

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* SISTEM
DETEKSI DINI KEBAKARAN HUTAN
BERBASIS *ARDUINO UNO***

Oleh

ANDRI PALILATI

T31 15 020

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian

Guna memperoleh gelar sarjana



**PROGRAM SARJANA
TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2020**

PERSETUJUAN SKRIPSI

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* SISTEM DETEKSI
DINI KEBAKARAN HUTAN BERBASIS
ARDUINO UNO**

Oleh

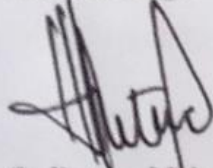
ANDRI PALILATI

T31 15 020

SKRIPSI

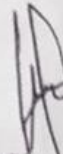
Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar Sarjana
dan telah di setujui oleh tim pembimbing pada tanggal
Gorontalo, 03 Agustus 2020

Pembimbing I



Sudirman Melangi, M.Kom
NIDN.0908017702

Pembimbing II



Warid Yunus, M.Kom
NIDN. 0914059001

PENGESAHAN SKRIPSI

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* SISTEM DETEKSI DINI KEBAKARAN HUTAN BERBASIS ARDUINO UNO

Oleh

ANDRI PALILATI

T31 15 020

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)

Universitas Ichsan Gorontalo

Gorontalo, 03 Agustus 2020

1. Pembimbing I
Sudirman Melangi, M.Kom
2. Pembimbing II
Warid Yunus, M. Kom
3. Penguji I
Zohrahayaty, M.Kom
4. Penguji II
Yasin Aril Mustofa, M.Kom
5. Penguji III
Andi Kamaruddin, M. Kom

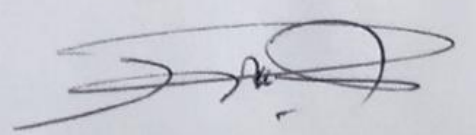


Mengetahui :



Dekan Fakultas Ilmu Komputer
Zohrahayaty, M. Kom
NIDN.0912117702

Ketua Program Studi



Irvan Abraham 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, Juli 2020
Yang Membuat Pernyataan,



Andri Palilati

ABSTRAK

Fire is a disaster that is not expected and can cause substantial losses both for humans and the environment. Factors that cause fires themselves can vary both from human and environmental factors. Fire disaster mitigation is very important to minimize losses and casualties, especially in fires which are located quite far from the fire disaster management center. Triggered from these problems, we need a system that can detect fires and can immediately give warnings so that fire disasters are quickly overcome. This system uses Arduino as a data processing center by using several sensors as a detection of fire which then sends a warning in the form of an SMS message sent to the cellphone.

Keywords: Fire, Forest, Arduino, Mobile, SIM900A, Fire Detection

ABSTRAK

Kebakaran merupakan musibah yang tidak diharapkan dan dapat mengakibatkan kerugian yang cukup besar baik untuk manusia maupun lingkungan. Faktor penyebab kebakaran sendiri dapat bermacam-macam baik itu dari faktor manusia maupun lingkungan. Penanggulangan bencana kebakaran sangatlah penting untuk meminimalisir kerugian dan jatuhnya korban jiwa, terutama pada kebakaran yang berlokasi cukup jauh dari pusat penanggulangan bencana kebakaran. Terpicu dari masalah tersebut, dibutuhkan suatu sistem yang dapat mendeteksi adanya kebakaran serta dapat dengan segera member peringatan agar bencana kebakaran cepat ditanggulangi. Sistem ini menggunakan *Arduino* sebagai pusat pengolahan data dengan menggunakan beberapa sensor sebagai pendeteksi adanya kebakaran yang kemudian mengirim peringatan berupa pesan sms yang dikirim ke *Handphone*.

Kata Kunci : Kebakaran, Hutan, *Arduino*, *Handphone*, SIM900A, Deteksi kebakaran

KATA PENGANTAR

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

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 dari Dosen-dosen Pembimng saya, teman-teman Mahasiswa dan juga dari 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 Usulan Penelitian ini, namun setiap tantangan itu bukan merupakan batu sandungan melainkan sebuah proses yang harus dilewati, pada akhirnya Usulan Penelitian 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. Bpk Muhammad Ichsan Gafar, SE, M.Akselaku ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo
2. Bpk. Dr. Abdul Gafar Latjoke, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo
3. Ibu. Zohrahayati, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo
4. Bpk. Irvan Abraham Salihi, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo
5. Bpk. Sudirman Melangi, M.Kom, Selaku Pembimbing Utama
6. Bpk. Warid Yunus, M.Kom, selaku pembimbing Pendamping
7. Bpk/ibu dosen fakultas ilmu komputer yang sudah mendidik dan mengajar selama saya berada di kampus ini

8. Bapak dan Ibu saya yang sudah mendukung sepenuh hati baik secara materi maupun moril.
9. Seluruh teman-teman mahasiswa fakultas ilmu computer, khususnya teman-teman satu kelas saya yang tak hentinya-hentinya memberikan semangat kepada saya.

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

Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Gorontalo, Juli 2020

Andri Palilati

DAFTAR ISI

JUDUL PENELITIAN.....	i
PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN SKRIPSI.....	iv
<i>ABSTARCK</i>	v
ABSTRACK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	
DAFTAR GAMBAR	
DAFTAR TABEL	
DAFTAR LAMPIRAN	
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 Teoris	4
1.5.2 Manfaat Praktis.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Studi	5
2.2 Tinjauan Pustaka	7
2.2.1 Hutan	7
2.2.2 Kebakaran.....	7

2.2.3 Mikrokontroler	7
2.2.4 Arduino Uno	8
2.2.5 Sensor	9
2.2.6 Sensor Asap	9
2.2.7 Sensor Api	10
2.2.8 Sensor Suhu	11
2.2.9 SIM900A	11
2.3 Kerangka Pikir	12
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu dan Tempat	13
3.2 Pengumpulan Data	13
3.3 Alat dan Bahan	14
3.4 Perancangan Alat Secara Keseluruhan	14
3.5 Kontruksi Sistem	15
3.6 Pengujian Sistem	15
BAB IV RANCANGAN SISTEM	16
4.1 Perancangan Sistem	16
4.2 Perancangan Pembuatan Alat	17
4.2.1 Blok Diagram Sistem	17
4.2.2 Perancangan Kerja Sistem	18
4.2.3 Perancangan Sistem Keseluruhan	19
4.3 Perancangan Perangkat Lunak	20
BAB V Pengujian Sistem	24
5.1 Pengujian Sistem	24
5.1.1 Pengujian Flame Sensor	24

5.1.2 Pengujian Sensor MQ2.....	26
5.1.3 Pengujian Sensor DS18B20	28
5.1.4 Pengujian Modul GSM SIM900A.....	31
5.1.5 Pengujian Sistem	34
5.1.6 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	36
BAB VI KESIMPULAN	41
6.1 Kesimpulan.....	41
6.2 Saran	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno	8
Gambar 2.2 ATmega328 Pin Mapping	8
Gambar 2.3 Sensor MQ2.....	10
Gambar 2.4 Flame Sensor	11
Gambar 2.5 Sensor DS18B20	11
Gambar 2.6 Modul GSM SIM900A.....	11
Gambar 3.1 Skema Alat Secara Keseluruhan.....	14
Gambar 4.1 Diagram Alir Perancangan Alat Dan Sistem	16
Gambar 4.2 Blok Diagram Sistem.....	17
Gambar 4.3 Diagram Alir.....	18
Gambar 4.4 Skema Perancangan Alat Secara Keseluruhan	19
Gambar 4.5 Rangkaian ALat Secara Keseluruhan	19
Gambar 4.6 Arduino Library	20
Gambar 4.7 Pengambilan Data Sensor	21
Gambar 4.8 Pengecekan Data Sensor dan Perintah Pengiriman Pesan.....	22
Gambar 4.9 Pesan Yang Dikirim Ketika Api Terdeteksi.....	22
Gambar 4.10 Pesan Yang Dikirim Ketika Asap Terdeteksi.....	23
Gambar 4.11 Pesan Yang Dikirim Ketika Suhu Melewati Batas	23
Gambar 5.1 Pengujian Flamr Sensor.....	24
Gambar 5.2 Program Pengujian Flame Sensor	25
Gambar 5.3 Flame Sensro Tidak Mendeteksi Api	25
Gambar 5.4 Flame Sensor Mendeteksi Api.....	26
Gambar 5.5 Pengujian Sensor MQ2.....	26
Gambar 5.6 Program Pengujian Sensor MQ2	27

