

**PROTOTYPE PENDETEKSI KEBOCORAN GAS DAN
API MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER
ARDUINO DAN MODUL WIFI
BERBASIS ANDROID**

**Oleh
MOH YASIR
T3116002**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian
Guna Memperoleh Gelar Sarjana**



**PROGRAM SARJANA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2020**

PENGESAHAN SKRIPSI

PROTOTYPE PENDETEKSI KEBOCORAN GAS DAN API MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO DAN MODUL WIFI BERBASIS ANDROID

Oleh
MOH YASIR
T3116002

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar Sarjana
Program Studi Teknik Informatika
ini telah di setujui oleh Tim Pembimbing

Gorontalo, 07 Desember 2020

Pembimbing I

Pembimbing II

Hj. Rezqiwati Ishak, M.Kom.
NIDN: 0903087901

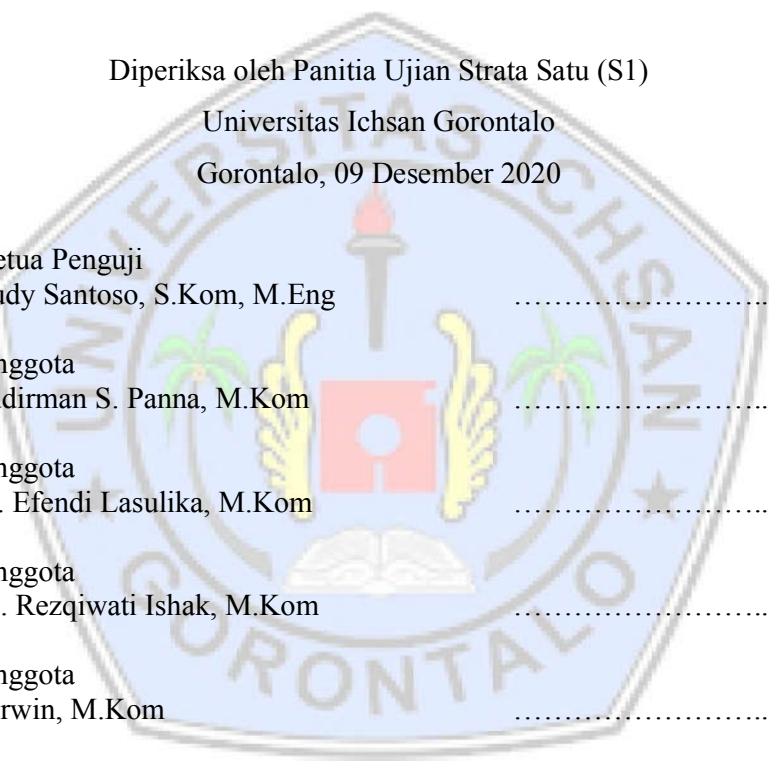
Serwin, M.Kom.
NIDN: 0918078802

PERSETUJUAN SKRIPSI

PROTOTYPE PENDETEKSI KEBOCORAN GAS DAN API MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO DAN MODUL WIFI BERBASIS ANDROID

Oleh
MOH YASIR
T3116002

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)
Universitas Ichsan Gorontalo
Gorontalo, 09 Desember 2020

- 
1. Ketua Penguji
Budy Santoso, S.Kom, M.Eng
 2. Anggota
Sudirman S. Panna, M.Kom
 3. Anggota
M. Efendi Lasulika, M.Kom
 4. Anggota
Hj. Rezqiwati Ishak, M.Kom
 5. Anggota
Serwin, M.Kom

Mengetahui :

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Ketua Program Studi

Zohrahayaty, M.Kom.
NIDN: 0912117702

Irvan A. Salihi, M.Kom
NIDN: 0928028101

PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis (Skripsi) saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan/sitasi dalam naskah dan dicantumkan pula dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma-norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, 09 Desember 2020

Yang Membuat Pernyataan,

Moh Yasir

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kita ucapkan kehadiran Allah Subhana huwataallah karena dengan ijin dan kuasanya akhirnya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana (S1) Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

Penulis menyadari bahwa usulan penelitian ini tidak akan terwujud/ terselesaikan jika tanpa bantuan dan support dari berbagai pihak, seperti Dosen-dosen Pembimbing saya, teman-teman Mahasiswa dan juga seluruh Dosen yang ada di Fakultas Ilmu Komputer.

Penulis menyadari bahwa setiap usaha pasti akan membuahkan hasil yang kita inginkan meskipun banyak tantangan yang dihadapi saat penyusunan skripsi ini, namun setiap tantangan itu bukan merupakan batu sandungan melainkan sebuah proses yang harus dilewati, pada akhirnya Skripsi ini dapat terselesaikan meskipun masih terdapat kekurangan, baik itu dalam pengumpulan data maupun dalam penyusunan.

Oleh karena itu dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Muhammad Ichsan Gaffar, S.E., M.Ak, selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo;
2. Bapak Dr. Abdul Gaffar La Tjokke, M.Si., selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo;
3. Ibu Zohrahayaty, S.Kom., M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
4. Bapak Sudirman S Panna, S.Kom., M.Kom, selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
5. Ibu Irma Surya Kumala Idris, S.Kom., M.Kom, selaku Wakil Dekan II Bidang Adminidstrasi Umum dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;

6. Bapak Sudirman Melangi, S.Kom., M.Kom, selaku Wakil Dekan III Bidang Kemahasiswaan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
7. Bapak Irvan A Salihi, S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
8. Ibu Hj. Rezqiwati Ishak, S.Kom., M.Kom, selaku Pembimbing I yang telah membimbing penulis selama mengerjakan skripsi ini;
9. Bapak Serwin, S.Kom., M.Kom, selaku Pembimbing II yang telah membimbing penulis selama mengerjakan skripsi ini;
10. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis;
11. Kepada Orang Tua saya yang tercinta, atas segala kasih sayang, jerih payah dan do'a restunya dalam membesarkan dan mendidik penulis;
12. Seluruh teman-teman mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer, khususnya teman-teman satu kelas saya yang tak hentinya-hentinya memberikan semangat kepada saya.

Semoga Allah, SWT melimpahkan balasan atas jasa-jasa mereka kepada kami. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang telah dicapai ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang konstruktif. Akhirnya penulis berharap semoga hasil yang telah dicapai ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Aamiin;

Gorontalo, 09 Desember 2020

Penulis

ABSTRACT

LPG gas is one of the cooking fuels commonly used by the community, especially in terms of meeting their daily needs. Besides that, LPG gas has a fairly cheap selling value and how to use it is not quite difficult, so that there is no doubt that the use of LPG will increase in the future which results in more widespread cases of fires caused by leaks in gas cylinders, both in hoses and regulators. which makes the gas leak out. From the problems that occur due to a leak in LPG gas, a device that can detect the presence of gas and fire early using the Arduino uno microcontroller and the MQ-4 sensor which functions to detect the presence of gas filling a room and as a countermeasure is necessary. using an exhaust fan in order to neutralize a gas that will be exhausted out. And do not forget the researchers also added a fire sensor in order to cope with the presence of sparks around the room. From the detection of the two sensors, the researcher uses a smartphone as a means that is used as an information center in order to monitor the situation in a room.

Keywords: LPG Gas, Arduino Uno, MQ-4 Sensor, Fire Sensor, Smartphone

ABSTRAK

Gas LPG merupakan salah satu bahan bakar memasak yang lazim digunakan masyarakat, khususnya dalam hal untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Disamping itu gas LPG memiliki nilai jual yang cukup murah serta cara penggunaan yang terbilang tidak cukup sulit, sehingga tidak diragukan lagi penggunaan LPG kian meningkat kedepannya yang berakibat semakin maraknya terjadi kasus kebakaran yang disebabkan oleh adanya kebocoran pada tabung gas, baik itu pada selang maupun regulator yang membuat gas bocor keluar. Dari masalah yang terjadi diakibatkan oleh adanya kebocoran pada gas LPG, maka dirancang lah sebuah alat yang dapat mendeteksi adanya gas dan api secara dini menggunakan mikrokontroler Arduino uno dan sensor MQ-4 yang berfungsi untuk mendeteksi adanya gas yang memenuhi suatu ruangan serta sebagai penanggulangan maka perlunya menggunakan exhaust fan guna untuk menetralsir suatu gas yang akan di buang keluar. Dan tak lupa pula peneliti menambahkan sebuah sensor api guna untuk menanggulangi adanya percikan api disekitar ruangan tersebut. Dari pendeteksian kedua sensor peneliti memanfaatkan smartphone sebagai sarana yang dijadikan pusat informasi guna untuk memonitoring keadaan pada suatu ruangan.

Kata Kunci : Gas LPG, Arduino Uno, Sensor MQ-4, Sensor Api, Smartphone

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| PENGESAHAN SKRIPSI | ii |
| PERSETUJUAN SKRIPSI | iii |
| PERNYATAAN SKRIPSI | iv |
| KATA PENGANTAR | iv |
| <i>ABSTRACT</i> | vii |
| ABSTRAK | viii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah | 3 |
| 1.3 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.5.1 Manfaat teoritis: | 4 |
| 1.5.2 Manfaat paraktis: | 4 |
| BAB II LANDASAN TEORI | 5 |
| 2.1 Tinjauan Studi | 5 |
| 2.2 Tinjauan Pustaka | 6 |
| 2.2.1 Internet of Things | 6 |
| 2.2.2 Liquefied Petroleum Gas (LPG) | 7 |
| 2.2.2.1 Definisi <i>Liquefied Petroleum Gas</i> (LPG) | 7 |
| 2.2.2.2 Jenis <i>Liquefied Petroleum Gas</i> (LPG) | 8 |
| 2.2.3 Mikrokontroler | 8 |
| 2.2.4 Arduino Uno | 8 |
| 2.2.5 Modul Wifi (ESP-12s) | 9 |
| 2.2.6 Arduino IDE | 10 |

| | | |
|--|--|----|
| 2.2.7 | Blynk | 11 |
| 2.2.8 | Android..... | 11 |
| 2.2.9 | Sensor Gas (MQ-4) | 12 |
| 2.2.10 | Sensor Api (Flame Sensor)..... | 12 |
| 2.2.11 | Relay..... | 13 |
| 2.2.12 | Buzzer..... | 14 |
| 2.2.13 | LCD 16x2 | 15 |
| 2.3 | Kerangka Pikir..... | 16 |
| BAB III METODE PENELITIAN | | 17 |
| 3.1 | Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu, dan Lokasi Penelitian | 17 |
| 3.2 | Alat dan Bahan Penelitian..... | 17 |
| 3.3 | Metode Penelitian | 18 |
| 3.3.1 | Pengumpulan Data | 18 |
| 3.3.1.1 | Observasi..... | 18 |
| 3.3.1.2 | Studi Literatur..... | 19 |
| 3.3.2 | Perancangan Alat dan Sistem | 19 |
| 3.3.3 | Implementasi Sistem | 20 |
| 3.3.4 | Pemeliharaan sistem..... | 20 |
| 3.3.5 | Pengujian Alat dan Sistem..... | 20 |
| 3.3.6 | Pembuatan Laporan..... | 20 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN..... | | 21 |
| 4.1 | Perancangan Alat dan Sistem..... | 21 |
| 4.2 | Perancangan Pembuatan Alat..... | 22 |
| 4.2.1 | Blog Diagram Sistem | 23 |
| 4.2.2 | Perancangan Kerja Sistem | 23 |
| 4.3 | Perancangan Perangkat Lunak | 26 |
| 4.4 | Tahapan Pengujian | 29 |
| BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM..... | | 30 |
| 5.1 | Implementasi | 30 |
| 5.1.1 | Hasil Perancangan Perangkat Keras..... | 30 |
| 5.1.2 | Pemasangan Alat Pada Miniatur | 31 |

| | | |
|----------------------|--|----|
| 5.2 | Pengujian Sistem | 31 |
| 5.2.1 | Pengujian sensor gas (MQ-4) | 33 |
| 5.2.2 | Pengujian Sensor Api | 38 |
| 5.2.3 | Pengujian Konektifitas Modul Wifi dan Aplikasi Blynk | 42 |
| 5.2.4 | Pengujian Sistem Secara Keseluruhan | 44 |
| BAB VI PENUTUP | | 46 |
| 6.1 | Kesimpulan | 46 |
| 6.2 | Saran | 46 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 48 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1: Arduino Uno R3 | 10 |
| Gambar 2.2: Esp-12s..... | 11 |
| Gambar 2.3: Sesor Gas (MQ-4)..... | 13 |
| Gambar 2.4: Sensor Api (Flame Sensor) | 14 |
| Gambar 2.5: Relay | 15 |
| Gambar 2.6: Buzzer | 16 |
| Gambar 2.7: LCD 16x2..... | 17 |
| Gambar 3.1: Diagram Alir Perancangan Alat dan Sistem | 21 |
| Gambar 4.1: Diagram Alir Perancangan Alat dan Sistem | 22 |
| Gambar 4.2: Blok Diagram Alat..... | 22 |
| Gambar 4.3: Diagram Alir Kerja Alat | 24 |
| Gambar 4.4: Rangkaian Skematik Alat | 25 |
| Gambar 4.5: Rangkaian Secara Keseluruhan..... | 26 |
| Gambar 4.6: Board Arduino Uno | 27 |
| Gambar 4.7: Listing Program..... | 28 |
| Gambar 5.1: Perancangan Alat Keseluruhan | 30 |
| Gambar 5.2: Pemasangan Alat Pada Miniatur rumah..... | 31 |
| Gambar 5.3: Langkah-Langkah pengujian Alat..... | 32 |
| Gambar 5.4: Tampilan Serial Monitor Pendeteksian Gas..... | 33 |
| Gambar 5.5: Pengujian Sensor Disaat Tidak Ada Gas | 34 |
| Gambar 5.6: Pengujian Sensor Menggunakan Korek Gas..... | 35 |
| Gambar 5.7: Pengujian Sensor Menggunakan Gas LPG | 36 |
| Gambar 5.8: Tampilan Serial Monitor Pendeteksian Api..... | 38 |
| Gambar 5.9: Pengujian Sensor Disaat Tidak Terdeteksi Api..... | 39 |
| Gambar 5.10: Pengujian Sensor Disaat Terdeteksi Api..... | 40 |
| Gambar 5.11: Pengujian Konektifitas ESP-12 ke <i>Blynk</i> | 42 |
| Gambar 5.12: kondisi Disaat Koneksi Kurang Stabil..... | 43 |
| Gambar 5.13: Tampilan aplikasi Blynk disaat <i>Offline</i> dan <i>Online</i> | 43 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1: Tinjauan Studi..... | 5 |
| Tabel 3.1: Daftar Alat dan Bahan..... | 19 |
| Tabel 5.1: Pengujian Jarak Pendeteksian Sensor Gas..... | 35 |
| Tabel 5.2: hasil Pengujian Sensor Gas..... | 36 |
| Tabel 5.3: Data Jarak Pengujian Sensor Api..... | 39 |
| Tabel 5.4: Pengujian Sensor Api | 40 |
| Tabel 5.5: Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan | 44 |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Kode Program

Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian

Lampiran 3 : Rekomendasi Bebas Pustaka

Lampiran 4 : Rekomendasi Bebas Plagiasi

Lampiran 5 : Riwayat Hidup Peneliti

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gas LPG merupakan bahan bakar memasak yang saat ini banyak diminati oleh masyarakat, khususnya dalam hal pemenuhan kebutuhan sehari-hari, baik itu di dalam rumah tangga maupun industri[1]. Pada tahun 2007 pemerintah Indonesia mulai menerapkan program konversi energi minyak tanah ke *Liquefied Petroleum Gas* (LPG). Tujuan dari pengalihan minyak tanah ini antara lain : untuk mengurangi ketergantungan terhadap BBM khususnya pada minyak tanah, mengurangi terjadinya penyalahgunaan minyak tanah bersubsidi, serta menyediakan bahan bakar yang praktis dan bersih untuk rumah tangga maupun usaha mikro[2].

Meskipun di awal penggunaan LPG terdapat berbagai kendala, Namun kini di tahun 2020 penggunaan LPG sebagai bahan bakar memasak sudah sangat lazim di masyarakat. Karena disamping harganya murah, cara penggunaannya juga lebih efektif[3]. Dan tentunya di balik itu semua terdapat banyak permasalahan yang timbul. Diantaranya, maraknya kasus ledakan pada tabung LPG yang dipicu oleh sebab. Pertama, faktor kesalahan manusia (*human error*). Menurut Pertamina, sering terjadi ketika pengguna tabung tersebut sedang pergi dan lupa mematikan kompor, akibatnya gas yang keluar memenuhi ruangan rumah. Setelah orang itu kembali ke rumah, ia lalu menyalakan listrik dan ledakan pun terjadi. Kedua, adanya fakta memang terdapat kerusakan pada tabung, regulator, maupun selang yang membuat gas bocor keluar[2].

