaptor* yang dihubungkan langsung ke stopkontak. Untuk gambar dari pompa DC dapat dilihat pada Gambar 2.11.



**Gambar 2.11** Pompa DC elektrik (Sumber: Dokumentasi pribadi)

### II.11 *Blynk*

*Blynk* adalah sebuah aplikasi yang dapat digunakan di *smartphone* android maupun iOS yang difungsikan sebagai pengontrol pada Arduino, raspberry pi, ESP8266, WEMOS D1 ataupun modul lainnya yang terhubung dengan jaringan internet. Penggunaan aplikasi ini sangat fleksibel dan sangat mudah yaitu hanya dengan menyeret dan meletakkan widget [14]. Logo aplikasi *blynk* dapat dilihat pada Gambar 2.12.



**Gambar 2.12** Logo aplikasi *blynk* [14].

*Blynk* merupakan suatu layanan server yang berfungsi untuk mendukung suatu proyek yang bertema IoT. Terdapat tiga bagian penting dari *blynk* yaitu aplikasi *blynk*, *blynk* server dan pustaka *blynk* (*blynk library*) Aplikasi *blynk* memungkinkan untuk merancang suatu *project interface* dengan berbagai macam komponen *input output* yang mendukung untuk pengiriman maupun penerimaan data serta merepresentasikan data sesuai dengan komponen yang dipilih. Adapun representasi data dapat berbentuk visual angka maupun grafik [3]. Platform aplikasi *blynk* harus terhubung dengan koneksi internet agar dapat digunakan untuk mengontrol secara jarak jauh [2]. Langkah-langkah penggunaam platform aplikasi *blynk* [14]:

1. *Download* dan *install* aplikasi melalui “*Play Store*” pada *smartphone*.
2. Buka aplikasi kemudian buat akun baru atau *login*.
3. Buka *blynk cloud* melalui *browser* kemudian masukkan akun *blynk* yang ada pada *smartphone*.
4. Buat *project* baru lalu pilih salah satu modul yang akan digunakan, aksesoris modul bertujuan sebagai penghubung ke internet.
5. Setelah itu *drag* dan *drog* rancangan proyek di *blynk cloud* dan pada *smartphone*.
6. Setelah itu salin *auth* token ke arduino IDE.