Gambar 5.7 Sensor MQ2 Tidak Mendeteksi Asap.....	27
Gambar 5.8 Sensor MQ2 Mendeteksi Asap	28
Gambar 5.9 Pengujian Sensor DS18B20	29
Gambar 5.10 Program Pengujian Sensor DS18B20.....	29
Gambar 5.11 Hasil Pembacaan Sensor.....	30
Gambar 5.12 Hasil Pembacaan Sensor.....	30
Gambar 5.13 Pengujian Modul GSM SIM900A.....	32
Gambar 5.14 Program Pengujian Modul GSM SIM900A	32
Gambar 5.15 Pengiriman Pesan Oleh Modul GSM SIM900A.....	33
Gambar 5.16 Pesan Yang Diterima	33
Gambar 5.17 Flowchart Proses Deteksi Asap	34
Gambar 5.18 Source Code Proses Deteksi Asap.....	34
Gambar 5.19 Flowgraph Proses Deteksi Asap.....	35
Gambar 5.20 Sistem Dalam Keadaan Hidup.....	36
Gambar 5.21 Sensor Mendeteksi Adanya Api	37
Gambar 5.22 Pesan Yang Masuk Ketika Api Terdeteksi.....	37
Gambar 5.23 Sensor Mendeteksi Adanya Asap	38
Gambar 5.24 Pesan Yang Masuk Ketika Asap Terdeteksi	38
Gambar 5.25 Sensor Mendeteksi Adanya Perubahan Suhu	38
Gambar 5.26 Pesan Yang Masuk Ketika Suhu Melewati Batas	38

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Luas Kawasan Hutan Provinsi Gorontalo	2
Tabel 2.1 Penelitian Terkait	5
Tabel 2.2 Ringkasan Spesifikasi Arduino Uno	9
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor MQ2	10
Tabel 3.1 Alat dan Bahan Beserta Fungsi	14
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Keseluruhan system	39

DAFTAR LAPIRAN

Lampiran 1 : Coding Program.....	42
Lampiran 2 : Riwayat Hidup Peneliti.....	53

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi, kebutuhan informasi yang cepat sangat dibutuhkan dalam berbagai sektor kehidupan, sehingga menunjang kinerja sektor-sektor tersebut [1], sistem yang dapat mendeteksi adanya bencana akan mempercepat penanggulangan bencana, penanggulangan yang cepat terhadap bencana akan meminimalisir kerugian dan menjaga jatuhnya korban jiwa. Salah satu bencana yang memerlukan sistem pendeteksi yaitu kebakaran yang dapat terjadi dimana saja, *fire alarm* akan mempercepat diketahuinya peristiwa kebakaran. Beberapa kebakaran terlambat diketahui karena tidak ada *fire alarm*, bila api terlanjur besar maka makin sulit memadamkannya. Kita ketahui bersama bahwa hutan merupakan paru-paru dunia. Indonesia sendiri memiliki luas hutan 144 juta Ha atau 75% dari total luas daratan [2]. Rusaknya hutan akan berdampak buruk pada lingkungan dan akan menyebabkan terjadinya bencana seperti banjir dan tanah longsor. Salah satu penyebab terjadinya kerusakan hutan yaitu adanya pembakaran hutan yang bertujuan untuk menjadikan hutan sebagai lahan pertanian dan perkebunan. Dampak dari kebakaran hutan sendiri tidak hanya pada hutan dan alam saja, melainkan berdampak juga bagi kelangsungan ekosistem yang ada di hutan tersebut dan efeknya bagi manusia yaitu ancaman polusi dari asap yang akan mengakibatkan gangguan penglihatan, aktifitas sehari-hari terganggu, iritasi pada mata dan kulit.

Berikut ini adalah table luas kawasan hutan(Ha) menurut Kabuten/Kota yang ada di Provinsi Gorontalo:

Tabel 1.1 Luas Kawasan Hutan Provinsi Gorontalo, 2018

Kabupaten/Kota	Hasil Produksi			Hutan Lindung	Konversi	Jumlah
	Terbatas	Tetap	Konversi			
Boalemo	44 240.78	14 537,49	4 783.09	28 514,52	10 970.62	103 046.50
Gorontalo	41 899,34	17 714.07	2 395.33	13 124.94	24 777.84	99 911,52
Pohuato	83 304.12	41 476.29	10 522,52	136 584,06	39 709,71	311 596,70
Bone Bolango	18 830.08	824.10	0.00	15 634.23	104 894,47	140 182,88
Gorontalo Utara	64 388,98	15 540.08	5 554.01	8 020,25	16 169,83	109 673,15
Kota Gorontalo	0.00	0.00	0.00	470.48	0.00	470,48
Jumlah	252 663,30	90 092,03	23 254,95	202 348,48	196 522,47	764 881,23

Jauhnya lokasi dan keterlambatan informasi seringkali menghambat proses pemadaman. Maka dari itu diperlukan alat yang dapat mendeteksi terjadinya kebakaran dan langsung terkoneksi dengan pemadam kebakaran agar ketika terjadi kebakaran bisa langsung di tangani dengan cepat. Alat pendeteksi kebakaran atau alarm kebakaran ini dapat mendeteksi adanya kebakaran lalu secara otomatis menginformasikan adanya kebakaran.

Untuk mendeteksi adanya kebakaran diperlukan sensor pendeteksi asap, dan untuk sensitif yang lebih kuat ditambahkan sensor pendeteksi api dan sensor pendeteksi suhu yang dikontrol dengan *Arduino UNO*, pada jalur komunikasi menggunakan *SIM900* sebagai media penghubung antara sistem dan pemadam kebakaran dengan mengirimkan pesan berupa *SMS* yang berisikan informasi bahwa telah terdeteksi adanya kebakaran. *Arduino UNO* dapat digunakan sebagai pusat sistem pada alat pendeteksi kebakaran, sehingga dapat dibuat sistem

keamanan dan monitoring terintegrasi yang bekerja selama 24 jam tanpa mengenal lelah dan hemat biaya. Untuk mendeteksi adanya asap menggunakan sensor MQ-2. Untuk mendeteksi api sendiri menggunakan Flame sensor. Sensor suhu menggunakan sensor suhu udara *DS18B20*. Dengan demikian ketiga sensor tersebut dapat dikombinasikan untuk mendeteksi adanya kebakaran.

Berdasarkan berbagai pemaparan diatas, peneliti termotivasi untuk melakukan penelitian dengan judul: “Rancang Bangun *Prototype* Sistem Deteksi Dini Kebakaran Hutan Berbasis *Arduino UNO*“. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi kepada masyarakat berupa penanggulangan yang cepat terhadap bencana dengan adanya alat pendeteksi dini kebakaran hutan.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Keterlambatan informasi adanya kebakaran hutan mengakibatkan terlambatnya pemadaman sehingga kebakaran dengan cepat meluas dan mengakibatkan kerugian semakin besar.
2. Kurang efektifnya sensor asap dalam mendeteksi jarak api yang mengakibatkan adanya asap sehingga dapat dikombinasikan dengan sensor api yang dapat mendeteksi jarak dari sumber api dan sensor suhu sebagai pengukur temperatur dilingkungan sekitar.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan membangun alat untuk mendeteksi adanya kebakaran hutan.
2. Bagaimana keefektifan alat pendeteksi kebakaran jika menggunakan sensor asap dipadukan dengan sensor api dan sensor suhu.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk merancang alat pendeteksi kebakaran hutan.
2. Untuk meningkatkan keefektifan alat pendeteksi kebakaran hutan dengan mengkombinasikan sensor asap, sensor api dan sensor suhu.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Memberikan masukan untuk perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang ilmu komputer yaitu penggunaan sensor asap yang dikombinasikan dengan sensor api dan sensor suhu untuk mengoptimalkan alat pendeteksi kebakaran.

1.5.2 Manfaat Praktis

Sebagai solusi untuk mendeteksi lebih dini adanya kebakaran hutan agar mendapatkan penanggulangan dengan cepat.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Studi

Berikut ini beberapa penelitian yang berkaitan dengan rancang bangun alat pendeteksi kebakaran

Tabel 2.1: Penelitian Terkait

NO	PENELITI	JUDUL/TAHUN	METODE	HASIL
1	Maulana Hasan, Adnan Rafi A l Tahtawi	Deteksi Kebakaran Multisensor Terintegrasi Android Menggunakan Komunikasi <i>Bluethooth</i> /2018	<i>Eksperimet</i>	Sistem dapat diaplikasikan di dalam ruangan atau pemantauan jarak dekat karena menggunakan komunikasi <i>bluethoot</i> yang memiliki jangkauan terbatas yaitu 9,4 meter sampai 10,5 meter. Sensor api <i>KY-026</i> mampu mendeteksi nyala api lilin dari jarak 1 cm hingga 120 cm. pengukuran menggunakan sensor <i>DS18B20</i> dibandingkan dengan Termometer konvensional memiliki hasil yang tidak jauh berbeda dengan rata-rata kesalahan sebesar 1,5% dan rata-rata selisi suhu sebesar 0,13 ⁰ C.