Pada awal tahun 2020 tercatat beberapa kejadian kebakaran yang diduga akibat dari adanya ledakan tabung gas LPG, diantaranya terjadi di Sulsel pada hari Kamis tanggal 09 Januari 2020, tepatnya di Kecamatan Sombaopu, Kabupaten Gowa Yang mengakibatkan 1 keluarga tewas di tempat[4]. Peristiwa ledakan yang sama pun terjadi di awal tahun yaitu di desa Sukaringin, Kecamatan Sukawangi, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat, Selasa 28 Januari 2020 yang mengakibatkan 11

orang terluka dan menghancurkan bangunan pabrik serta menghancurkan 10 unit mobil tangki dan 5 unit truk[5].

Banyaknya kasus ledakan tabung LPG yang terjadi tentunya membuat masyarakat khawatir, Apalagi peristiwa itu bukan saja telah menimbulkan kerugian material, tapi juga telah memintakan korban jiwa. Menyikapi peristiwa tersebut peneliti ingin membuat sebuah solusi yaitu dengan cara pendeteksian kebocoran gas dengan menggunakan sensor MQ 4, serta memanfaatkan smartphone sebagai alat untuk memonitoring secara realtime apabila terdapat kebocoran pada suatu gas. Exhaust fan berfungsi untuk meminimalisir terjadinya kebocoran gas yang memenuhi suatu ruangan untuk di buang keluar. Water pump berfungsi untuk memadamkan suatu api di sekitar ruangan tersebut.

Sebagai acuan berpikir, penulis memperhatikan penelitian terkait, mengenai deteksi kebocoran gas. Penelitian terkait ini pernah dilakukan oleh Deanna Durbin Hutagalung (2018) dengan judul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas dan Api Dengan Menggunakan Sensor MQ 2 dan Flame Detector”. Sistem ini menggunakan perangkat LCD sebagai alat output dimana informasi terdeteksinya kebocoran gas, adanya api yang menyulut kearah sensor dan informasi tentang besar suhu ruangan pada saat itu, beserta pesan peringatan ditampilkan pada LCD[6]. Keberhasilan yang dilakukan saat pengujian semuanya dapat berfungsi sangat baik, Mulai dari Arduino sebagai mikrokontroler, Modul Relay, MQ 2, Buzzer, Sensor Api, dan LCD Display. Kelemahan dari sistem ini yaitu kurangnya informasi kebocoran gas menggunakan android sebagai perangkat untuk memonitoring keadaan ruangan secara real time. Maka dari itu penulis berencana merancang sebuah alat yang dapat memonitoring terjadinya kebocoran gas secara real time, sehingga saat pengguna tabung gas tersebut sedang pergi, ia dapat memantaunya secara langsung menggunakan android itu sendiri.

Berdasarkan permasalahan yang telah disebutkan diatas dan mengacu pada penelitian yang telah ada sebelumnya, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: **“Prototype Pendeteksi Kebocoran Gas dan Api Menggunakan Mikrokontroler Arduino dan Modul Wifi Berbasis Android”**. Penulis

berharap akan menghasilkan sebuah alat yang berfungsi untuk meminimalisir terjadinya kebakaran akibat dari adanya kebocoran gas serta percikan api pada suatu ruangan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan diatas, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Maraknya kasus kebakaran yang terjadi sebab akibat adanya kebocoran pada tabung gas, selang, serta regulator.
2. Tidak adanya penanggulangan untuk mengatasi adanya gas yang mengendap didalam suatu ruangan

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang akan penulis bahas meliputi:

1. Bagaimana sebuah prototype dapat meminimalisir terjadinya kebakaran akibat dari adanya kebocoran pada tabung gas.
2. Bagaimana prototype tersebut dapat memberikan informasi berupa notifikasi kepada pengguna bahwa terdapat gas dan api yang terdeteksi oleh sensor.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan sebuah prototype yang berfungsi mendeteksi adanya gas dan api sehingga dapat meminimalisir terjadinya kebakaran.
2. Dapat memperoleh hasil terbaik dari uji coba pendeteksian kebocoran gas dan api serta dapat menghasilkan sebuah aplikasi android yang dapat memonitoring terjadinya kebocoran pada tabung gas.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat teoritis:

Memberikan masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya pada bidang ilmu komputer, yaitu berupa pemutakhiran penemuan prototype pendeteksian kebocoran tabung gas LPG menggunakan mikrokontroler arduino berbasis android

1.5.2 Manfaat paraktis:

Sumbangan pemikiran, karya, bahan pertimbangan, atau solusi bagi pengembang guna mendukung pengambilan keputusan dalam rangka menghasilkan prototype yang berkualitas sehingga berdampak pula pada peningkatan kualitas perusahaan, relasi, laba perusahaan, dan terutama dalam mereduksi biaya yang besar akibat sebuah prototype yang cacat.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Studi

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang menjadi tinjauan studi pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 2.1: Tinjauan Studi

| NO | PENELITI | JUDUL | HASIL |
|----|---|--|--|
| 1 | Desi Nurnaningsih (2018) | Pendeteksi Kebocoran Tabung LPG melalui SMS Gateway menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino Uno | Dari hasil analisa dan pengujian dapat diambil kesimpulan diantaranya adalah sensor MQ-2 yang terhubung pada arduino <i>board</i> untuk mendeteksi gas <i>LPG</i> , metana, butana, dan asap rokok. Namun sensor gas mendeteksi bukan berdasarkan jarak gas yang terdeteksi melainkan bergantung pada tingkat kadar gas tersebut. Semakin pekat kadar gas maka akan semakin cepat pula kadar tersebut terdeteksi. |
| 2 | Rimbawati, Heri Setiadi, Ridho Ananda, Muhammad Ardiansyah (2019) | Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG Dengan Menggunakan Sensor MQ-6 Untuk Mengatasi Bahaya Kebakaran | Dari hasil perancangan serta pengujian alat dapat di simpulkan beberapa yang diantaranya yaitu: 1. Alat dapat bekerja ketika tabung gas mengalami kebocoran, dimana alat tersebut dapat memberikan peringatan berupa alarm serta LED menyala, ketika tegangan output pada sensor melebihi 13 mili Volt. 2. Tabung gas dapat dikategorikan AMAN, apabila tegangan output pada sensor dibawah 13 mili Volt, sedangkan di kategorikan BERBAHAYA, apabila tegangan |

| NO | PENELITI | JUDUL | HASIL |
|----|----------------------------------|---|---|
| | | | output pada sensor melebihi atau sama dengan 13 mili Volt. |
| 3 | Deanna Durbing Hutagalung (2018) | Rancang Bangun Alat Pedeteksi Kebocoran Gas Dan Api Dengan Menggunakan Sensor MQ-2 dan Flame Detektor | Tahapan ini merupakan tahapan akhir dalam membuat program. Dengan melakukan percobaan program dimana file yang menggunakan Bahasa C dirubah kedalam Bahasa yang dimengerti oleh mikrokontroler yang kemudian akan dimasukan ke dalam flash memory ATmega8535. Untuk mengaktifkan fungsi pada system kebocoran gas ini hal pertama kali yang harus dilakukan adalah menghubungkan Arduino dengan Adaptor 12 volt yang dihungkan ke terminal agar Sistem Arduino berfungsi. Ketika terjadi kebocoran gas dan sensor api mendeteksi, lalu memberitahu dengan mengirimkan pesan ke LCD display bahwa terjadi kebocoran gas. |

2.2 Tinjauan Pustaka

2.2.1 Internet of Things

Internet of Things (IOT) merupakan sebuah konsep komputasi yang menggambarkan sebuah masa depan dimana setiap objek fisik dapat terhubung dengan internet dan dapat mengidentifikasi dengan sendirinya antara perangkat yang lain. Istilah Internet of Things mulai dikenal tahun 1999 yang saat itu pertama kali disebutkan dalam sebuah presentasi oleh Kevin Ashton, *confounder and executive director of the Auto-ID Center* di MIT (*Massachusetts Institute of Technology*)[7].

Menurut Casagras (*Coordinator and support action for global RFID-related activities and standadisation*) mendefinisikan IoT sebagai sebuah infrastruktur jaringan global, yang menghubungkan antara benda-benda fisik dan

virtual melalui eksploitasi data capture dan kemampuan komunikasi. Infrastruktur terdiri dari jaringan yang telah ada dan internet berikut pengembangan jaringannya. Semua ini akan menawarkan identifikasi obyek, sensor dan kemampuan koneksi sebagai dasar untuk pengembangan layanan dan aplikasi ko-operatif yang independen. Ia juga ditandai dengan tingkat otonom data capture yang tinggi, event transfer, konektivitas jaringan dan interoperabilitas[8].

2.2.2 Liquefied Petroleum Gas (LPG)

2.2.2.1 Definisi *Liquefied Petroleum Gas* (LPG)

LPG merupakan gas hidrokarbon yang dicairkan dengan tekanan untuk memudahkan penyimpanan, pengangkutan dan penanganannya yang pada dasarnya terdiri atas Propana (C3), Butana (C4) atau campuran keduanya (Mix LPG). LPG diperkenalkan oleh Pertamina pada tahun 1968. Ada beberapa merk LPG, PT. PERTAMINA (Persero) memasarkan dengan brand ELPIJI, PT. Tiga Raksa Satria dengan brand BLUE GAS, PT. Bhakti Mingas Utama dengan brand “MyGas”.

Menurut Pertamina dalam Bukunya “Catatan Operasional dan Produk Non BBM”, Untuk produk LPG ini ada 3 (tiga) macam kandungan yang terdapat didalamnya yaitu :

1. LPG propane, yang sebagian besar terdiri dari C3
2. LPG butane, yang sebagian besar terdiri dari C4
3. Mix LPG, yang merupakan campuran dari propane dan butane.

Penggunaan LPG Butane, LPG mix dan LPG Propane :

- LPG butane biasanya digunakan oleh masyarakat umum untuk bahan bakar memasak, korek api dll.
- LPG mix biasanya digunakan oleh masyarakat umum untuk bahan bakar memasak.
- LPG propane biasanya digunakan di industri-industri sebagai pendingin, bahan bakar pemotong, untuk menyemprot cat dan lainnya.

2.2.2.2 Jenis *Liquefied Petroleum Gas* (LPG)

1. LPG tertentu

LPG yang merupakan bahan bakar yang mempunyai kekhususan karena kondisi tertentu seperti pengguna/ penggunaannya, kemasannya, volumre dan/atau harganya yang masih harus diberikan subsidi. Contohnya LPG 3 kg.

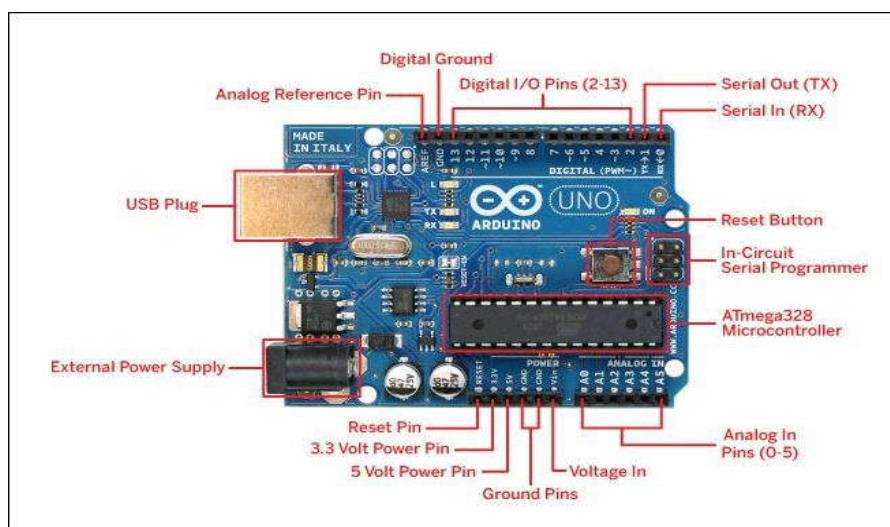
2. LPG umum

LPG yang merupakan bahan bakar pengguna/ penggunaannya, kemasannya, volumenya dan harganya yang tidak diberikan subsidi. Contohnya LPG 12 kg, 50 kg, dan bulk[9].

2.2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu IC yang di dalamnya berisi CPU, ROM, RAM, dan I/O. Dengan adanya CPU tersebut maka mikrokontroler dapat melakukan proses berpikir berdasarkan program yang telah di perintahkan kepadanya. Mikrokontroler banyak terdapat pada peralatan elektronik yang serba otomatis, seperti : mesin fax maupun peralatan elektronik lainnya. Mikrokontroler dapat disebut pula sebagai komputer yang berukuran kecil yang berdaya rendah sehingga sebuah baterai dapat memberikan daya[1].

2.2.4 Arduino Uno



Gambar 2.1 Arduino Uno R3

Arduino merupakan kit elektronika atau papan rangkaian elektronika open source yang didalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Setiap pin digital pada board Arduino Uno dapat digunakan sebagai input ataupun output. Dengan menggunakan fungsi `pinMode()`, dan `digitalRead()`. Pin-pin ini beroperasi pada tegangan 5 volt. Beberapa pin memiliki fungsi khusus yaitu sebagai berikut:

- 1) Serial : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) data serial TTL. Pin ini terhubung ke pin yang sesuai dari chip ATmega 8U2 USB-to-TTL serial.
- 2) Interupsi Eksternal : 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu interrupt pada nilai yang rendah, tetapi naik atau turun, atau perubahan nilai.
- 3) PWM : 3, 5, 6, 9, 10 dan 11. Menyediakan 8-bit output PWM dengan fungsi `analogWrite()`.
- 4) SPI : 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan library SPI
- 5) LED : 13. Terdapat LED pin digital 13 pada board. Ketika pin bernilai TINGGI (*HIGH*), LED menyala (*ON*), ketika pin bernilai RENDAH (*LOW*), LED akan mati (*OFF*).
- 6) Arduino Uno memiliki 6 input analog, berlabel A0 sampai A5, yang masing-masing menyediakan 10 bit resolusi (yaitu 1024 nilai yang berbeda) secara default 5 volt dari Ground[10].

2.2.5 Modul Wifi (ESP-12s)



Gambar 2.2 ESP-12s

ESP-12s merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino, agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu Station, access point dan Both. Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung pada jenis ESP yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler tambahan karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler lainnya[11]. Pada umumnya, ESP dapat diprogram dengan:

- 1) Melalui AT command via serial komunikasi UART.
- 2) Menggunakan Arduino IDE dengan Core yang sudah terinstal ESP-12s.
- 3) Melalui kit Node MCU dan menggunakan bahasa LUA.

Kelebihan ESP-12s adalah memiliki Deep Sleep Mode, sehingga penggunaan daya akan relatif jauh lebih efisien dibandingkan dengan modul WiFi. Hal penting yang harus diperhatikan ialah ESP-12s beroperasi pada tegangan 3,3 V, sehingga memerlukan Logic Level Converter untuk mengubah tegangan 5 V menjadi 3,3 V. Hal ini diperlukan agar voltage logic sesuai dengan spesifikasi ESP-12s. Apabila tegangan kerja tidak sesuai spesifikasi yang ditentukan, maka hal tersebut dapat membahayakan komponen elektronika terkait (terbakar/rusak karena tegangan tidak sesuai)[12].

2.2.6 Arduino IDE

Arduino IDE adalah sebuah software open-source yang membantu pembuatan script atau code dan mengupload script atau code tersebut pada board atau microprocessor. Arduino IDE memiliki environment yang ditulis dalam Java. Arduino IDE juga memiliki compiler untuk bahasa C atau C++. Arduino IDE memang bertujuan untuk membantu pembuatan script atau code untuk berbagai macam board atau microprocessor[13].

Adapun software Arduino IDE terdiri dari:

- 1) Editor Program Sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa processing.

- 2) Compiler Sebuah modul yang mengubah kode program menjadi kode biner, bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa processing.
- 3) Uploader Sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori di dalam board Arduino[10].

2.2.7 Blynk

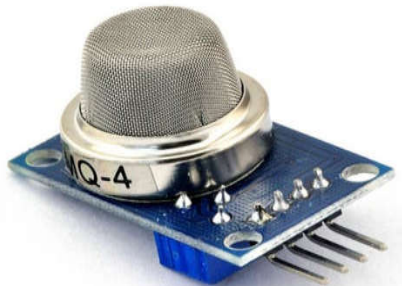
Blynk adalah Platform aplikasi dengan iOS dan Android yang dapat mengontrol Arduino, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui internet. Blynk didesain untuk IoT dan dapat mengontrol hardware secara remote, dapat menampilkan sensor data, menyimpan data, memvisualisasikan data. Blynk perlu di install dan di setting agar dapat memberikan notifikasi kepada user. Blynk terintegrasi dengan kode program pada mikrokontroler lewat Blynk id yang didapatkan ketika membuat akun di Blynk[14].