NO	PENELITI	JUDUL/TAHUN	METODE	HASIL
2	Rizqi Sukma Kharisma, Ardi Setiyansah	Pembuatan Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran Menggunakan <i>ATmega8/2017</i>	<i>Waterfall</i>	Sensor Gas QM-6 akan mendeteksi adanya kadar Gas berbahaya jika kadar Gas yang terdeteksi lebih dari 900ppm, jika kadar Gas berada dibawah 900ppm maka sensor mendeteksi kadar Gas normal dengan jarak pengukuran 20cm. pada sensor suhu LM35 tegangan pada potensiometer diatur 0,60 V atau 600 C didapatkan tegangan mulai dari 0,296 V sampai dengan 1,315 V suhu mulai panas.
3	Sri Safrina Dewi, Dedi Satria, Elin Yusibani, Didik Sugiyanto	Sistem Deteksi Kebakaran Pada Kasus Kebocoran Gas Berbasis SMS Gateway	<i>Eksperimen</i>	Sistem deteksi kebakaran dengan kasus kebocoran gas telah dibangun menggunakan beberapa modul yaitu sensor MQ-6 dan sensor suhu DHT11 sebagai input, modul Mikrokontroler Arduino sebagai modul pemrosesan data sehingga menghasilkan keputusan dan Modem GSM sebagai

				modul pengirim SMS keputusan yang telah diolah oleh Mikrokontroler. Secara umum prototype sistem telah berhasil dijalankan sehingga menghasilkan informasi informasi basis SMS yang diterima pemilik rumah.
--	--	--	--	---

2. 2 Tinjauan Pustaka

2. 2. 1 Hutan

Pengertian Hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya [3]. Pembagian jenis hutan dibagi atas 4 jenis yang didasarkan pada statusnya, fungsinya, tujuan khusus dan pengaturan iklim mikro, estetika, dan resapan air.

2. 2. 2 Kebakaran

Kebakaran merupakan suatu reaksi oksidasi eksotermis yang berlangsung dengan cepat dari suatu bahan bakar yang disertai dengan timbulnya nyala api [4]. Kebakaran sebagai suatu musibah yang tidak diinginkan senantiasa mengakibatkan kerugian yang besar.

2. 2. 3 Mikrokontroler

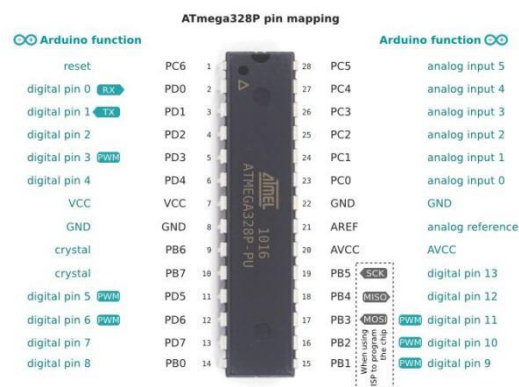
Mikrokontroler adalah sebuah sistem Mikroprosesor yang ditanamkan dalam sebuah *chip*. Yang sering digunakan dalam bidang Elektronika dan Instrumentasi yaitu AVR.

2. 2. 4 Arduino UNO

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328 dengan 14 pin *digital input/output* dan 6 input *analog* [5]. Arduino sendiri berasal dari keluarga ATmega dari mikrokontroler AVR karena menggunakan kelas ATmega328. *Arduino* memiliki kelebihan tersendiri dibandingkan dengan *board* mikrokontroler yang lain, selain bersifat *open source*, *Arduino* juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. selain itu *Arduino* sendiri sudah terdapat *loader* yang berupa *USB*. Pada penelitian ini *Arduino UNO* digunakan sebagai pemroses data yang dikirim oleh sensor.



Gambar 2.1: *Arduino Uno R3*



Gambar 2.2: *ATmega328 Pin Mapping*

Tabel 2.2: Ringkasan Spesifikasi *Arduino UNO*

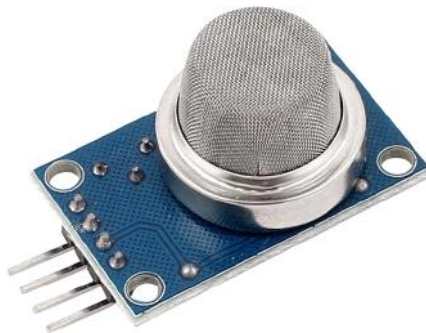
Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan Operasi	5 Volt
<i>Input Voltage</i> (Disarankan)	7 - 2 Volt
<i>Input Voltage</i> (Batas akhir)	6 – 20 Volt
<i>Digital I/O</i>	14 (16 Pin sebagai Output PWM)
<i>Analog Input Pin</i>	6
Arus DC per Pin I/O	40 mA
Arus DC untuk Pin 3.3V	50 mA
<i>Flash Memory</i>	32 KB (ATmega320) 0,5 KB untuk Bootloader
<i>SRAM</i>	2 KB (ATmega328)
<i>EEPROM</i>	1 KB (ATmega328)
<i>Click Speed</i>	16 MHz

2. 2. 5 Sensor

Sensor adalah suatu alat yang merubah dari besaran fisika menjadi besaran listrik[6]. Ada banyak sensor yang dapat dikontrol oleh *Arduino* baik sensor yang memiliki *output analaog* maupun *output digital*, setiap sensor memiliki fungsinya masing-masing dan penggunaan sensor sendiri disesuaikan dengan kebutuhan.

2. 2. 6 Sensor Asap

Sensor asap pada penelitian ini menggunakan sensor MQ-2, sensor ini dapat mendeteksi kandungan asap pada udara. Sensor MQ-2 memiliki *output analog* dan memiliki sensifitas yang tinggi serta waktu repon yang cepat. Sensifitas terhadap gas yang diukur dapat dissuaikan dengan memutar *trimpot*.



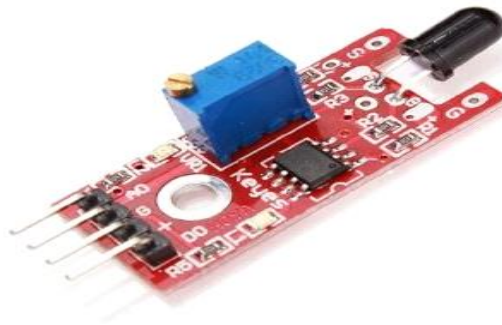
Gambar 2.3: Sensor MQ-2

Tabel 2.3: Spesifikasi Sensor MQ-2

Catu daya pemanas	5 Volt AC/DV
Catu daya rangkaian	5 Volt DC
Range pengukuran	200 – 500 untuk LPG dan <i>Propane</i>
	300 - 5000ppm untuk butane
	5000 - 20000ppm untuk methane
	300 - 5000ppm untuk hidrogen
	100 - 2000ppm untuk alkohol
<i>Output</i>	<i>Analog</i>

2. 2. 7 Sensor Api

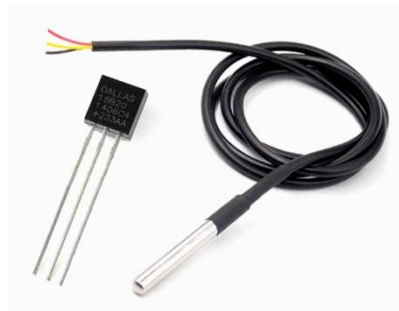
Sensor api atau *Flame detector* digunakan untuk mendeteksi keberadaan api. *Flame detector* ini bekerja pada tegangan 5V. Pada sensor ini menggunakan photodiode untuk mendeteksi adanya api disekitar sensor. Rentang panjang gelombang api yang dapat dideteksi oleh sensor ini yaitu 760nm – 1100nm.



Gambar 2.4: *Flame Detector*

2. 2. 8 Sensor Suhu DS18B20.

Sensor DS18B20 memiliki keluaran *digital* dan memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi. sensor suhu DS18B20 tidak membutuhkan ADC agar dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler dan hanya membutuhkan *1 wire* saja.



Gambar 2.8: Sensor DS18B20

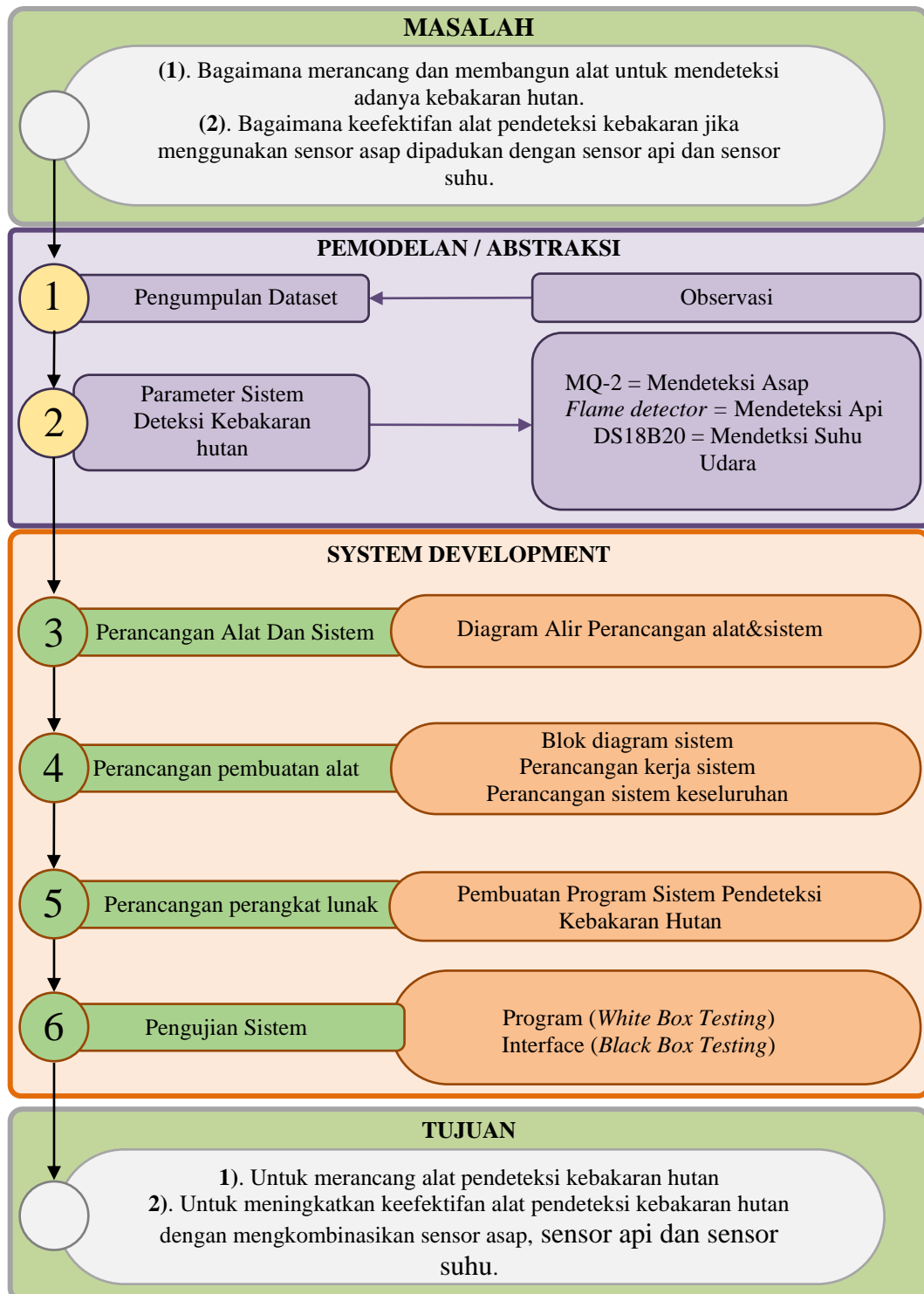
2. 2. 9 SIM900

SIM900 adalah perangkat yang digunakan untuk mengirim pesan dari Arduino ke Mobile. Dalam berkomunikasi data dengan *Arduino* SIM900 ini menggunakan protokol komunikasi UART (*Universal Asynchronous Receiver Transmitter*).



Gambar 2.9: Modul GSM SIM900

2.3 Kerangka Pikir



BAB III

METODE PENELITIAN

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

Dipandang dari tingkat penerapannya, penelitian ini merupakan penelitian terapan karena penelitian ini berfokus penerapannya untuk memberikan solusi atas permasalahan secara praktis. Subjek dari penelitian ini adalah mendeteksi kebakaran dengan sensor asap, sensor api dan sensor suhu pada objek hutan. Penelitian ini dimulai dari Oktober 2018 sampai dengan Desember 2018 yang berlokasi pada hutan Boalemo yang terletak di desa Saripi Kecamatan Paguyaman.

3.2 Pengumpulan Data

Untuk pengumpulan data digunakan 2 jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang berasal dari penelitian lapangan dan data sekunder yaitu data yang diperoleh dari penelitian pustaka.

1. Penelitian Data Primer (lapangan)

Untuk memperoleh data primer yaitu data dari objek penelitian maka dilakukan dengan teknik Observasi, metode ini memungkinkan analisis sistem mengamati atau meninjau langsung tempat yang dijadikan objek penelitian.

2. Penelitian Data Sekunder (Kepustakaan)

Data sekunder didapatkan dengan dari pengkajian kepustakaan yang berisi teori-teori. Data sekunder ini ditujukan untuk melengkapi data primer. Metode kepustakaan digunakan dengan cara mengambil contoh dokumen-dokumen yang berhubungan dengan penelitian. Selain itu metode kepustakaan digunakan untuk mencari data mengenai variabel berupa catatan, buku, majalah dan sebagainya yang berhubungan dengan penelitian.

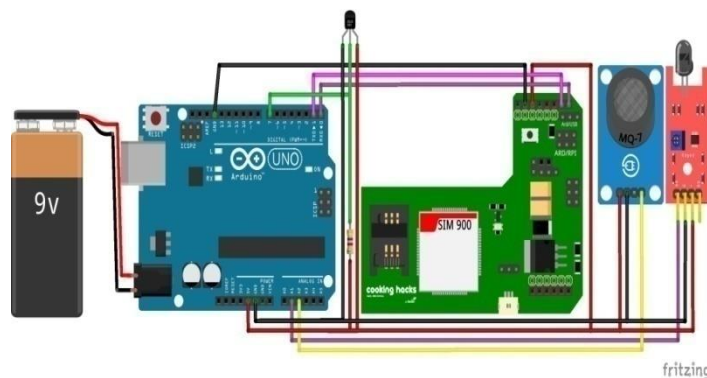
3.3 Alat Dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat dari tabel dibawah ini:

Tabel. 3.1 : Alat dan bahan, beserta fungsi

NO	Alat dan Bahan	Fungsi
1.	Laptop ASUS E402B, dan Software Arduino	Sebagai pembuatan program Arduino
2.	Arduino Uno R3	Mikrokontroler pusat pengolahan data
3.	Power Suply	Sebagai Sumber daya Utama Sistem
4.	Sensor MQ-2	Sebagai Sensor Pendeteksi Asap
5	Flame Sensor	Sebagai Sensor Pendeteksi Api
6	Sensor DS18B20	Sebagai Sensor Pendeteksi Suhu
5.	GSM SIM900	Sebagai pengirim pesan notifikasi
6.	Handpone	Sebagai alat penerima informasi dari system
6.	Kabel Jumper	Sebagi penghung antara komponen system

3.4 Perancangan Alat Secara Keseluruhan



Gambar 3.1 : Skema Alat Secara Keseluruhan

3.5 Kontruksi Sistem

pada tahapan ini dilakukan pembuatan kode-kode program komputer kemudian membangun sistemnya. Alat bantu yang digunakan padatahapan ini adalah Arduino IDE dengan bahasa pemograman C.