Blynk adalah sebuah layanan server yang digunakan untuk mendukung project Internet of Things. Aplikasi Blynk memungkinkan untuk membuat project interface dengan berbagai macam komponen input output yang mendukung untuk pengiriman maupun penerimaan data serta merepresentasikan data sesuai dengan komponen yang dipilih. Representasi data dapat berbentuk visual angka maupun grafik. Blynk server merupakan fasilitas Backend Service berbasis cloud yang bertanggung jawab untuk mengatur komunikasi antara aplikasi smart phone dengan lingkungan hardware[15].

2.2.8 Android

Android merupakan sebuah perangkat lunak untuk perangkat mobile yang meliputi system operasi middleware, dan aplikasi inti yang dirilis oleh Google. Android adalah sistem operasi bergerak (*mobile operating system*) yang mengadopsi sistem operasi linux, namun telah dimodifikasi. Android diambil alih oleh Google pada tahun 2005 dari Android, Inc sebagai bagian strategi untuk mengisi pasar sistem operasi bergerak. Google mengambil alih seluruh hasil kerja android termasuk team yang mengembangkan Android[7].

2.2.9 Sensor Gas (MQ-4)



Gambar 2.3 Sesor Gas (MQ-4)

Sensor MQ-4 adalah komponen elektronika untuk mendeteksi adanya kadar gas yang terkkompresi / CNG (*compressed natural gas*) utamanya mengandung gas butana (butane, C₄) yang merupakan bentuk paling sederhana dari hidrokarbon. Walaupun tidak bersifat racun, gas butana dapat berbahaya karena mudah terbakar (*combustive / flammable gas*), Dan tidak berwarna, menjadikannya sulit untuk dideteksi secara langsung oleh manusia.

Sensor MQ-4 merupakan sensor yang sangat sensitif terhadap CNG dan dapat mendeteksi konsentrasi gas di udara mulai dari 300-10.000 ppm. Keluaran sensor ini berupa resistensi analog yang dengan mudah dapat dikonversi menjadi tegangan dengan menambahkan satu resistor biasa. Dengan mengkonversi impedansi ini menjadi tegangan, hasil bacaan sensor dapat dibaca oleh pin ADC (*analog to digital converter*) pada mikrokontroler[16].

2.2.10 Sensor Api (Flame Sensor)

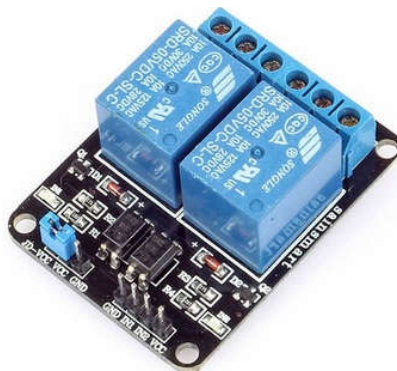


Gambar 2.4 Sensor Api (Flame Sensor)

Flame sensor (sensor api) adalah sensor yang dapat mendeteksi keberadaan api. Pendeteksian yang dilakukan oleh sensor api atau panas dilakukan melalui beberapa cara, yakni melalui pendeteksian perubahan suhu, keberadaan sinar UV, keberadaan sinar IR (*infrared*)[17].

Skematik sensor flame detektor adalah rangkaian yang berfungsi mendeteksi keberadaan api pada jarak tertentu yang dapat di atur pada resistor fariabel hingga jarak batas deteksi oleh fotodioda, apabila sensor terdeteksi maka led merah pada sensor tersebut menyala yang berarti sensor mendeteksi infraret yang di pancarkan oleh api[18].

2.2.11 Relay



Gambar 2.5 Relay

Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. Relay memiliki sebuah kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah armatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Armatur ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika armatur tertarik menuju ini, kontak jalur bersama akan berubah posisinya dari kontak normal-tertutup ke kontak normal-terbuka. Relay dibutuhkan dalam rangkaian elektronika sebagai eksekutor sekaligus interface antara beban dan sistem kendali elektronik yang berbeda sistem power supplynya.

Secara fisik antara saklar atau kontaktor dengan elektromagnet relay terpisah sehingga antara beban dan sistem kontrol terpisah. Relay dapat digunakan untuk mengontrol motor AC dengan rangkaian kontrol DC atau beban lain dengan

sumber tegangan yang berbeda antara tegangan rangkaian kontrol dan tegangan beban. Diantara aplikasi relay yang dapat ditemui diantaranya adalah : Relay sebagai kontrol ON/OFF beban dengan sumber tegang berbeda. Relay sebagai selektor atau pemilih hubungan. Relay sebagai eksekutor rangkaian delay (tunda) Relay sebagai protektor atau pemutus arus pada kondisi tertentu[19]

2.2.12 Buzzer



Gambar 2.6 Buzzer

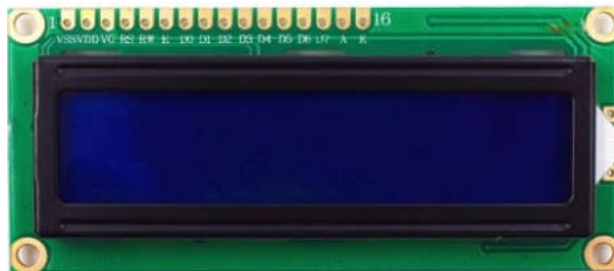
Buzzer Listrik adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Efek Piezoelectric (*Piezoelectric Effect*) pertama kali ditemukan oleh dua orang fisikawan Perancis yang bernama *Pierre Curie* dan *Jacques Curie* pada tahun 1880. Penemuan tersebut kemudian dikembangkan oleh sebuah perusahaan Jepang menjadi Piezo Electric Buzzer dan mulai populer digunakan sejak 1970-an.

Cara kerja Piezoelectric Buzzer, Seperti namanya Piezoelectric Buzzer adalah jenis Buzzer yang menggunakan efek Piezoelectric untuk menghasilkan suara atau bunyinya. Tegangan listrik yang diberikan ke bahan Piezoelectric akan menyebabkan gerakan mekanis, gerakan tersebut kemudian diubah menjadi suara atau bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia dengan menggunakan diafragma dan resonator[10].

2.2.13 LCD 16x2

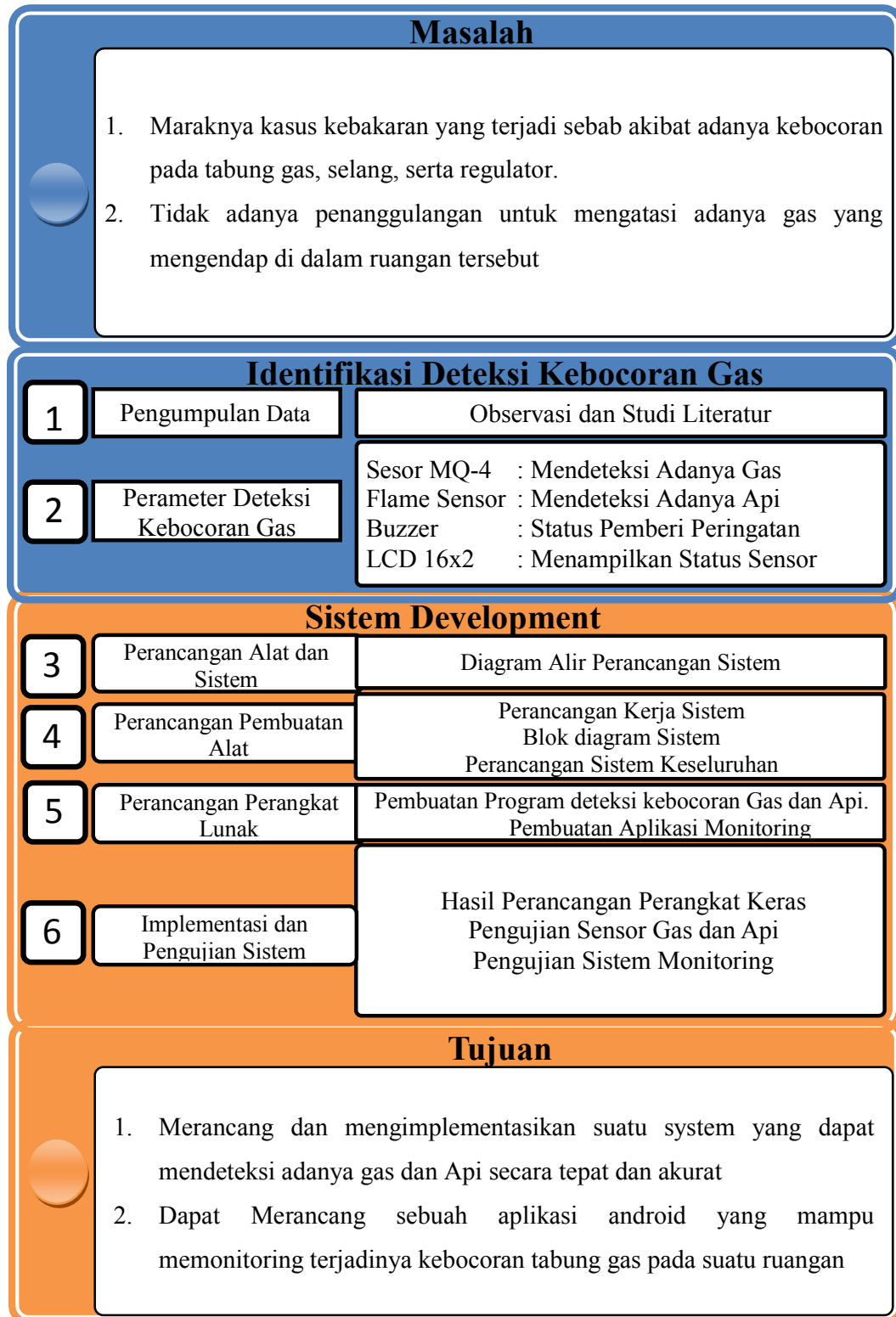
LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari backlit. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. Komponen ini memiliki 16 pin, yang dapat digunakan untuk menampilkan 2 x 16 karakter[10].

LCD (*Liquid Cristal Display*) dot matrik M1632 terdiri dari bagian penampil karakter (LCD) yang berfungsi menampilkan karakter dan bagian sistem prosesor LCD dalam bentuk modul dengan mikrokontroler yang diletakan dibagian belakan LCD tersebut yang berfungsi untuk mengatur tampilan LCD serta mengatur komunikasi antara LCD dengan mikrokontroler yang menggunakan modul LCD tersebut. LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 2×16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah[11]. Berikut adalah gambar LCD 16x2



Gambar 2.7 LCD 16x2

2.3 Kerangka Pikir



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu, dan Lokasi Penelitian

Dipandang dari tingkat penerapannya, maka penelitian ini merupakan penelitian terapan.

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah model prototype, karena penyajian aspek-aspek perangkat keras yang akan dibangun akan nampak bagi pemakai secara cepat, selanjutnya prototype dievaluasi oleh kedua belah pihak sehingga penyaringan kebutuhan pengembangan perangkat keras dapat dengan cepat dilakukan sesuai dengan keinginan dan kebutuhan. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu diawali dengan pengumpulan data, prancangan alat dan sistem, perancangan pembuatan alat, perancangan perangkat lunak, tahap implementasi, pengujina sistem dan pembuatan laporan.

Subjek penelitian ini adalah mendeteksi adanya kebocoran pada tabung gas dan api serta menanggulangnya dengan fan maupun water pump. Penelitian ini akan dilaksanakan selama 5 bulan berlokasi pada laboratorium Universitas Ichsan Gorontalo

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan dan bahan bahan yang digunakan dalam melakukan penelitian tugas akhir ini dapat dilihat pada table 3.1.

Tabel 3.1: Daftar Alat dan Bahan

| NO | Nama Alat dan Bahan | Fungsi |
|-----------|------------------------------------|--|
| 1 | Laptop, Software Arduino dan Blynk | Sebagai pembuat program arduino serta aplikasi monitoring berbasis android |
| 2 | Arduino Uno | Sebagai mikrokontroler pengolah data |
| 3 | Esp-12s | Sebagai modul wifi penghubung ke jaringan internet |
| 4 | Smartphone | Alat untuk memonitoring |

| NO | Nama Alat dan Bahan | Fungsi |
|----|---------------------------|---|
| 5 | Sensor MQ-4 | Sensor pendeteksi kebocoran pada tabung gas |
| 6 | Sensor Api (Flame Sensor) | Sensor pendeteksi api |
| 7 | Buzzer | pemberitahuan adanya tanda bahaya |
| 8 | LCD 16x2 | Sebagai jalur komunikasi antar sensor |
| 9 | Relay 5 Volt | Sebagai pembatas tegangan |
| 10 | Kabel jumper | Penghubung antar komponen |
| 11 | BreadBoard | Penghubung antar komponen |
| 12 | Fan | Meminimalisir kandungan gas |
| 13 | Water Pump | Untuk memadamkan api |
| 14 | Adapter 12V | Power suplay prototype |

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dapat diselesaikan dengan melalui beberapa tahapan-tahapan pelaksanaan, yaitu:

3.3.1 Pengumpulan Data

3.3.1.1 Observasi

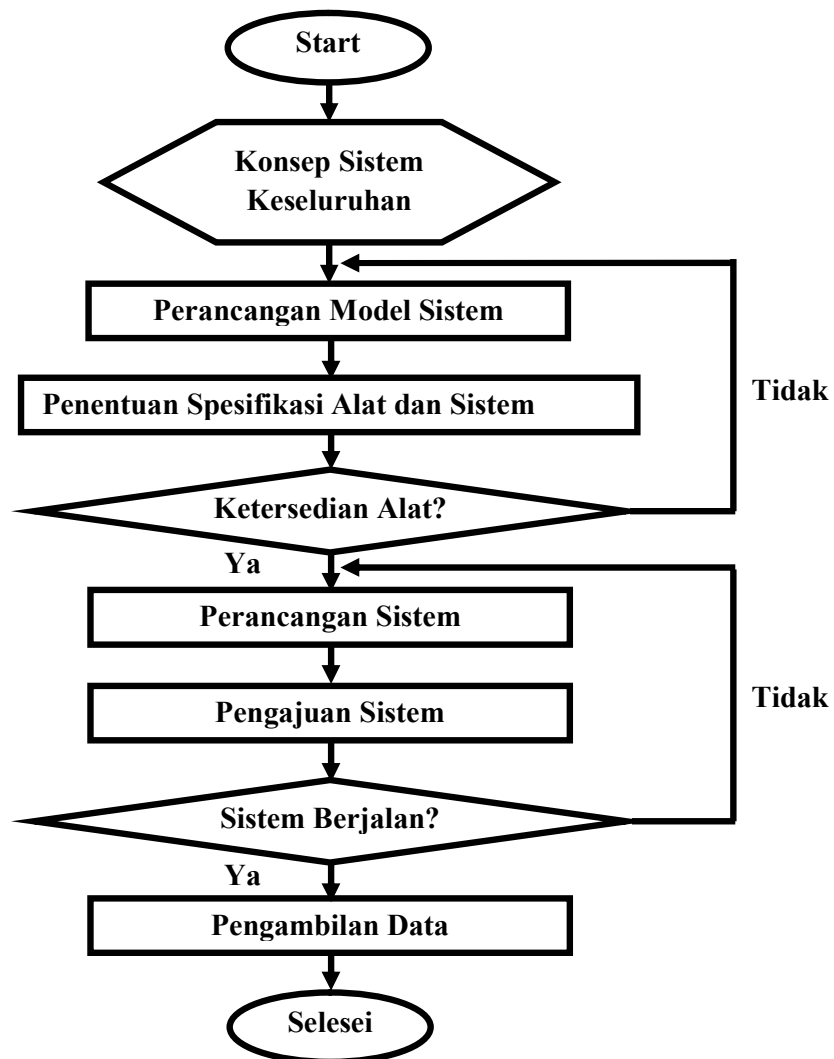
Studi lapangan (observasi) merupakan teknik pengumpulan data dengan langsung di tempat kejadian secara sistematis kejadian-kejadian, perilaku, objek-objek yang dilihat dan hal-hal lain yang diperlukan dalam mendukung penelitian yang sedang berlangsung. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pengamatan terhadap kasus-kasus kebakaran yang terjadi di akibatkan oleh adanya kebocoran pada tabung, maupun selang gas, di suatu ruangan, baik itu di dapur ataupun di tempat-tempat tertentu, Selama proses penelitian berlangsung.