3.6 Pengujian Sistem

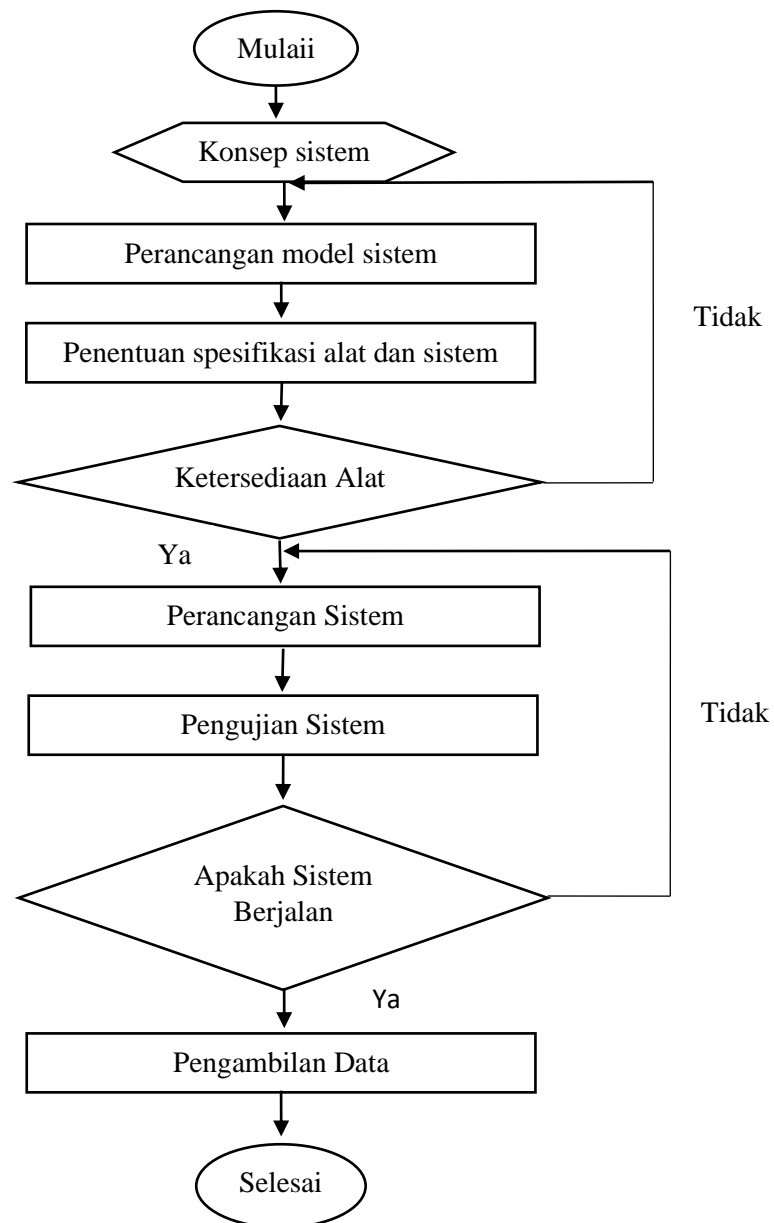
Teknik Pengujian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengujian langsung, yaitu dengan menggunakan pengujian Black Box. Teknik ini untuk menguji fungsi-fungsi khusus dari alat yang dibuat. Kebenaran software yang diuji hanya dilihat berdasarkan output yang diterima dari data atau kondisi inputan yang diberikan untuk fungsi yang ada tanpa melihat bagaimana proses untuk mendapatkan output tersebut. Dari keluaran yang dihasilkan, kemampuan program dalam memenuhi kebutuhan pemakai dapat diukur sekaligus dapat diketahui kesalahan-kesalahannya.

BAB IV

RANCANGAN SISTEM

4.1 Perancangan Alat dan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem secara keseluruhan. Perancangan sistem dapat dilihat pada diagram alir pada Gambar 4.1 berikut:



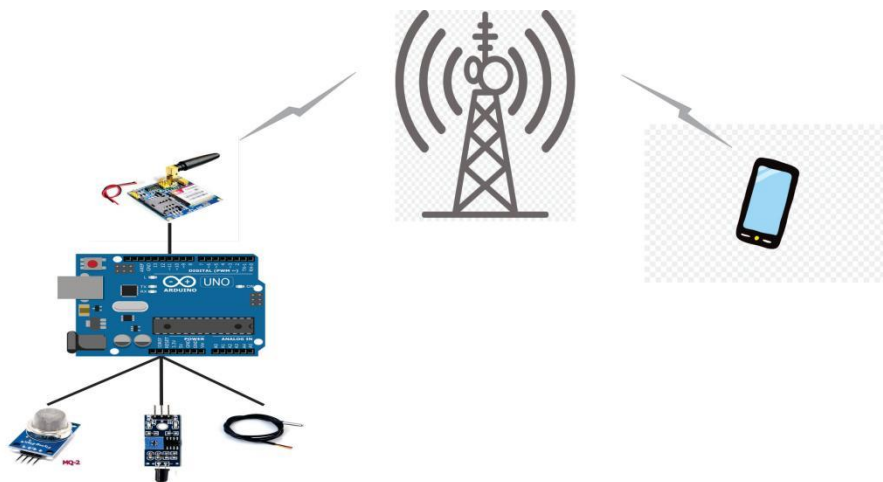
Gambar 4.1: Diagram Alir Perancangan Alat Dan Sistem

4.2 Perancangan Pembuatan Alat

Setelah semua komponen tersedia, pembuatan sistem pun dimulai. Sistem yang dibangun terdiri atas pengiriman informasi berupa adanya api, asap serta perubahan suhu yang diterima dan diolah oleh sistem, serta penerimaan informasi yang akan ditampilkan pada ponsel berupa pesan singkat adanya api, asap dan perubahan suhu. Langkah pertama adalah pembuatan perangkat sensor yang terdiri dari sensor api untuk mendeteksi adanya api, sensor MQ-2 untuk mendeteksi adanya asap dan sensor DS18B20 untuk mendeteksi adanya perubahan suhu. Selanjutnya hasil dari pembacaan sensor akan diproses oleh Arduino Uno dan kemudian akan dikirim ke modul GSM SIM900A yang tersambung langsung dengan Arduino.

Langkah kedua adalah pembuatan program untuk sensor api, sensor MQ-2, sensor DS18B20 serta modul GSM SIM900A. Pada langkah ini juga ditentukan nomor ponsel yang akan menerima pesan dari modul GSM SIM900A, sehingga ketika sensor mendeteksi adanya perubahan parameter yang sudah ditentukan, modul GSM SIM900A akan mengirim pesan ke nomor yang telah ditentukan sebelumnya.

4.2.1 Blok Diagram Sistem



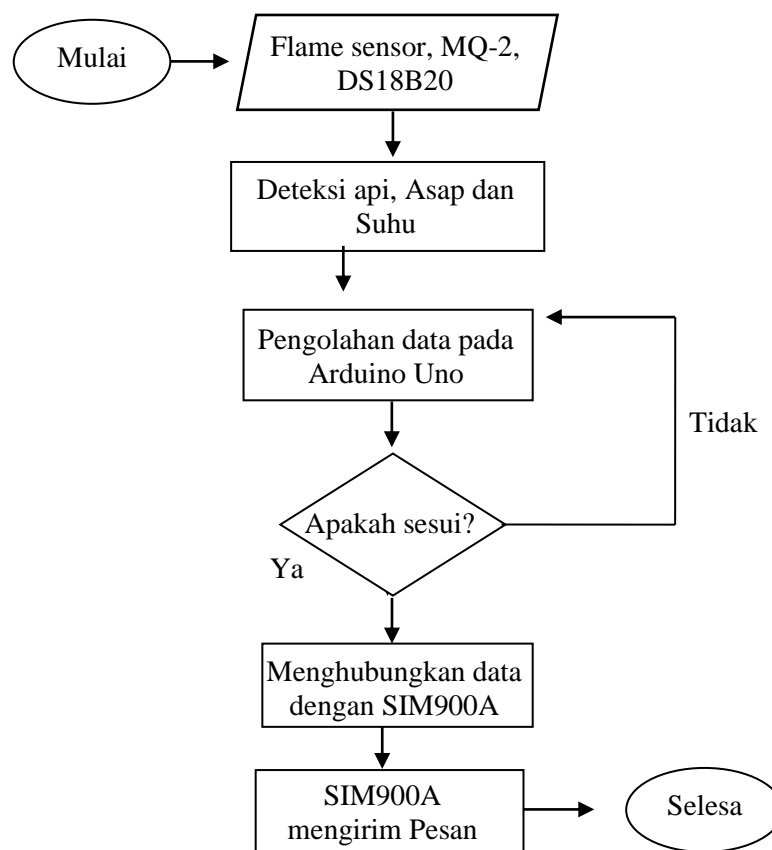
Gambar 4.2: Blok Diagram Sistem

Gambar 4.2 merupakan gambar blok diagram dari sistem deteksi kebakaran hutan yang dibuat untuk mempermudah dalam realisasi alat yang dibuat.