3.3.1.2 Studi Literatur

Pengumpulan data dengan cara mengumpulkan literature, jurnal, paper dan bacaan-bacaan yang ada kaitannya dengan judul penelitian.

3.3.2 Perancangan Alat dan Sistem

Pada tahapan ini dilakukan perancangan sistem secara keseluruhan. Perancangan sistem pendeteksian kebocoran gas dan api berbasis android ini dapat diwakili oleh diagram alir perancangan alat pada gambar 3.1 berikut ini:



Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan Alat dan Sistem

3.3.3 Implementasi Sistem

Sistem telah dianalisa dan didesain secara rinci dan teknologi telah diselesaikan dan dipilih. Tiba saatnya sekarang sistem untuk diimplementasikan (diterapkan). Tahap implementasikan merupakan tahap meletakkan sistem supaya siap untuk dioperasikan. Menerapkan rencana implementasikan sistem. Rencana implementasi dimaksudkan terutama untuk mengatur biaya dan waktu yang dibutuhkan selama tahap implementasi.

3.3.4 Pemeliharaan sistem

Mengoperasikan program di lingkungannya dan melakukan pemeliharaan. Seperti penyesuaian atau perubahan karena adaptasi dengan situasi sebenarnya. Khususnya untuk tahap pemeliharaan, tidak dilakukan karena sistem yang dibangun ini hanya sebuah prototype dari alat pendeteksian kebocoran gas dan api menggunakan mikrokontroler arduino dan modul wifi berbasis android

3.3.5 Pengujian Alat dan Sistem

Pengujian prototipe maupun sistem dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari prototipe yang dibuat. Pengujian meliputi pengujian kontekifitas, pengujian sistem inisialisasi dan pengujian aplikasi. Kebenaran perangkat keras maupun perangkat lunak yang diuji hanya dilihat berdasarkan keluaran yang dihasilkan dari data atau kondisi masukan yang diberikan untuk fungsi yang ada tanpa melihat bagaimana proses untuk mendapatkan keluaran tersebut. Kemampuan program dalam memenuhi kebutuhan pemakai dapat diukur sekaligus diketahui kesalahan-kesalahannya dari keluaran yang dihasilkan.

3.3.6 Pembuatan Laporan

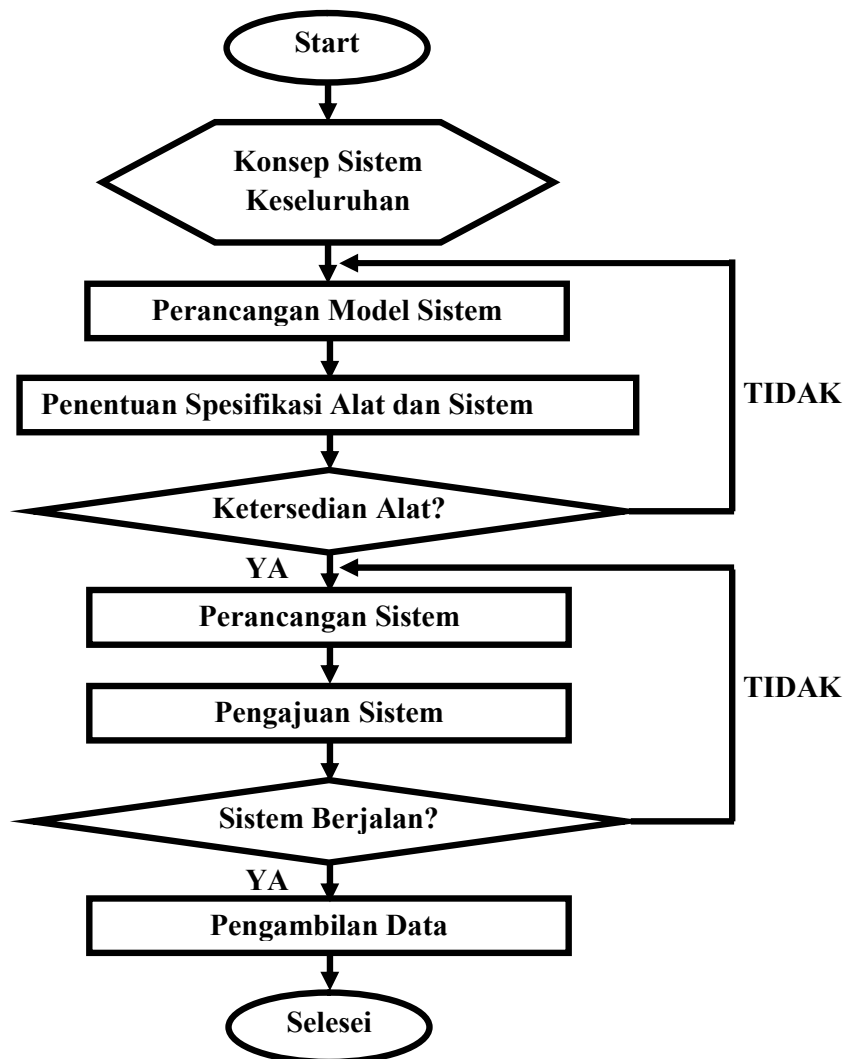
Tahapan paling akhir setelah proses analisa dan kesimpulan, maka langkah selanjutnya yaitu penyusunan laporan akhir sesuai dengan format dan standar yang ditentukan, yang nantinya berguna untuk pengembangan sistem selanjutnya.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Perancangan Alat dan Sistem

pada tahapan ini dilakukan perancangan sistem secara keseluruhan. Perancangan sistem pendeteksian kebocoran gas dan api berbasis android ini dapat diwakili oleh diagram alir perancangan alat pada gambar 4.1 dibawah ini:

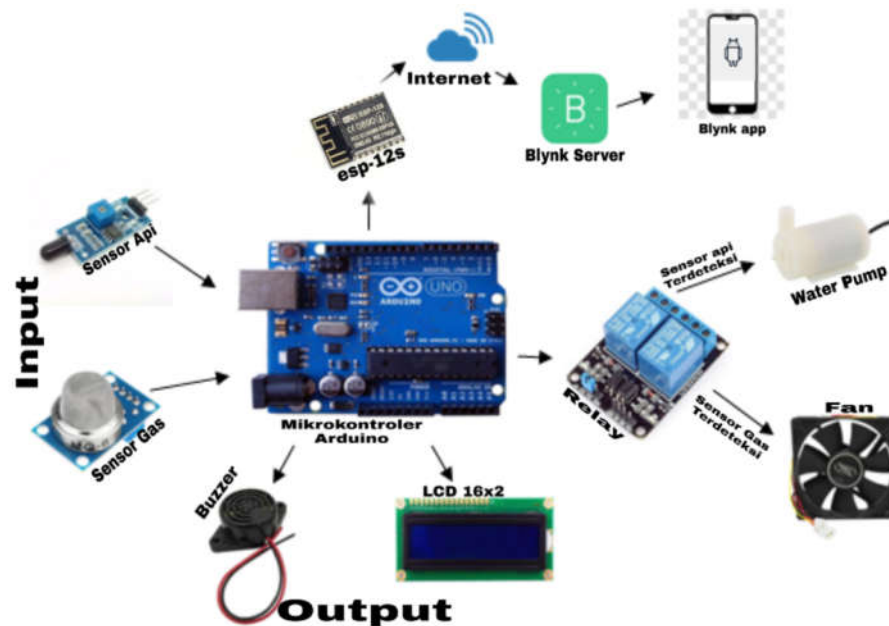


Gambar 4.1 Diagram Alir Perancangan Alat dan Sistem

4.2 Perancangan Pembuatan Alat

Perancangan prototype ini dimulai setelah semua komponen tersedia. Langkah pertama yaitu merancang sebuah perangkat yang dapat mendeteksi adanya gas dan api menggunakan sensor MQ-4 untuk membaca nilai kadar pada suatu gas dan flame sensor berfungsi mendeteksi adanya api. Selanjutnya data yang dibaca sensor tersebut akan di proses oleh arduino yang kemudian akan mengambil keputusan untuk meneruskannya ke output. Dapat dilihat pada gambar 4.2.

Langka kedua yaitu pembuatan program dimana file yang menggunakan bahasa C diubah ke bahasa yang dapat dimengerti oleh mikrokontroler, sehingga pembacaan sensor gas dan api dapat berjalan sesuai perintah yang telah dibuat.



Gambar 4.2 Blok Diagram Alat

Pada gambar alat 4.2 cara kerja alat dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Sensor gas (MQ-4)
Sensor gas berfungsi untuk membaca nilai kadar pada suatu gas yang kemudian data dari nilai tersebut akan dikirimkannya ke arduino
2. Sensor api (Flame sensor)
Sensor api berfungsi untuk mendeteksi adanya api. Karena pembacaan sensor api hanya bersifat low and high (0 atau 1). Low atau 0 dapat diartikan sebagai adanya Api yang terdeteksi sedangkan high atau 1 dapat diartikan

dalam kondisi normal atau tidak mendeteksi adanya api. maka ketika sensor tersebut mendeteksi adanya api maka secara nilai yang di teruskan ke arduino yaitu 0 atau bersifat low.

3. Arduino uno

Arduino uno menjadi otak pada penelitian kali ini, nilai yang didapat pada suatu sensor akan di olah oleh arduino yang kemudian nilai yg di dapat akan diteruskannya ke output.

4. Modul wifi (esp12s)

Modul wifi ini bertindak sebagai *client* untuk menghubungkannya ke suatu jaringan wifi yang selanjutnya akan di olah dan di teruskannya ke aplikasi blynk

5. LCD

LCD berfungsi untuk menampilkan status atau kadar pada suatu gas yang dikirimkan oleh arduino

6. Relay

Relay akan aktif dan meneruskan perintah dari arduino apabila terdapat gas dan api

4.2.1 Blog Diagram Sistem

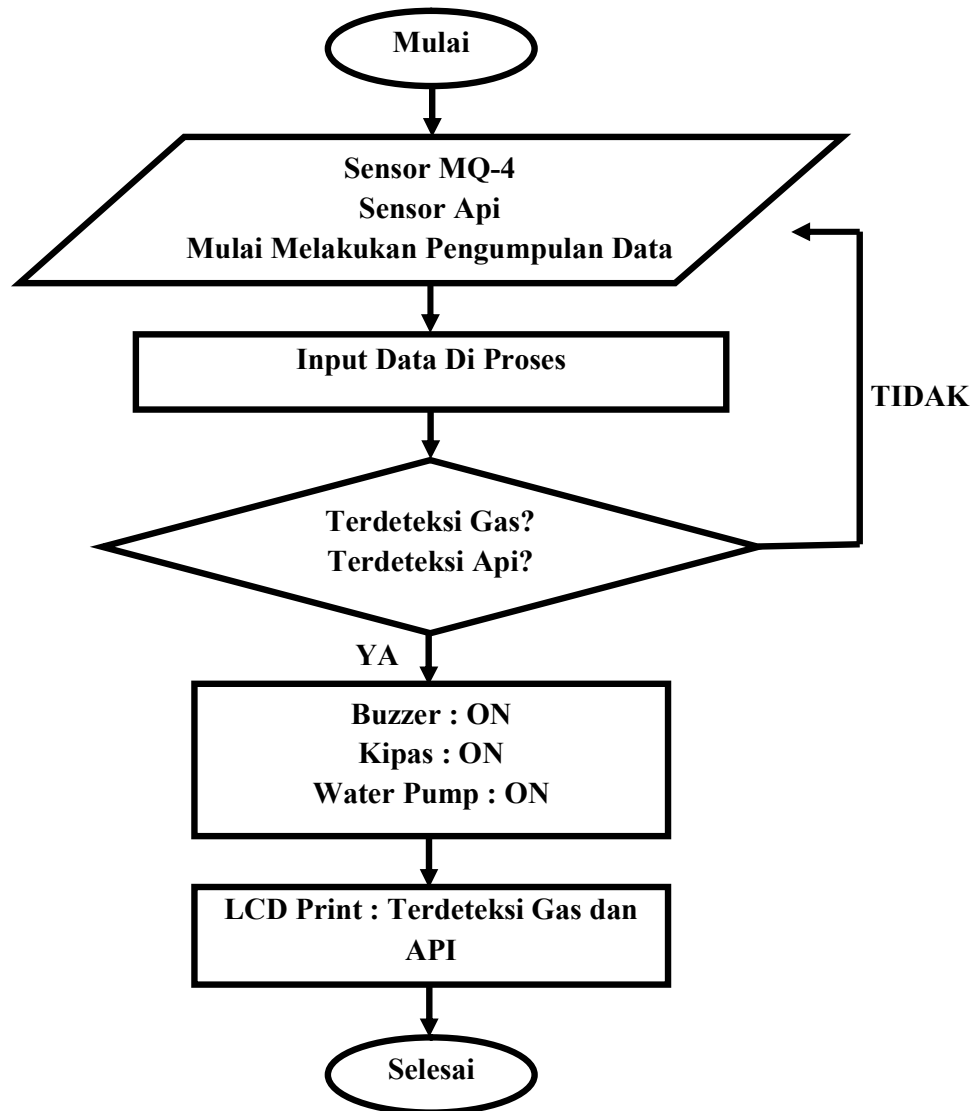
Gambar diatas merupakan gambar blok diagram prototype pendeteksi kebocoran gas dan api yang dibuat guna meminimalisir terjadinya kebakaran.

4.2.2 Perancangan Kerja Sistem

Perancangan kerja sistem pendeteksian kebocoran pada tabung gas ini secara garis besar menggunakan 2 sensor sebagai inputan yaitu sensor gas (MQ-4) dan sensor api (Flame Sensor). Tahapan parancangan adalah sebagai berikut.

1. Sensor MQ-4 berfungsi, dimana ketika sensor MQ-4 mendeteksi adanya kebocoran pada tabung gas maka sensor tersebut akan mengirimkan data ke arduino untuk memberikan respon berupa menyalakan kipas, buzzer sebagai alarm, dan alat ini dapat mengirimkan informasi data analog ke LCD dan smartphone android menggunakan platform Blynk melalui jaringan internet.

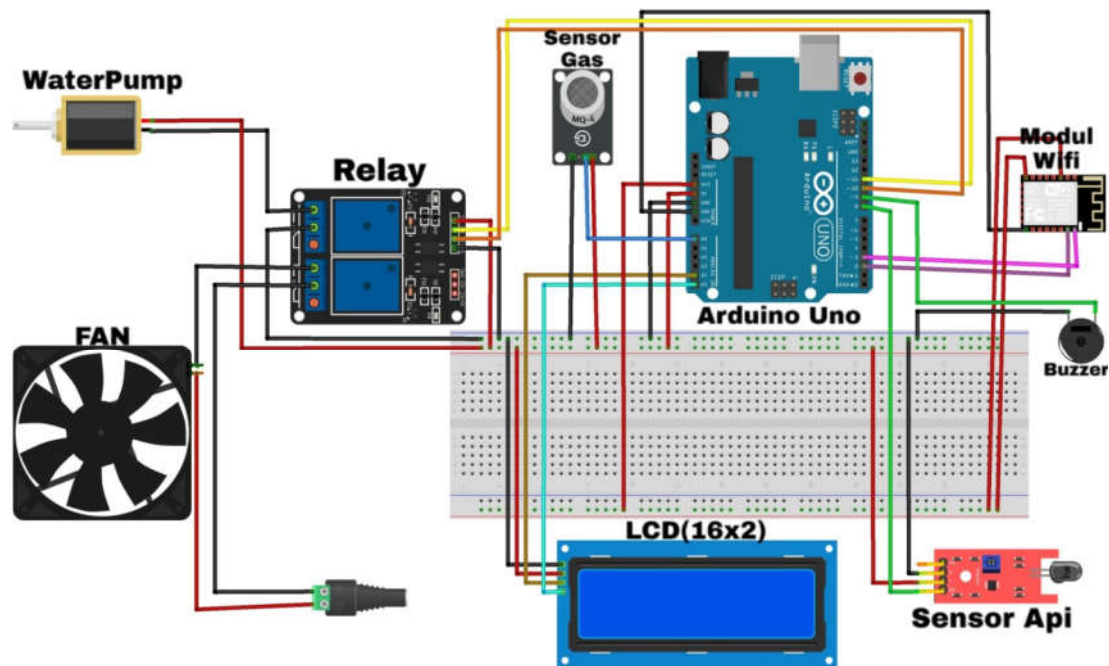
2. Flame Sensor berfungsi, dimana ketika sensor mendeteksi adanya api maka sensor tersebut akan mengirimkan data ke arduino untuk memberikan respon berupa menyalakan water pump, buzzer sebagai alarm, dan alat ini dapat mengirimkan informasi berupa data digital ke LCD dan smartphone android menggunakan platform Blynk melalui jaringan internet. Berikut adalah diagram alir kerja alat :