4.2.2 Perancangan Kerja Sistem

Perancangan kerja sistem deteksi dini kebakaran ini secara garis besar yaitu pembacaan data oleh sensor, pengiriman data oleh transmitter dan tampilan pesan pada ponsel. Tahap perancangan adalah sebagai berikut:

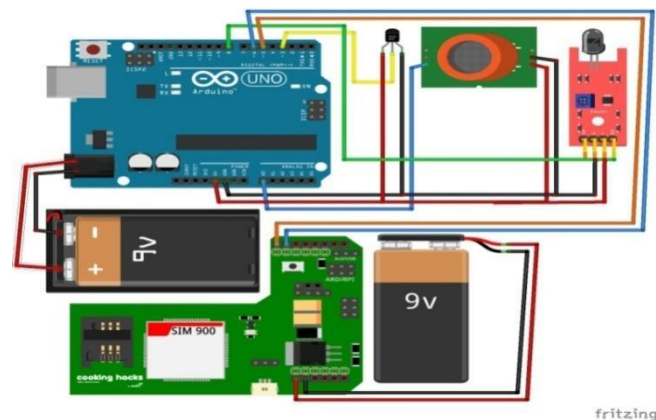
1. Modul sensor akan mendeteksi adanya api menggunakan Flame sensor, sensor MQ-2 untuk mendeteksi adanya kandungan asap pada udara serta sensor DS18B20 untuk mendeteksi perubahan suhu yang berlebihan. Kemudian semua data dari sensor tersebut diolah oleh Arduino Uno.
2. Modul GSM SIM900A akan mengirim data yang diperoleh dari pengolahan arduino kedalam ponsel, data yang dikirim berupa data pesan.



Gambar 4.3: Diagram Alir

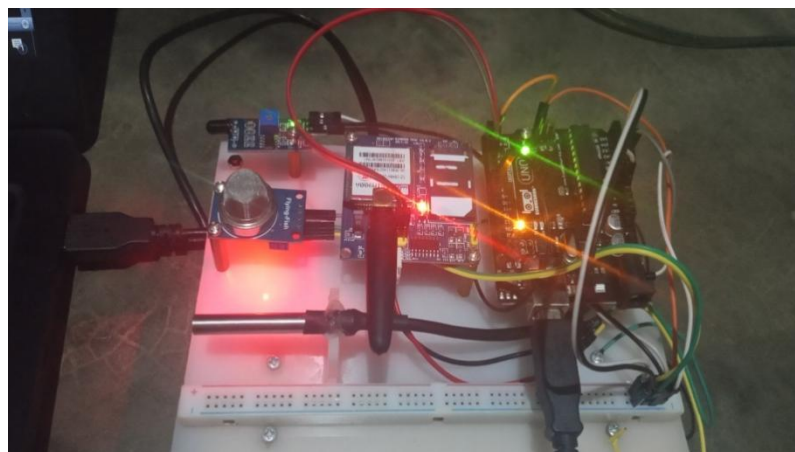
4.2.3 Perancangan Sistem Keseluruhan

Perancangan sistem keseluruhan merupakan rangkaian Arduino Uno untuk memproses data sensor dan mengirimkan pesan dari jarak jauh menggunakan modul SIM900A. perancangan sistem keseluruhan dilakukan dengan membuat skematik konfigurasi Arduino Uno dengan Flame sensor, sensor asap MQ-2, sensor suhu DS18B20 dan modul GSM SIM900A. Adapun skematik perancangan sistem keseluruhan dari penelitian ini dapat di lihat pada gambar 4.4 di bawah ini:



Gambar 4.4: Skematik Perancangan Sistem Keseluruhan

Rangkaian skematik perancangan sistem ini terdiri dari konfigurasi Arduino UNO dengan Flame sensor, sensor MQ-2, sensor DS18B20, modul GSM SIM900A serta baterai sebagai sumber listrik untuk rangkaian. Dari gambar skematik diatas maka rangkaian alat secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 4.5 dibawah ini.

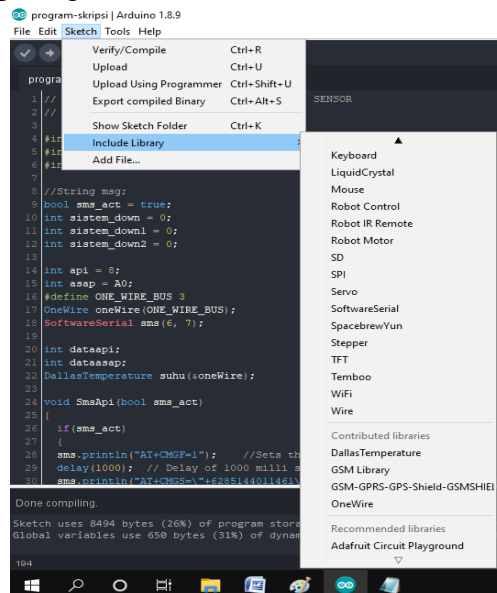


Gambar 4.5: Rangkaian Alat Secara Keseluruhan

Selanjutnya alat di program sesuai dengan fungsi sensor dan modul yang digunakan, kemudian dilakukan pengujian terhadap alat yang telah di program. Setelah alat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan, maka alat akan diletakkan pada tempat yang di inginkan.

4.3 Perancangan Perangkat Lunak

Dalam perancangan perangkat lunak ini menggunakan bahasa C/C++ dan beberapa library. Penulisan bahasa pemrograman sendiri menggunakan aplikasi Arduino IDE yang disediakan oleh website resmi Arduino. Library yang digunakan dapat dilihat pada gambar 4.6 dibawah ini:



Gambar 4.6: Arduino Library

Pada saat alat dihidupkan, sistem dengan secara otomatis akan melakukan proses pembacaan pada program mulai dari header, library, pin atau port yang digunakan, variable serta fungsi lainnya. Ketika alat dihidupkan, Arduino akan mengaktifkan Flame sensor, MQ-2, DS18B20 dan secara otomatis sensor-sensor yang digunakan akan bekerja mendeteksi adanya api, asap dan perubahan suhu, Pengambilan data dari sensor dapat dilihat pada gambar 4.7 berikut:

```

else
  if (dataasap < 300 and sistem_down1 == 1)
  {
    SmsAsapl(sms_act);
    Serial.println("Asap Tidak Terdeteksi");
    Serial.println("Sistem Kirim SMS");
    sistem_down1 = 0;
  }

  if (suhu.getTempCByIndex(0) > 35 and sistem_down2 == 0)
  {
    SmsSuhu(sms_act);
    Serial.println("Suhu Melewati Batas");
    Serial.println("Sistem Kirim SMS");
    sistem_down2 = 1;
    delay(100);
  }
else
  if (suhu.getTempCByIndex(0) < 35 and sistem_down2 == 1)
  {
    SmsSuhul(sms_act);
    Serial.println("Suhu Kembali Normal");
    Serial.println("Sistem Kirim SMS");
    sistem_down2 = 0;
    delay(100);
  }
}

```

Gambar 4.7: Pengambilan Data Sensor

Setelah data dari sensor diambil oleh Arduino, selanjutnya Arduino akan mengecek kondisi yang sudah ditentukan, ketika kondisi dari salah satu sensor tersebut terpenuhi, maka arduino akan memerintahkan modul SIM900A untuk mengirim pesan. Pengecekan kondisi sensor dan pemberian perintah oleh Arduino ke modul SIM900A dapat dilihat pada gambar 4.8 berikut:

```

if (dataapi == 0 and sistem_down == 0)
{
  SmsApi(sms_act);
  Serial.println("Api Terdeteksi");
  Serial.println("Sistem Kirim SMS");
  sistem_down = 1;
}
else
if (dataapi == 1 and sistem_down == 1)
{
  SmsApil(sms_act);
  Serial.println("Api Tidak Terdeteksi");
  Serial.println("Sistem Kirim SMS");
  sistem_down = 0;
}

if (dataasap > 300 and sistem_down1 == 0)
{
  SmsAsap(sms_act);
  Serial.println("Asap Terdeteksi");
  Serial.println("Sistem Kirim SMS");
  sistem_down1 = 1;
}

```

```

else
    if (dataasap < 300 and sistem_down1 == 1)
    {
        SmsAsapl(sms_act);
        Serial.println("Asap Tidak Terdeteksi");
        Serial.println("Sistem Kirim SMS");
        sistem_down1 = 0;
    }

    if (suhu.getTempCByIndex(0) > 35 and sistem_down2 == 0)
    {
        SmsSuhu(sms_act);
        Serial.println("Suhu Melewati Batas");
        Serial.println("Sistem Kirim SMS");
        sistem_down2 = 1;
        delay(100);
    }
else
    if (suhu.getTempCByIndex(0) < 35 and sistem_down2 == 1)
    {
        SmsSuhul(sms_act);
        Serial.println("Suhu Kembali Normal");
        Serial.println("Sistem Kirim SMS");
        sistem_down2 = 0;
        delay(100);
    }
}

```

Gambar 4.8: Pengecekan kondisi sensor dan perintah pengiriman pesan.