Gambar 4.3 Diagram Alir Kerja Alat

4.2.3 Perancangan Sistem Keseluruhan

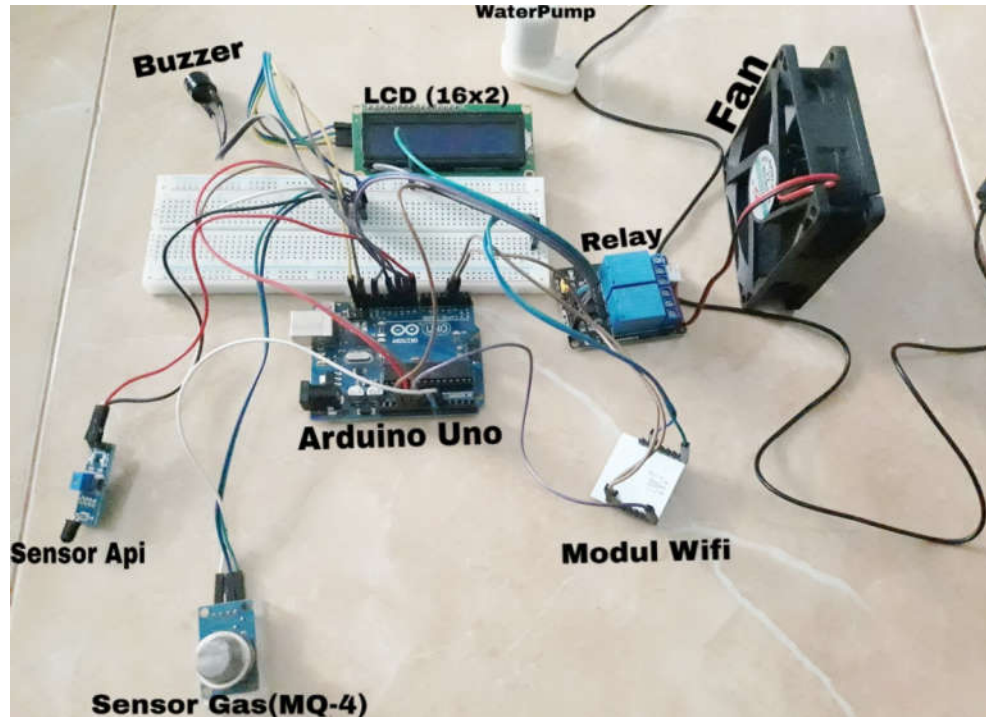
Perancangan sistem keseluruhan merupakan rangkaian mikrokontroler arduino uno yang dihubungkan ke beberapa sensor dan komponen-komponen pendukung pada prototype pendeteksi kebocoran gas dan api. Skema perancangan dapat dilihat pada gambar 4.4 berikut:



Gambar 4.4 Rangkaian Skematik Alat

Gambar skematik diatas menjelaskan tentang hubungan antara komponen-komponen yang terhubung pada suatu mikrokontroler arduino. Dalam setiap komponen dapat dihubungkan menggunakan kabel jumper sebagai perantara antar arduino. Kabel jumper warna merah merupakan aliran arus positif pin 5 volt dan 3.3 volt, kabel hitam adalah aliran arus negatif pin GND, kabel biru serta hijau merupakan kabel inputan antara sensor gas dan api yang terhubung ke pin A0 dan pin 8 pada arduino. Kemudian pada kabel jumper berwarna pink dan purple merupakan kabel yang menghubungkan antara tx, rx pada modul wifi ke pin 2, 3 arduino. Sedangkan untuk kabel berwarna kuning dan orange merupakan pin inputan pada relay yg terhubung ke pin 10, 11 arduino. Dan yang terakhir kabel jumper berwarna ochre dan Cyan merupakan kabel yang menghubungkan antara

LCD ke pin A1 dan A2 pada arduino. Dari skematik gambar diatas, alat dapat dirangkai seperti gambar 4.5 Berikut ini:

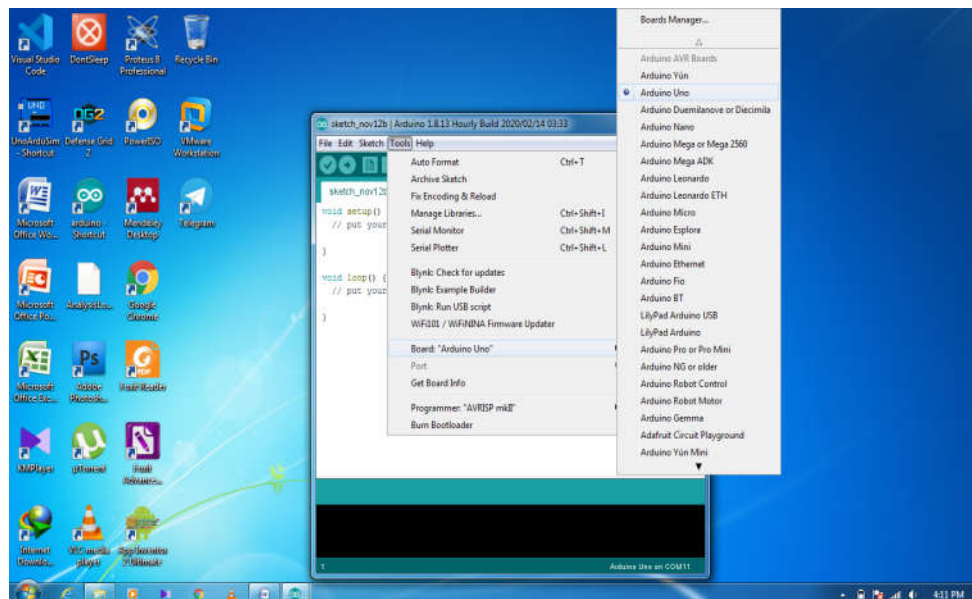


Gambar 4.5 Rangkaian Komponen Secara keseluruhan

Setelah selesai merancang komponen secara keseluruhan maka selanjutnya akan dibuatkan program serta miniatur rumah yang nantinya seluruh komponen prototype pendeteksi kebocoran gas dan api akan dikaitkan dengan miniatur tersebut sehingga siap diuji.

4.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak yang menggunakan Arduino IDE ini dirancang untuk menuliskan listing program yang nantinya program tersebut akan disimpan dengan file berekstensi *.ino, dan bootloader arduino uno merupakan sebuah media untuk mengupload program kedalam mikrokontroler, sehingga mikrokontroler yang telah diprogram dapat berjalan sesuai perintah yang dituliskan. Dan berikut adalah gambar 4.6 untuk memilih opsi board yang akan digunakan:



Gambar 4.6 Board Arduino Uno

Pada saat sistem dalam keadaan menyala, sistem akan melakukan proses inialisasi bagian-bagian pada rangkaian sistem mulai dari inialisasi header, deklarasi variabel, port yang digunakan serta fungsi-fungsi lainnya. Ketika alat mulai bekerja maka secara otomatis sensor akan bekerja.

Selanjutnya arduino akan melakukan pengolahan data, kemudian data tersebut akan dijadikan acuan untuk mengaktifkan relay sebagai saklar pada komponen-komponen pendukung lainnya. Berikut adalah gambar listing program pada arduino:

```

#include <Wire.h>
#include <ESP8266_Lib.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <BlynkSimpleShieldEsp8266.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F,16,2);
#define BLYNK_PRINT Serial
#define ESP8266_BAUD 9600
#define LpgPin A0
#define FlamePin 8
#define BuzzerPin 9
#define relay1 10
#define relay2 11
WidgetLED led1(V5);
WidgetLED led2(V6);
char auth[]=
"0U2ga9q-dp0pog-cCs9PFDbgmXknNILG";
char ssid[] = "A";
char pass[] = "987654321";
SoftwareSerial EspSerial(2, 3);
ESP8266 wifi(&EspSerial);
void setup()
{
  EspSerial.begin(ESP8266_BAUD);
  lcd.begin(16, 2);
  Blynk.begin(auth, wifi, ssid, pass);
  Serial.begin(9600);
  pinMode(LpgPin, INPUT);
  pinMode(FlamePin, INPUT);
  pinMode(relay1, OUTPUT);
  pinMode(relay2, OUTPUT);
}

void loop()
{
  int SensorGas = analogRead(LpgPin);
  int SensorApi = digitalRead(FlamePin);
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(4,1);
  lcd.print(SensorGas);
  lcd.print(" ppm");
  Blynk.virtualWrite(V1, SensorGas);
  if (SensorGas > 300) {
    lcd.setCursor(1,0);
    lcd.print("Gas Terdeteksi");
    digitalWrite(BuzzerPin, HIGH);
    digitalWrite(relay1, LOW);
    Blynk.notify("Gas Terdeteksi");
    led1.on(); }
  else if (SensorApi == LOW) {
    lcd.setCursor(1,0);
    lcd.print("Api Terdeteksi");
    digitalWrite(BuzzerPin, HIGH);
    digitalWrite(relay2, LOW);
    Blynk.notify("Api Terdeteksi"); }
  else{
    lcd.setCursor(2,0);
    lcd.print("KONDISI NORMAL");
    digitalWrite(BuzzerPin, LOW);
    digitalWrite(relay1, HIGH);
    digitalWrite(relay2, HIGH); }
  Blynk.run();
}

```

Gambar 4.7 Listing Program

Gambar diatas merupakan listing program dari pendeteksian kebocoran gas dan api. pemrograman diatas menggunakan bahasa C, adapun logika yang digunakan yaitu *IF ELSE* dimana jika sebuah kondisi bernilai benar maka isi dalam kondisi tersebut lah yang dikerjakan, sebaliknya jika kondisi bernilai salah atau *False* maka akan diteruskan ke kondisi selanjutnya, hingga pada titik akhir jika semua kondisi tak ada yang terpenuhi maka else lah yang akan menjadi pilihan terakhir dalam sebuah kondisi.

4.4 Tahapan Pengujian

Pengujian alat ini dilakukan dengan menguji sensor MQ-4 yang pengujiannya dapat dilakukan dengan cara memberi gas pada suatu sensor. Tujuannya yaitu untuk mengetahui kadar konsentrasi dari sensor MQ-4. Dari pengujian tersebut serta data yang ada didapatkan konsentrasi gas yaitu 300-10.000 ppm dibatas normal. Yang berarti jika sensor mendapat nilai >300 ppm maka sensor tersebut akan merespon adanya gas serta mengaktifkan relay 1 yang berfungsi untuk menyalakan fan guna untuk menurunkan kadar dari suatu gas.

Selanjutnya dilakukan pengujian pada sensor api. Dalam pengujian ini penulis menggunakan korek gas untuk menyulutkan api kearah sensor. Dari data yang ada, sensor dapat mendeteksi adanya api dengan nilai 0 atau 1, sehingga apabila sensor mendeteksi adanya api maka nilai yang didapat yaitu 0 sesuai logika dari sensor tersebut. Jika sensor =LOW atau =0 maka sensor api akan merespon serta mengaktifkan relay 2 yang berfungsi untuk menyalakan waterpump guna untuk mematikan api disekitar sensor tersebut.

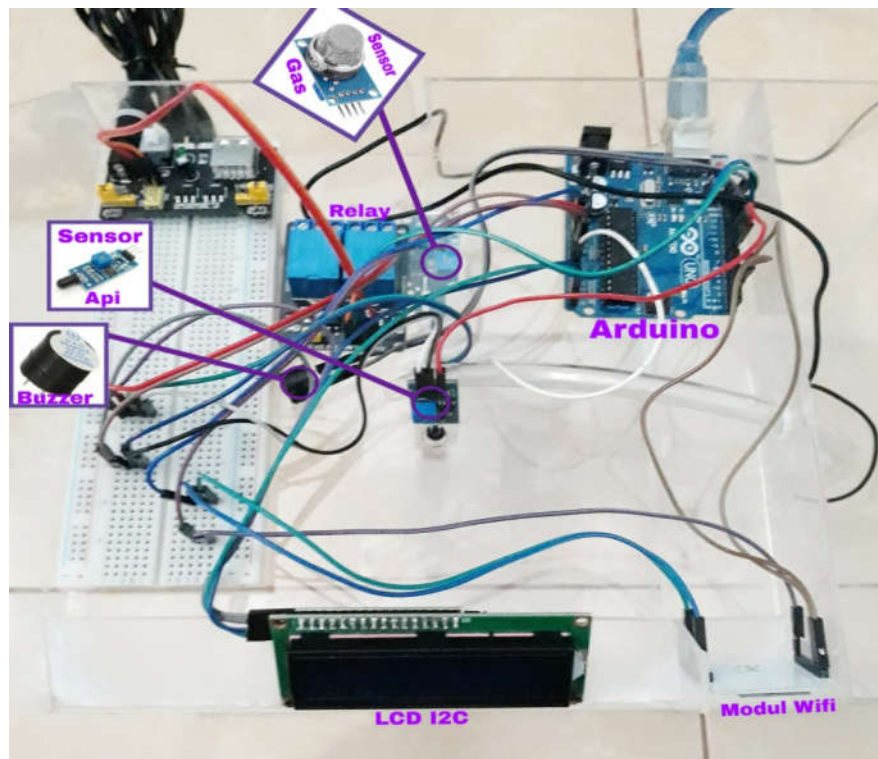
BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

5.1 Implementasi

5.1.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras adalah penggabungan keseluruhan alat menjadi sebuah sistem yang saling terhubung. Berikut gambar hasil perancangan alat keseluruhan :



Gambar 5.1 Perancangan Alat Keseluruhan

Dari gambar 5.1 dapat dilihat perancangan alat keseluruhan yaitu berupa bentuk fisik dari sistem yang terhubung antara satu dengan yang lainnya. Yang terdiri dari:

- | | | |
|---------------------|---------------------|----------------|
| ➤ 1 buah arduino | ➤ 1 buah modul wifi | ➤ 1 buah LCD |
| ➤ 2 buah sensor | ➤ 1 Buah Buzzer | ➤ 1 Buah Relay |
| ➤ 1 Buah Breadboard | ➤ 1 buah fan | ➤ 1 waterpump |

Rancangan alat ini nantinya akan di tempatkan pada suatu miniatur berbentuk rumah yang didalam rumah tersebut terdapat 2 buah sensor yang akan mendeteksi adanya gas serta api yang menyulut ke sensor.

5.1.2 Pemasangan Alat Pada Miniatur

Pada tahapan ini adalah penggabungan rangkaian alat dengan miniatur rumah sebagai objek utama dari sistem ini. Berikut gambar dibawah ini:



Gambar 5.2 Pemasangan Alat Pada Miniatur Rumah

Pada gambar diatas menerangkan bahwa seluruh rangkaian alat dari prototype pendeteksi kebocoran gas dan api semuanya terpasang pada miniatur rumah.

5.2 Pengujian Sistem

Pada tahapan ini adalah, tahapan dimana sebuah sistem yang sudah dibuat akan diuji, melalui proses eksekusi perangkat keras dan perangkat lunak untuk melihat apakah sistem berjalan sesuai yang diinginkan oleh peneliti atau sistem mengalami sebuah masalah.

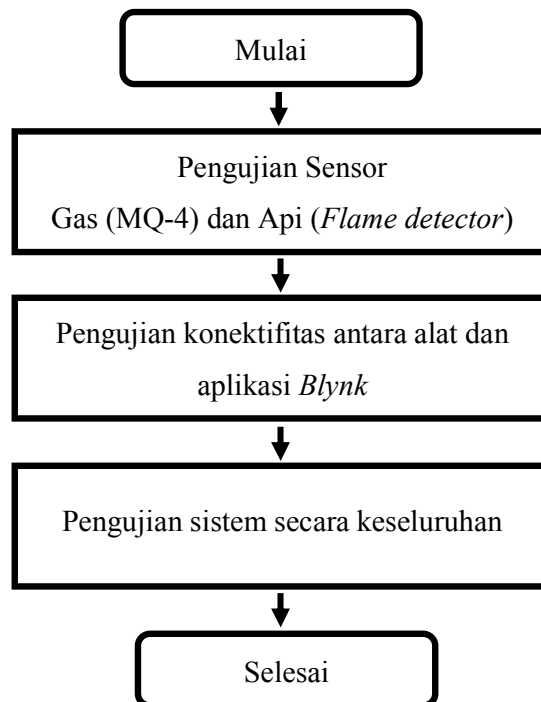
Adapun pengujian sistem yang digunakan adalah *Black Box*. Pengujian *Black Box* yaitu menguji perangkat dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain sistem program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi keluaran dari alat sudah berjalan sesuai keinginan peneliti.