Kemudian modul SIM900A akan mengirim pesan ke nomor *smartphone* yang sudah ditentukan berdasarkan perintah dari Arduino. Pesan yang dikirimkan sesuai dengan kondisi sensor yang terpenuhi, jika kondisi Flame sensor yang terpenuhi maka pesan yang dikirim yaitu api terdeteksi, jika kondisi MQ-2 yang terpenuhi maka pesan yang dikirim yaitu asap terdeteksi, jika kondisi DS18B20 yang terpenuhi maka pesan yang dikirim yaitu suhu melewati batas. Pesan yang dikirim dapat dilihat pada gambar berikut:

```

void SmsApi(bool sms_act)
{
    if(sms_act)
    {
        sms.println("AT+CMGF=1");
        delay(1000);
        sms.println("AT+CMGS=\"+6285144011461\"\r");
        delay(1000);
        sms.println("AT+CMGS=\"+6282394953676\"\r");
        delay(1000);
        sms.println("API TERDETEKSI LOKASI A");
        sms.println( int (dataapi));
        sms.println( int (dataasap));
        sms.println( suhu.getTempCByIndex(0));
        delay(1000);
        sms.println((char)26);
        delay(1000);
        sms_act = false;
    }
}

```

Gambar 4.9: Pesan yang dikirim ketika api terdeteksi

```

void SmsAsap(bool sms_act)
{
    if(sms_act)
    {
        sms.println("AT+CMGF=1");
        delay(1000);
        sms.println("AT+CMGS=\"+6285144011461\"\r");
        delay(1000);
        sms.println("AT+CMGS=\"+6282394953676\"\r");
        delay(1000);
        sms.println("ASAP TERDETEKSI LOKASI A");
        sms.println( int (dataapi));
        sms.println( int (dataasap));
        sms.println( suhu.getTempCByIndex(0));
        delay(1000);
        sms.println((char)26);
        delay(1000);
        sms_act = false;
    }
}

```

Gambar 4.10: Pesan yang dikirim ketika asap terdeteksi

```

void SmsSuhu(bool sms_act)
{
    if(sms_act)
    {
        sms.println("AT+CMGF=1"); //Sets the GSM Mode
        delay(1000); // Delay of 1000 milli seconds on
        sms.println("AT+CMGS=\"+6285144011461\"\r"); //
        delay(1000);
        sms.println("AT+CMGS=\"+6282394953676\"\r");
        delay(1000);
        sms.println("SUHU MELEBIHI BATAS LOKASI A");//
        sms.println( int (dataapi));
        sms.println( int (dataasap));
        sms.println( suhu.getTempCByIndex(0));
        delay(1000);
        sms.println((char)26);// ASCII code of CTRL+Z
        delay(1000);
        sms_act = false;
    }
}

```

Gambar 4.11: Pesan yang dikirim ketika suhu melebihi batas

Selama tidak ada kondisi sensor yang terpenuhi, maka proses akan terus berulang pada pengecekan kondisi sensor.

BAB V

PENGUJIAN SISTEM

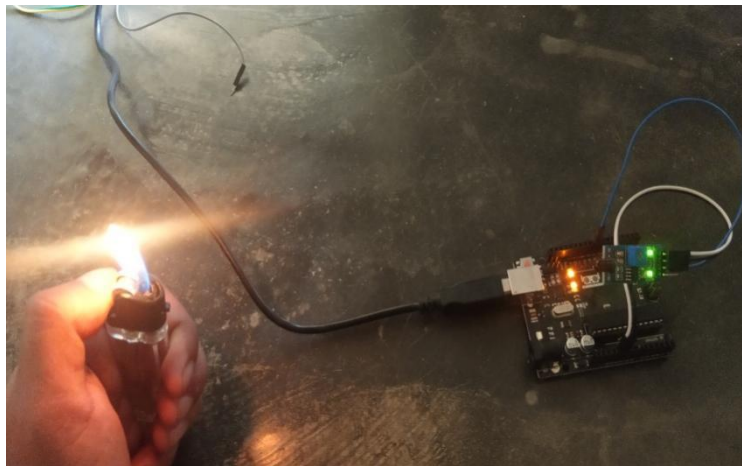
5.1 Pengujian Sistem

Pengujian sistem yaitu proses pengeksekusian perangkat keras maupun perangkat lunak yang ditujukan untuk melihat apakah sistem sudah sesuai dengan yang diharapkan peneliti serta melihat kemungkinan kesalahan yang terjadi pada setiap proses.

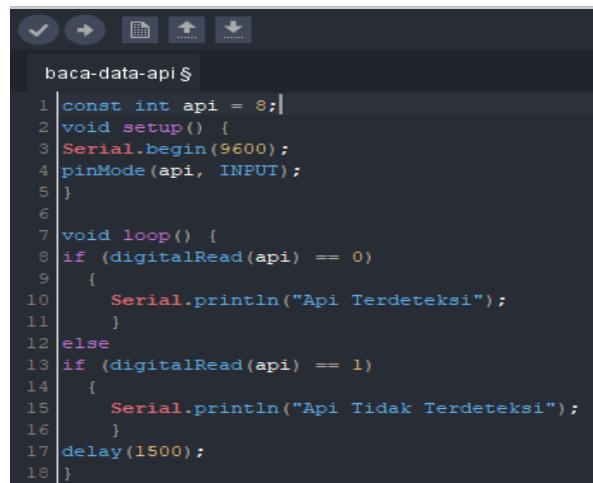
Adapun pengujian sistem yang dilakukan yaitu pengujian Black Box dan White Box, dimana pengujian ini ditujukan untuk menguji perangkat dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah fungsi-fungsi keluaran sudah berjalan sesuai keinginan. Pengujian dilakukan terhadap perangkat-perangkat input yaitu pengujian sensor api, sensor asap, sensor suhu serta modul GSM sebagai perangkat output.

5. 1. 1 Pengujian Flame Sensor

Pengujian flame sensor atau sensor api dilakukan dengan mendeteksi adanya api, pada pengujian ini sumber api berasal dari lilin yang diletakkan di depan sensor api. Pengujian Flame sensor dapat dilihat pada gambar berikut:



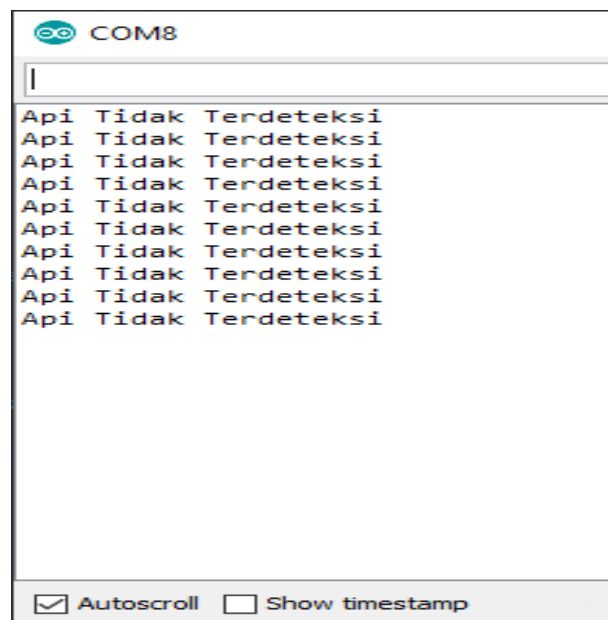
Gambar 5.1: Pengujian Flame Sensor



```
1 const int api = 8;
2 void setup() {
3   Serial.begin(9600);
4   pinMode(api, INPUT);
5 }
6
7 void loop() {
8   if (digitalRead(api) == 0)
9   {
10    Serial.println("Api Terdeteksi");
11  }
12 else
13 if (digitalRead(api) == 1)
14 {
15   Serial.println("Api Tidak Terdeteksi");
16 }
17 delay(1500);
18 }
```