Dalam melakukan pengujian, tahapan pertama adalah menguji perangkat-perangkat inputan, yaitu pengujian terhadap sensor gas dan api.

Adapun tahapan-tahapan dalam pengujian seluruh sistem adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan sebuah laptop serta hp sebagai alat yang digunakan untuk memonitoring keadaan pada suatu ruangan.
2. Menyiapkan alat secara keseluruhan yang telah terpasang pada miniatur rumah.
3. Melakukan proses pengujian terhadap sistem.
4. Mencatat hasil dari pengujian.

Berikut adalah langkah-langkah dalam melakukan proses pengujian sistem secara keseluruhan :

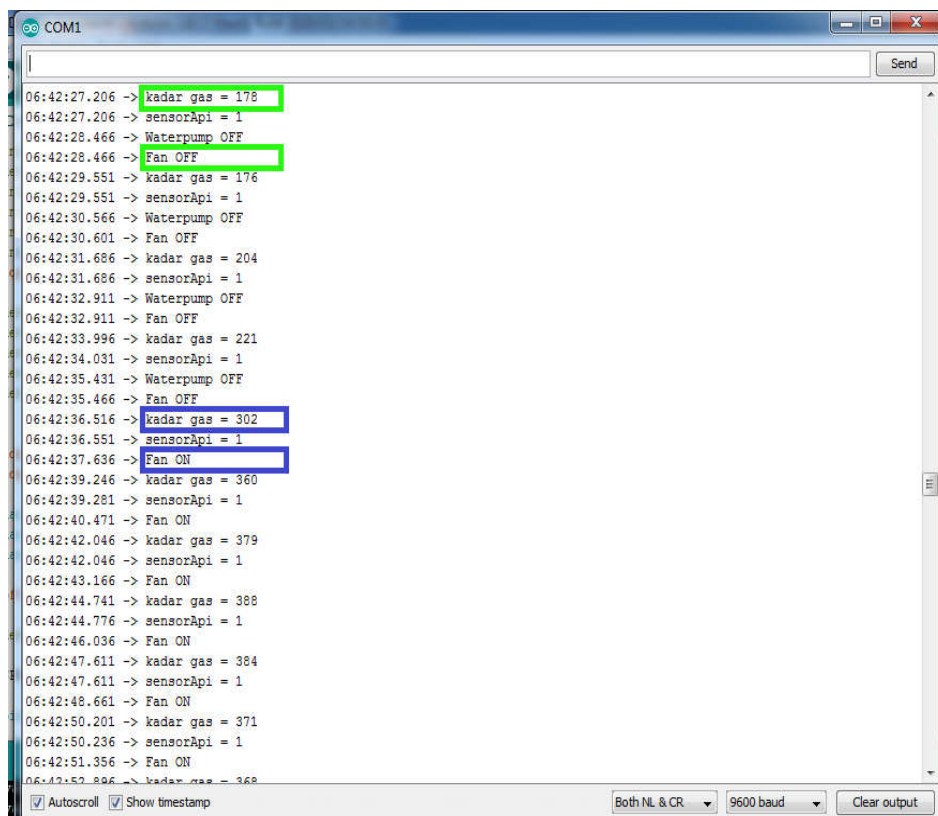


Gambar 5.3 Langkah-Langkah Pengujian Alat

5.2.1 Pengujian sensor gas (MQ-4)

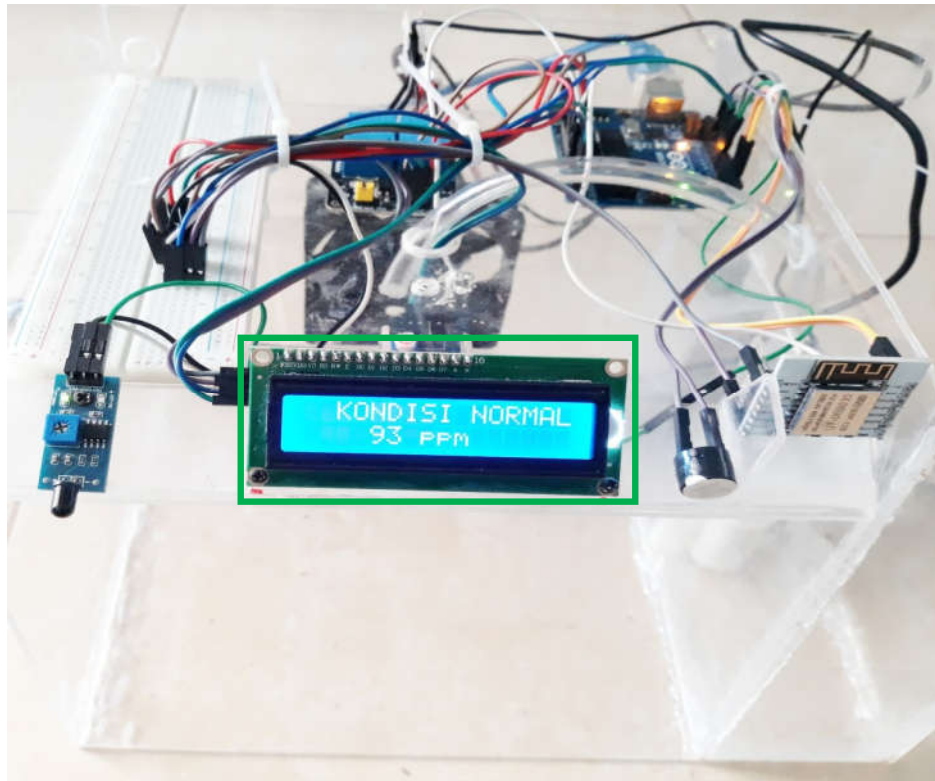
Pengujian sensor MQ-4 dilakukan dengan cara memberi gas pada suatu sensor yang pengujiannya dapat dilakukan menggunakan korek gas maupun gas LPG. Dalam pengujian ini peneliti mengamati apakah sensor bekerja dengan baik atau tidak. Jika kadar memiliki peningkatan saat hendak diberikan gas ke sensor, maka sensor tersebut dapat dikatakan berfungsi dengan baik. Adapun nilai yang dihasilkan tergantung dari banyaknya gas yang diberi, serta jarak kepekaan pada suatu sensor.

Untuk pengujian sensor dapat dilakukan dengan tiga tahap, yaitu pengujian dalam kondisi tidak ada gas, pengujian sensor menggunakan korek gas dan pengujian sensor menggunakan gas LPG. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 5.4 Tampilan Serial Monitor Pendeteksian Gas

Pada gambar 5.4 dapat dilihat bahwa jika kadar gas melebihi dari 300 ppm maka fan akan on. *Fan* berfungsi guna untuk menetralsir kandungan pada suatu gas, Sebaliknya jika kadar gas dibawah dari 300 ppm maka *fan* akan *off*. Berikut merupakan gambar keadaan dimana sensor tidak mendeteksi adanya gas:



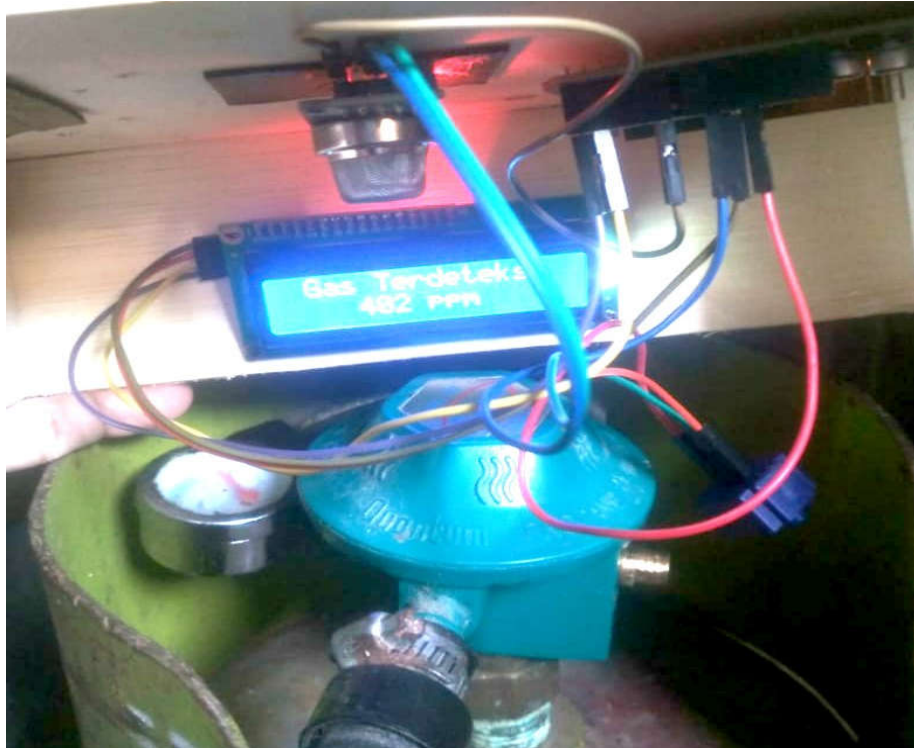
Gambar 5.5 Pengujian Dalam Kondisi Tidak Ada Gas

Pada gambar diatas dapat dilihat, LCD akan menampilkan status berupa “KONDISI NORMAL” disaat keadaan pada suatu gas dibawah dari 300 ppm, atau dimana sensor tidak mendeteksi adanya gas. Untuk kondisi adanya gas yang terdeteksi oleh sensor dapat dilihat dibawah ini:



Gambar 5.6 Pengujian Sensor menggunakan korek gas

Pada gambar diatas menunjukkan bahwa ketika sensor diberi gas dan melibihi dari batas yang telah di tentukan yaitu 300 ppm, maka tampilan LCD yang sebelumnya dalam “Kondisi Normal” akan berganti menjadi “Gas Terdeteksi”. Pada pendeteksian diatas peneliti memberi gas dengan jarak 1 cm terhadap sensor, adapun hasil dari pengamatan, jarak yang dapat dideteksi oleh sensor yaitu berkisar antara 1 – 5 cm, selebihnya sensor tak dapat lagi mendeteksi adanya gas. Maka dari itu untuk menyesuaikan dengan kondisi sebenarnya sebaiknya sensor di atur sedemikian rupa agar sensor dapat mendeteksi adanya gas secara akurat dan tepat. Berikut merupakan pengujian sensor pada tabung gas LPG:



Gambar 5.7 Pengujian Sensor menggunakan gas LPG

pengujian diatas dilakukan menggunakan tabung gas LPG yang dimana regulator pada sebuah tabung tidak terpasang dengan baik sehingga mengeluarkan gas yang pada akhirnya akan di deteksi oleh sensor. Untuk jarak pengujian diatas dilakukan dengan jarak ± 4 cm terhadap tabung. Adapun pengujian jarak pendeteksian sensor dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5.1 Pengujian Jarak Pendeteksian Sensor Gas

| NO | Jarak (cm) | Nilai Kepekatan Sensor Gas | | |
|----|------------|----------------------------|-------|-------|
| | | 5(s) | 10(s) | 15(s) |
| 1 | 1 | 596 | 721 | 845 |
| 2 | 2-3 | 528 | 587 | 611 |
| 3 | 4-5 | 412 | 430 | 446 |
| 4 | 6 | 258 | 260 | 261 |

Pada tabel 5.1 dapat dijelaskan bahwa, pemberian gas pada jarak 1cm terhadap sensor akan menghasilkan nilai kadar yang berkisar antara 596-845 dalam kurun waktu 15 detik. Dilihat dari pengujian awal, nilai yang dihasilkan oleh sensor meningkat secara drastis, namun apabila jarak dari sensor lebih dijauhkan lagi, tingkat kepekaan pada sensor akan mengurang, yang membuat menurunnya peningkatan nilai kadar dalam waktu ke waktu. pada pengujian terakhir dapat dilihat jika jarak pada sebuah sensor melebihi dari 5cm, maka sensor tak dapat lagi menaikkan konsentrasi gas hingga nilai yang telah di tentukan. Adapun nilai konsentrasi gas pada suatu sensor yaitu berkisar antara 300-10.000 ppm diambang batas normal. Berikut merupakan tabel dari hasil pengujian sensor gas secara keseluruhan:

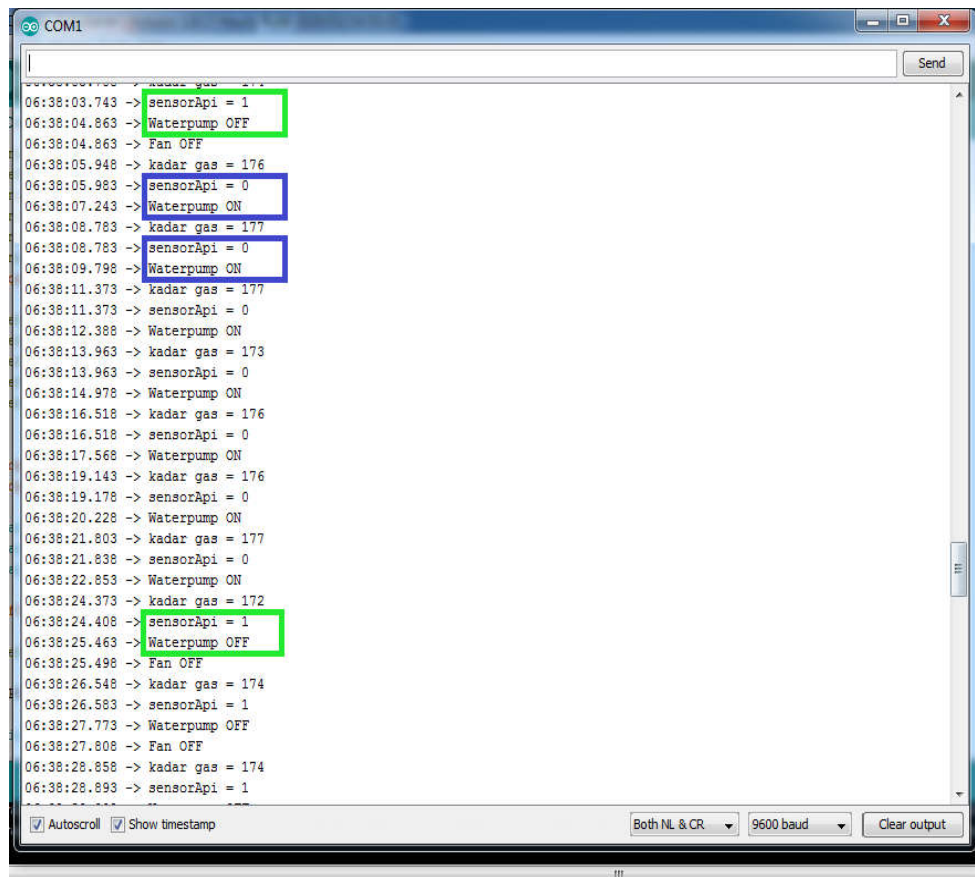
Tabel 5.2 hasil Pengujian Sensor Gas

| No | Pengujian Sensor Gas | | | |
|----|----------------------|----------------|--------|-------|
| | Kadar Gas | Tampilan LCD | Buzzer | Relay |
| 1 | 166 | Kondisi Normal | OFF | OFF |
| 2 | 178 | Kondisi Normal | OFF | OFF |
| 3 | 187 | Kondisi Normal | OFF | OFF |
| 4 | 204 | Kondisi Normal | OFF | OFF |
| 5 | 221 | Kondisi Normal | OFF | OFF |
| 6 | 302 | Terdeteksi Gas | ON | ON |
| 7 | 311 | Terdeteksi Gas | ON | ON |
| 8 | 360 | Terdeteksi Gas | ON | ON |
| 9 | 379 | Terdeteksi Gas | ON | ON |
| 10 | 388 | Terdeteksi Gas | ON | ON |

Dari hasil pengujian pada tabel diatas dapat disimpulkan bahwa jika sensor mendeteksi adanya gas melebihi dari 300 ppm maka status LCD yang sebelumnya “Kondisi Normal” akan berganti menjadi “Terdeteksi Gas”. Dan pada buzzer yang sebelumnya *OFF* akan *ON*. *Buzzer* berfungsi sebagai *sirene* yang menandakan adanya gas yang terdeteksi oleh sensor. Selain itu status pada relay pun akan berganti dari “*OFF*” ke “*ON*”. *Relay* berfungsi untuk mengaktifkan fan guna menetralsir kandungan pada suatu gas.

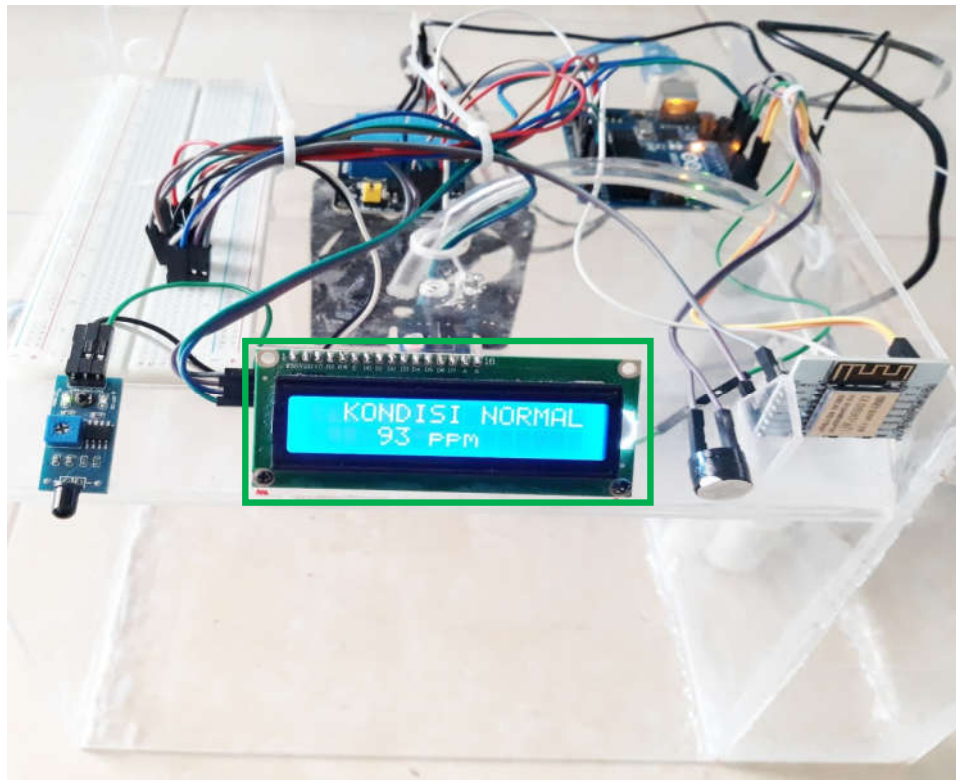
5.2.2 Pengujian Sensor Api

Pada pengujian ini penulis menggunakan korek gas untuk menyulutkan api kearah sensor. Dari data yang ada, sensor dapat mendeteksi adanya api dengan nilai 0 atau 1, sehingga apabila sensor mendeteksi adanya api maka nilai yang didapat yaitu 0 sesuai logika dari sensor tersebut. Jika sensor = *LOW* atau =0 maka sensor api akan merespon serta mengaktifkan relay 2 yang berfungsi untuk menyalakan waterpump guna untuk mematikan api disekitar sensor tersebut. Adapun pengujian ini dapat dilakukan dalam dua tahap pengujian yaitu, pengujian disaat tidak ada api dan disaat ada api yang menyulut kearah sensor. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 5.8 Tampilan Serial Monitor Pendeteksian Api

Gambar 5.7 menunjukkan bahwasannya, waterpump akan aktif bilamana sensor mendeteksi adanya api, yang jika di logikan sensor tersebut bernilai 0 atau low. Sebaliknya waterpump akan off dan sensor akan bernilai 1 atau high jika pada suatu ruangan dalam keadaan normal. Waterpump berfungsi guna untuk mematikan api di sekitar sensor tersebut. Berikut kondisi dimana sensor tidak mendeteksi adanya api:



Gambar 5.9 Pengujian Sensor Disaat Tidak Terdeteksi Api

Gambar diatas merupakan kondisi dimana tidak adanya api yang menyulut kearah sensor, sehingga pesan yang di tampilkan pada sebuah LCD berupa “Kondisi Normal”, sebaliknya tampilan pada LCD akan berganti apabila terdapat api yang menyulut kearah sensor. untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.9 berikut ini:



Gambar 5.10 Pengujian Sensor Disaat Terdeteksi Api

Pada gambar diatas dapat dilihat ketika adanya api yang terdeteksi oleh sensor maka pesan berupa peringatan atau kondisi yang ditampilkan pada sebuah LCD akan berganti menjadi “Api Terdeteksi”. Pada gambar diatas peneliti menyulutkan api ke arah sensor dengan jarak $\pm 3\text{cm}$, adapun jarak yang dapat dideteksi oleh sensor dapat dilihat pada data tabel sensor api dibawah ini:

Tabel 5.3 Data Jarak Pengujian Sensor Api

| NO | Jarak (cm) | SUDUT | | | |
|----|------------|-------|-----|-----|-----|
| | | 0° | 30° | 45° | 60° |
| 1 | 10 | ON | ON | ON | ON |
| 2 | 20 | ON | ON | OFF | OFF |
| 3 | 50 | ON | OFF | OFF | OFF |
| 4 | 90 | ON | OFF | OFF | OFF |
| 5 | 110 | OFF | OFF | OFF | OFF |

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa jarak kepekaan terhadap pembacaan sensor api dilihat dari sudut letak api tersebut. untuk menyesuaikan dengan kondisi sebenarnya maka tata letak dari sensor yang digunakan di atur sedemikian rupa agar dapat membedakan api normal dengan api yang dapat berpotensi kebakaran. Dari data yang ada pembacaan sensor api pada sudut 0°, dengan jarak 10 sampai 90 cm sensor masih dapat membaca inputan, tetapi pada jarak 1 meter lebih sensor sudah tidak dapat membaca inputan. Berbeda halnya dengan sudut 30°, 45°, dan 60° sensor hanya dapat membaca pada jarak ± 10 cm sampai dengan 20cm. jika lebih dari jarak 20cm sensor sudah tidak dapat membaca dari inputan. Berikut merupakan tabel dari hasil pengujian sensor api secara keseluruhan:

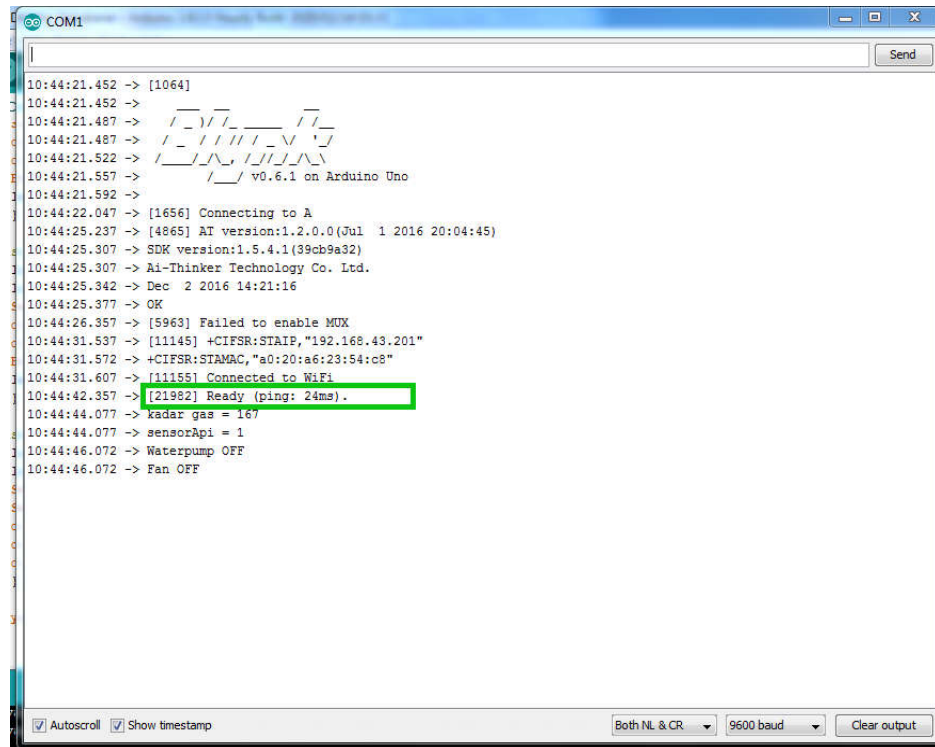
Tabel 5.4 Pengujian Sensor Api

| No | Pengujian Sensor Api | | | |
|----|----------------------|----------------|--------|-------|
| | Value | Tampilan LCD | Buzzer | Relay |
| 1 | 1 | Kondisi Normal | OFF | OFF |
| 2 | 0 | Terdeteksi Api | ON | ON |
| 3 | 0 | Terdeteksi Api | ON | ON |
| 4 | 0 | Terdeteksi Api | ON | ON |
| 5 | 0 | Terdeteksi Api | ON | ON |
| 6 | 0 | Terdeteksi Api | ON | ON |
| 7 | 0 | Terdeteksi Api | ON | ON |
| 8 | 1 | Kondisi Normal | OFF | OFF |
| 9 | 1 | Kondisi Normal | OFF | OFF |
| 10 | 1 | Kondisi Normal | OFF | OFF |

Dari hasil pengujian pada tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa sensor dapat bekerja dengan baik. Apabila sensor mendeteksi adanya api yang menyulut kearahnya maka sensor akan mengimputkan nilai 0 sesuai dari data yang ada, serta menampilkan pesan berupa peringatan pada LCD yang selanjutnya disusul dengan mengaktifkan Buzzer sebagai sirene yang menandakan adanya api yang terdeteksi oleh sensor dan Relay yang berfungsi untuk menyalakan waterpump.

5.2.3 Pengujian Konektifitas Modul Wifi dan Aplikasi Blynk

Pada pengujian ini modul wifi yang digunakan yaitu modul ESP-12s yang berfungsi untuk menghubungkannya ke jaringan wifi serta mengkonektifitaskan antara modul wifi dengan aplikasi *blynk*. Berikut adalah gambaran saat hendak menghubungkannya ke aplikasi *Blynk*:

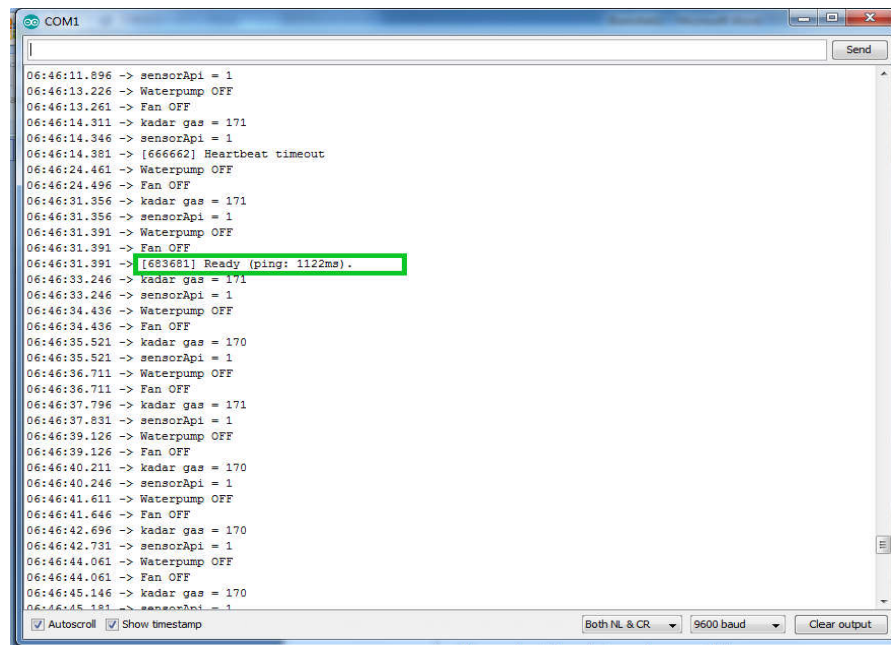


```

10:44:21.452 -> [1064]
10:44:21.452 ->
10:44:21.487 -> / _ _ \ / _ _ \ / _ _ \
10:44:21.487 -> / _ _ \ / _ _ \ / _ _ \
10:44:21.522 -> / _ _ \ / _ _ \ / _ _ \
10:44:21.557 -> / _ _ \ v0.6.1 on Arduino Uno
10:44:21.592 ->
10:44:22.047 -> [1656] Connecting to A
10:44:25.237 -> [4865] AT version:1.2.0.0(Jul 1 2016 20:04:45)
10:44:25.307 -> SDK version:1.5.4.1(39cb9a32)
10:44:25.307 -> Ai-Thinker Technology Co. Ltd.
10:44:25.342 -> Dec 2 2016 14:21:16
10:44:25.377 -> OK
10:44:26.357 -> [5963] Failed to enable MUX
10:44:31.537 -> [11145] +CIFSR:STAIP,"192.168.43.201"
10:44:31.572 -> +CIFSR:STAMAC,"a0:20:a6:23:54:c8"
10:44:31.607 -> [11155] Connected to WiFi
10:44:42.357 -> [21982] Ready (ping: 24ms).
10:44:44.077 -> kadar gas = 167
10:44:44.077 -> sensorApi = 1
10:44:46.072 -> Waterpump OFF
10:44:46.072 -> Fan OFF
  
```

Gambar 5.11 Pengujian Konektifitas ESP-12 ke *Blynk*

Pada gambar diatas menunjukkan awal proses ketika modul wifi mencoba untuk menghubungkannya ke aplikasi Blynk. Dapat dilihat pada kotak berwarna hijau menandakan modul dapat terhubung ke aplikasi blynk dengan read atau ping di kisaran 24ms, namun ping dapat berubah sewaktu waktu apabila koneksi pada jaringan kurang stabil atau data yang diolah terlalu berlebih. Berikut gambarannya:



Gambar 5.12 kondisi Disaat Koneksi Kurang Stabil

Pada gambar diatas dapat dilihat, kotak berwarna hijau menandakan dimana suatu ping yang terhubung ke aplikasi *Blynk* dapat berubah ketika jaringan mendapatkan koneksi yang kurang stabil. Berikut adalah gambaran tampilan disaat aplikasi sedang *offline* dan *online*:



Gambar 5.13 Tampilan aplikasi Blynk disaat *Offline* dan *Online*

Dapat dilihat pada gambar diatas, dimana aplikasi *Blynk* akan memberikan sebuah informasi ketika alat sedang aktif, yang ditandai dengan munculnya status “*online*” dibagian atas layar smartphone. Kondisi sebaliknya, jika prototype ini sedang tidak aktif atau terputus karena ada gangguan komunikasi maka sebuah informasi atau notifikasi akan muncul pada layar smarphone.

5.2.4 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian sistem monitoring kebocoran gas dan api berbasis arduino uno dilakukan dengan cara pengujian *Black Box*. Yang dimaksud dalam pengujian *Black Box* disini yaitu dengan melihat proses dan fungsi dari keseluruhan sistem ini, mulai dari pembacaan sensor terhadap objek sampai pengiriman pesan berupa notifikasi yang dikirimkan ke pengguna sistem ini.

Sistem monitoring kebocoran gas dan api ini diletakkan pada sebuah miniatur yang nantinya pembacaan pada setiap sensor dapat diolah menggunakan arduino. Sensor MQ-4 dapat mendeteksi adanya gas pada kisaran 300-10.000 ppm maka dengan itu ketika sensor tersebut mendeteksi adanya kadar yang melebihi dari batas yang telah di tentukan, dengan secara otomatis arduino akan megolah data tersebut dan meneruskannya ke alat outputan yang befungsi untuk meminimalisir terjadinya kebakaran akibat dari adanya gas yang keluar pada selang maupun regulator yang terhubung pada suatu tabung, serta akan mengirimkan pesan berupa notifikasi ke pengguna sistem tersebut. Selain itu Flame sensor berfungsi untuk mendeteksi adanya api guna meminimalisir tingkat kebakaran pada suatu ruangan. Berikut untuk hasil pengujian *Black Box* dapat dilihat pada tabel 5.5 dibawah ini:

Tabel 5.5 Pengujian *Black Box*

| No | Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan | | | | | |
|----|---|----------------|--|------------|---------------|----------|
| | Data | | Yang diharapkan | Pengamatan | | Hasil |
| | Input | Output | | Befungsi | Tdk Berfungsi | |
| 1 | Sensor Gas | | Sensor dapat menaikkan suatu kadar ketika hendak diberi Gas | ✓ | × | Diterima |
| 2 | Sensor Api | | Sensor dapat mendeteksi adanya api yang menyulut kearahnya | ✓ | × | Diterima |
| 3 | Modul Wifi | | Modul wifi dapat menghubungkan jaringan wifi serta ke blynk aplikasi | ✓ | × | Diterima |
| 4 | | Blynk Aplikasi | Aplikasi dapat memonitoring serta membaca nilai dari kadar Gas | ✓ | × | Diterima |
| 5 | | LCD | LCD dapat menampilkan pesan kondisi dari sensor | ✓ | × | Diterima |
| 6 | | Buzzer | Buzzer dapat berbunyi ketika sensor mendeteksi adanya api dan gas | ✓ | × | Diterima |
| 7 | | Relay | Relay akan aktif sesuai kondisi dari sensor | ✓ | × | Diterima |

Dari hasil pengujian *Black Box* diatas dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring kebocoran gas dan api dapat berfungsi dengan baik, sesuai apa yang peneliti inginkan.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian serta pengujian yang sudah dilaksanakan bahwa prototype pendeteksi kebocoran gas dan api menggunakan mikrokontroler arduino dan modul wifi berbasis android dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Alat pendeteksi kebocoran gas dan api telah berhasil dirancang dan dibuat dengan menggunakan mikrokontroler arduino, sensor gas (MQ-4), Sensor api (*Flame sensor*), serta pendukung lainnya. Prototype ini bekerja sesuai fungsi dan tujuannya.
2. Berdasarkan dari hasil pengujian dapat simpulkan bahwa :
 - a. Sensor MQ-4 dapat mendeteksi adanya gas apabila melebihi dari kadar yang telah di tentukan yaitu 300-10.000 ppm.
 - b. Sensor api hanya membaca nilai antara 0 dan 1, dimana sensor akan mendeteksi adanya api jika sebuah sensor bernilai 0 sebaliknya jika sensor bernilai 1 maka kondisi pada suatu sensor dalam keadaan normal

6.2 Saran

Prototype pendeteksi kebocoran gas dan api menggunakan mikrokontroler arduino dan modul wifi berbasis android ini masih sangat jauh dari kesempurnaan. Untuk membangun sebuah sistem yang baik dan sempurna tentunya perlu dilakukan pengembangan yang lebih lanjut, baik dari sisi manfaat maupun dari sisi kerja sistem. Setelah dilakukan pembuatan perancangan alat ini, terdapat saran untuk pengembangan lebih lanjut, diantaranya :

1. Disarankan Menggunakan mikrokontroler yang telah terintegrasi dengan modul wifi sehingga kedepannya pengkoneksian pada wifi lebih stabil lagi.

2. Disarankan menggunakan web agar nantinya informasi dapat dipantau oleh beberapa orang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Nurnaningsih, “Pendeteksi Kebocoran Tabung LPG Melalui SMS Gateway Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino Uno,” *J. Tek. Inform.*, vol. 11, no. 2, pp. 121–126, 2018, doi: 10.15408/jti.v11i2.7512.
- [2] L. I. Ramadhan, D. Syauqy, and B. H. Prasetyo, “Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Metode Fuzzy yang Diimplementasikan dengan Real Time Operating System (RTOS),” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 1, no. 11, pp. 1206–1213, 2017.
- [3] Kementerian ESDM, “Konversi Mitan ke Gas,” p. 52, 2013.
- [4] A. Haq and S. Puji, “Tabung Gas Bocor, Satu Keluarga Tewas Terbakar di Dalam Rumah,” *www.regional.kompas.com*, 2020. [Online]. Available: <https://regional.kompas.com/read/2020/01/11/21100021/tabung-gas-bocor-satu-keluarga-tewas-terbakar-di-dalam-rumah?page=all>. [Accessed: 26-Feb-2020].
- [5] B. Sinulingga, “Fakta-Fakta Pabrik Gas di Bekasi Terbakar hingga Sebabkan 11 Orang Terluka,” *www.liputan6.com*, 2020. [Online]. Available: <https://www.liputan6.com/news/read/4166115/fakta-fakta-pabrik-gas-di-bekasi-terbakar-hingga-sebabkan-11-orang-terluka>. [Accessed: 26-Feb-2020].
- [6] D. D. Hutagalung, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas (Deanna Durbin Hutagalung) 43,” vol. 7, no. 2, p. 11, 2018.
- [7] D. Hermawan, E. B. Setiawan, and S. Kom, “Pembangunan Prototype Warning Monitoring Gas Via Android Berbasis Raspberry Pi Di Gudang Chemical Pt . Abc,” *Tek. Inform. Fak. Tek. Univ. Komput. Indones.*
- [8] A. Radotti, D. H. Wicaksono, and W. Mardhiani, “Pendeteksi dan Perangkat Nyamuk Otomatis Berbasis IoT ’ ‘ Automatic Detector and

- Mosquitos Trap Tool Based on IoT ,” vol. 4, no. 3, pp. 2964–2972, 2018.
- [9] M. M. Hasan Syukur, ST, “Penggunaan Liquified Petroleum Gases (Lpg),” *Forum Teknol.*, vol. 01, no. 2, pp. 1–14, 2011.
- [10] ajar Rohmanu and D. Widiyanto, “Sistem Sensor Jarak Aman Pada Mobil Berbasis Mikrokontroler Arduino Atmega328,” *J. Inform. SIMANTIK*, vol. 3, no. 1, pp. 7–14, 2018.
- [11] R. A. Wijaya, S. W. L. W. Lestari, and M. Mardiono, “Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Alat Baby Incubator Berbasis Internet Of Things,” *J. Teknol.*, vol. 6, no. 1, p. 52, 2019, doi: 10.31479/jtek.v6i1.5.
- [12] J. A. Orosz, R. A. Remillard, C. D. Bailyn, and J. E. McClintock, “An Optical Precursor to the Recent X-Ray Outburst of the Black Hole Binary GRO J1655–40,” *Astrophys. J.*, vol. 478, no. 2, pp. 1–2, 1997, doi: 10.1086/310553.
- [13] D. Kuriando, A. Noertjahyana, and R. Lim, “Pendeteksi Volume Air pada Galon Berbasis Internet of Things dengan Menggunakan Arduino dan Android,” *J. Petra*, vol. d, pp. 2–7, 2017.
- [14] J. Waworundeng and O. Lengkong, “Sistem Monitoring dan Notifikasi Kualitas Udara dalam Ruangan dengan Platform IoT Indoor Air Quality Monitoring and Notification System with IoT Platform,” *Cogito Smart J.*, vol. 4, no. 1, pp. 94–102, 2018.
- [15] T. Juwariyah, S. Prayitno, and A. Mardhiyya, “Perancangan Sistem Deteksi Dini Pencegah Kebakaran Rumah Brbasis Esp8266 dan Blynk,” *Transistor Elektro dan Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 120–126, 2018.
- [16] “Станцы 1, Станцы 2, 3, 4... Из Разговоров Филолога С Искусствоведом,” *Культура Культуры*, vol. 5, no. 2, 2019.
- [17] D. Samudera and A. Sugiharto, “Kebocoran Gas Flammable Dan Kebakaran Berbasis Internet of Things (Iot),” *J. TeknoSAINS Seri Tek.*

Elektro, vol. 01, no. 01, pp. 1–13, 2018.

- [18] A. Achmad and S. Syarif, “Ruangan Menggunakan Mikrokontroller,” vol. 10, no. 1, pp. 59–72.
- [19] J. W. Nam, J. G. Joung, Y. S. Ahn, and B. T. Zhang, “Two-step genetic programming for optimization of RNA common-structure,” *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 3005, no. November, pp. 73–83, 2004, doi: 10.1007/978-3-540-24653-4_8.

LAMPIRAN 1 : KODE PROGRAM

```
#define LpgPin A0
#define FlamePin 8
#define BuzzerPin 9
#define relay1 10
#define relay2 11

char auth[] = "0U2ga9q-dp0pog-cCs9PFDbgmXknNILG";
char ssid[] = "A";
char pass[] = "987654321";
SoftwareSerial EspSerial(2, 3); // RX, TX
#define ESP8266_BAUD 9600
ESP8266 wifi(&EspSerial);
void setup()
{
    lcd.begin(16, 2);
    Serial.begin(9600);
    EspSerial.begin(ESP8266_BAUD);
    delay(100);
    Blynk.begin(auth, wifi, ssid, pass);
    pinMode(LpgPin, INPUT);
    pinMode(FlamePin, INPUT);
    pinMode(BuzzerPin, OUTPUT);
    pinMode(relay1, OUTPUT);
    pinMode(relay2, OUTPUT);
}
void loop()
{
    int SensorGas = analogRead(LpgPin);
    int SensorApi = digitalRead(FlamePin);
```

```

    lcd.init();
    lcd.backlight();
    lcd.setCursor(4,1);
    lcd.print(SensorGas);
    lcd.print(" ppm");
    Blynk.virtualWrite(V1, SensorGas);

    if (SensorGas > 300){
        lcd.setCursor(1,0);
        lcd.print("Gas Terdeteksi");
        digitalWrite(BuzzerPin, HIGH);
        digitalWrite(relay1, LOW);
        Blynk.notify("Gas Terdeteksi");
    }
    else if (SensorApi == LOW){
        lcd.setCursor(1,0);
        lcd.print("Api Terdeteksi");
        digitalWrite(BuzzerPin, HIGH);
        digitalWrite(relay2, LOW);
        Blynk.notify("Api Terdeteksi");
    }
    else{
        lcd.setCursor(2,0);
        lcd.print("KONDISI NORMAL");
        digitalWrite(BuzzerPin, LOW);
        digitalWrite(relay1, HIGH);
        digitalWrite(relay2, HIGH);
    }
    Blynk.run();
}

```

LAMPIRAN 2 : SURAT IZIN PENELITIAN



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
LEMBAGA PENELITIAN (LEMLIT)
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO**

Jl. Raden Saleh No. 17 Kota Gorontalo
Telp: (0435) 8724466, 829975; Fax: (0435) 82997;
E-mail: lembagapenelitian@unisan.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 2173/SK/LEMLIT-UNISAN/GTO/XI/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zulham, Ph.D
NIDN : 0911108104
Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

Menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Moh Yasir
NIM : T3116002
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Penelitian : PROTOTYPE PENDETEKSI KEBOCORAN GAS DAN
API MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO
DAN MODUL WIFI BERBASIS ANDROID

Adalah benar telah melakukan pengambilan data penelitian dalam rangka Penyusunan
Proposal/Skripsi pada UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO.

Gorontalo, 26 November 2020
Ketua

Zulham, Ph.D
NIDN 0911108104

LAMPIRAN 3 : REKOMENDASI BEBAS PUSTAKA



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO

UPT. PERPUSTAKAAN PUSAT

SURAT KEPUTUSAN MENDIKS RI NO. 84/D/0/2001

Jln. Achmad Nadjamuddin No.17 Telp. (0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo

SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA

No.010/perpus_fikom/XII/2020

Perpustakaan Sabtu, 05 Desember 2020 Fakultas Ilmu komputer (FIKOM) Universitas Ichsan Gorontalo dengan ini menerangkan bahwa :

| | |
|------------|--------------|
| Nama | : Moh. Yasir |
| Nim | : T3116002 |
| No anggota | : M202020 |

Terhitung sejak tanggal 05 Desember 2020, dinyatakan telah bebas dari pinjaman buku dan koleksi lainnya dipergustakaan Fakultas Ilmu komputer.

Demikian keterangan ini di buat untuk di pergunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 05 Desember 2020
Kepala Perpustakaan
Fakultas Ilmu Komputer

Apriyanto Alhamad, M.Kom
NIDN 09240486

LAMPIRAN 4 : REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN UNIVERSITAS ICHSAN (UNISAN) GORONTALO

SURAT KEPUTUSAN MENDIKNAS RI NOMOR 84/D/O/2001
Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17 Telp (0435) 829975 Fax (0435) 829976 Gorontalo

SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI

No. 0652/UNISAN-G/S-BP/XII/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sunarto Taliki, M.Kom
NIDN : 0906058301
Unit Kerja : Pustikom, Universitas Ichsan Gorontalo

Dengan ini Menyatakan bahwa :

Nama Mahasisw : MOH YASIR
NIM : T3116002
Program Studi : Teknik Informatika (S1)
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Prototype Pendeteksi Kebocoran Gas dan Api Menggunakan Mikrokontroler Arduino dan Modul Wifi Berbasis Android

Sesuai dengan hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi Turnitin untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil Similarity sebesar 28%, berdasarkan SK Rektor No. 237/UNISAN-G/SK/IX/2019 tentang Panduan Pencegahan dan Penanggulangan Plagiarisme, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 35% dan sesuai dengan Surat Pernyataan dari kedua Pembimbing yang bersangkutan menyatakan bahwa isi softcopy skripsi yang diolah di Turnitin SAMA ISINYA dengan Skripsi Aslinya serta format penulisannya sudah sesuai dengan Buku Panduan Penulisan Skripsi, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan BEBAS PLAGIASI dan layak untuk diujikan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 01 Desember 2020

Tim Verifikasi,



Sunarto Taliki, M.Kom

NIDN. 0906058301

Tembusan :

1. Dekan
2. Ketua Program Studi
3. Pembimbing I dan Pembimbing II
4. Yang bersangkutan
5. Arsip



SKRIPSI_1_T3116002_MOH YASIR_2020.docx
Nov 30, 2020
8410 words / 49869 characters

T3116002 MOH YASIR

PROTOTYPE PENDETEKSI KEBOCORAN GAS DAN API MENGG...

Sources Overview

28%

OVERALL SIMILARITY

| | | |
|----|-------------------------------------|-----|
| 1 | jurnal.stmikikarang.ac.id | 4% |
| | INTERNET | |
| 2 | www.scribd.com | 3% |
| | INTERNET | |
| 3 | www.coursehero.com | 2% |
| | INTERNET | |
| 4 | eprints.uny.ac.id | 2% |
| | INTERNET | |
| 5 | id.123dok.com | 2% |
| | INTERNET | |
| 6 | repositori.usu.ac.id | 1% |
| | INTERNET | |
| 7 | repositori.uin-alauddin.ac.id | 1% |
| | INTERNET | |
| 8 | jurnal.umj.ac.id | 1% |
| | INTERNET | |
| 9 | digilib.unila.ac.id | 1% |
| | INTERNET | |
| 10 | arifasolih32601501000.wordpress.com | <1% |
| | INTERNET | |
| 11 | eprints.akakom.ac.id | <1% |
| | INTERNET | |
| 12 | fitaloka08.blogspot.com | <1% |
| | INTERNET | |
| 13 | e-journals.unmul.ac.id | <1% |
| | INTERNET | |
| 14 | journals.itb.ac.id | <1% |
| | INTERNET | |
| 15 | journal.uinjkt.ac.id | <1% |
| | INTERNET | |
| 16 | digilib.unimed.ac.id | <1% |
| | INTERNET | |

| | | | |
|----|--|----------|-----|
| 17 | www.slideshare.net | INTERNET | <1% |
| 18 | lppm-stmikhandayani.ac.id | INTERNET | <1% |
| 19 | eprints.uty.ac.id | INTERNET | <1% |
| 20 | Fahri Satriya, Mardiono Mardiono, Reza Diharja. "Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu Tubuh Untuk Pasien Demam Berdarah Mengg... | CROSSREF | <1% |
| 21 | migas.esdm.go.id | INTERNET | <1% |
| 22 | Maurizio Lontano. "A kinetic model for the one-dimensional electromagnetic solitons in an isothermal plasma", Physics of Plasmas, 2... | CROSSREF | <1% |
| 23 | sofiolifiaadiska.blogspot.com | INTERNET | <1% |
| 24 | es.scribd.com | INTERNET | <1% |
| 25 | ejurnal.dipangara.ac.id | INTERNET | <1% |
| 26 | Muhammad Siddik Hasibuan, Syafrizel, Iswandi Idris. "Intelligent LPG Gas Leak Detection Tool with SMS Notification", Journal of Phy... | CROSSREF | <1% |
| 27 | eprints.umm.ac.id | INTERNET | <1% |
| 28 | Satria Fakhri, Rina Mardiaty, Edi Mulyana, Tedi Priatna. "Prototype Design for Object Coordinate Detection using RP LIDAR Concept", 2... | CROSSREF | <1% |

Excluded search repositories:

- Submitted Works

Excluded from Similarity Report:

- Small Matches (less than 25 words).

Excluded sources:

- None

LAMPIRAN 5 : RIWAYAT HIDUP PENELITI

Nama : Moh Yasir
NIM : T3116002
Tempat, Tgl Lahir : Binuang, 16 Oktober 1998
Pekerjaan : Mahasiswa

**Riwayat Pendidikan :**

1. Tahun 2010, menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 3 Bukal, Kecamatan Bukal, Kabupaten Buol, SULTENG.
2. Tahun 2013, menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Bukal, Kecamatan Bukal, Kabupaten Buol, SULTENG.
3. Tahun 2016, menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Biau, Kecamatan Biau, Kabupaten Buol, SULTENG.
4. Tahun 2016, telah diterima menjadi Mahasiswa di Perguruan Tinggi Swasta Universitas Ichsan Gorontalo.