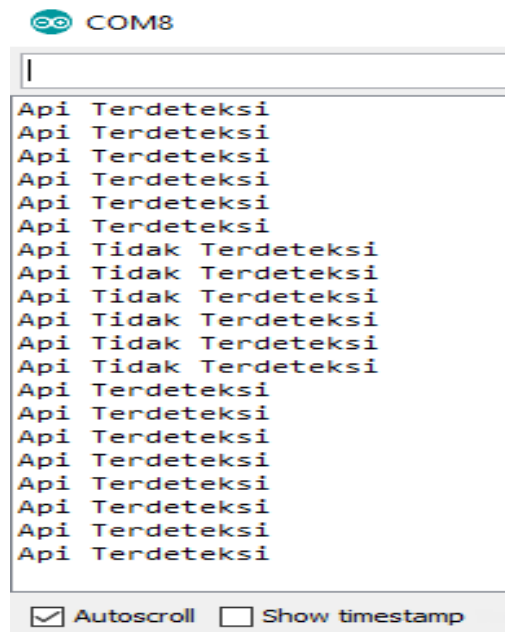
Gambar 5.2: Program Pengujian Flame Sensor

Gambar di atas merupakan koding yang digunakan untuk menguji flame sensor apakah dapat mendeteksi api atau tidak. Untuk output dari flame sensor diterima oleh arduino menggunakan pin Digital yaitu pin 8, kemudian di proses dan disimpan pada variabel, ketika kondisi pin 8 berkondisi 0, maka flame sensor mendeteksi api, dan saat pin 8 berkondisi 1, maka flame sensor tidak mendeteksi api.



```
COM8
Api Tidak Terdeteksi
Api Tidak Terdeteksi
Api Tidak Terdeteksi
Api Tidak Terdeteksi
Api Tidak Terdeteksi
Api Tidak Terdeteksi
Api Tidak Terdeteksi
Api Tidak Terdeteksi
Api Tidak Terdeteksi
Api Tidak Terdeteksi
☒ Autoscroll ☐ Show timestamp
```

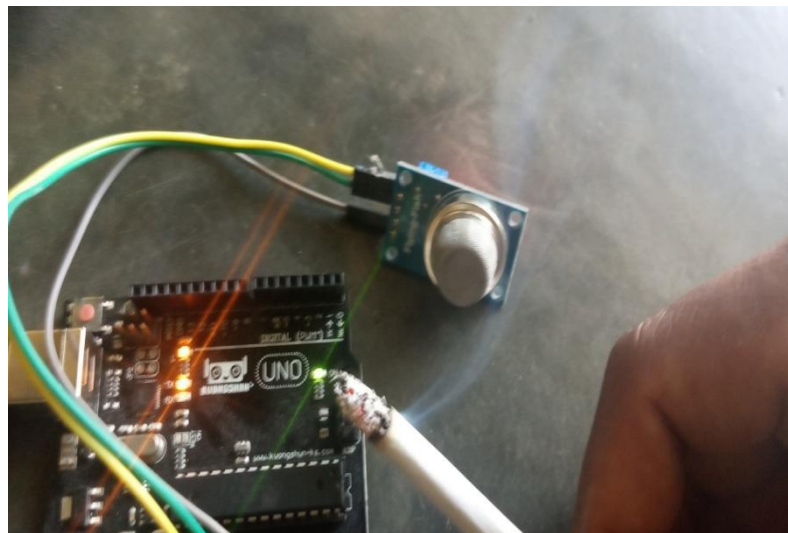
Gambar 5.3: Flame Sensor Tidak Mendeteksi Api



Gambar 5.4: Flame Sensor Mendeteksi Api

5. 1. 2 Pengujian Sensor MQ-2

Pengujian sensor MQ-2 dilakukan dengan menguji adanya asap dengan cara meniupkan asap rokok pada sensor. Pengujian sensor MQ-2 dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

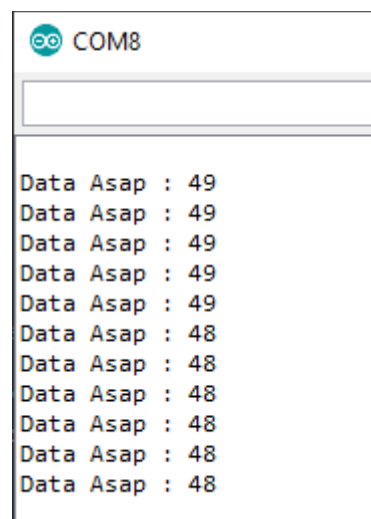


Gambar 5.5: Pengujian Sensor MQ-2

```
mq_2_sensor_code
1 int pinASAP = A0;
2
3 void setup() {
4   pinMode(pinASAP, INPUT);
5   Serial.begin(9600);
6 }
7
8 void loop() {
9   int analogSensor = analogRead(pinASAP);
10
11   Serial.print("Data Asap : ");
12   Serial.println(analogSensor);
13   delay(1000);
14 }
```

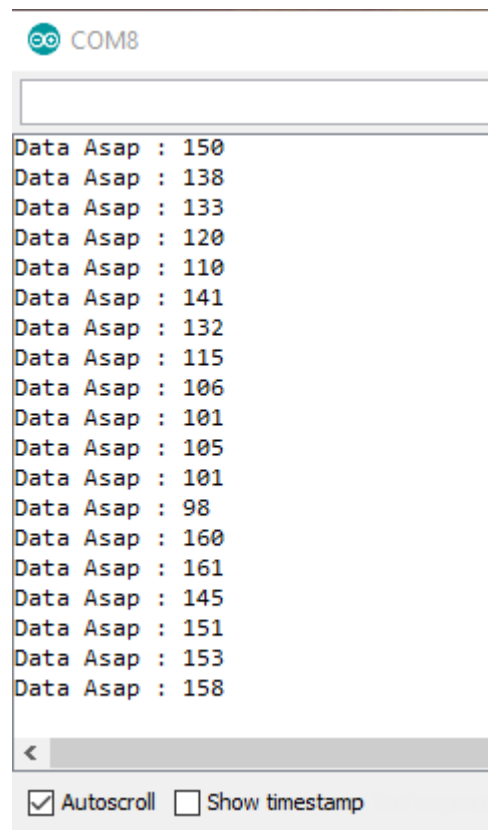
Gambar 5.6: Program Pengujian Sensor MQ-2

Program pada gambar di atas merupakan program sederhana yang digunakan untuk menguji sensor MQ-2 terhadap keberadaan asap. Output dari sensor MQ-2 sendiri di terima oleh Arduino dengan menggunakan pin Analog yaitu A0, kemudian data yang di terima, dip roses dan disimpan pada fariabel pinesap dan akan ditampilkan pada serial monitor berupa data asap. Hasil pembacaan sensor MQ-2 dapat dilihat pada gambar 5.7 dan gambar 5.8 berikut:



```
COM8
Data Asap : 49
Data Asap : 49
Data Asap : 49
Data Asap : 49
Data Asap : 49
Data Asap : 48
Data Asap : 48
Data Asap : 48
Data Asap : 48
Data Asap : 48
Data Asap : 48
Data Asap : 48
```

Gambar 5.7: Sensro MQ-2 Tidak Mendeteksi Asap

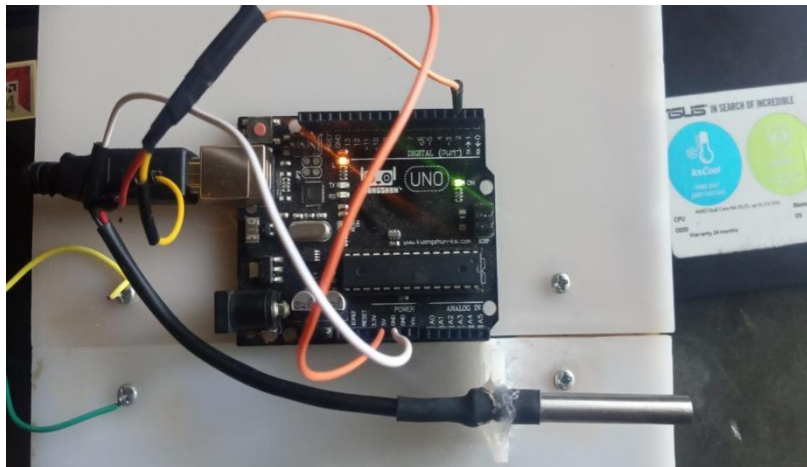


Gambar 5.8: Sensor MQ-2 Mendeteksi Asap

Dari gambar 5.7 dan 5.8 dapat dilihat bahwa sensor MQ-2 pada saat tidak mendeteksi asap, data output dari sensor MQ-2 berkisar pada 10-60, dan ketika sensor MQ-2 mendeteksi asap, data output sensor berkisar 100-160 keatas.

5. 1. 3 Pengujian Sensor DS18B20

Sensor DS18B20 digunakan untuk mendeteksi perubahan suhu pada tempat dimana alat diletakkan. Pengujian ini dilakukan dengan bantuan korek api sebagai alat untuk mengubah suhu dengan cara memanaskan ujung sensor. Pengujian sensor DS18B20 dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



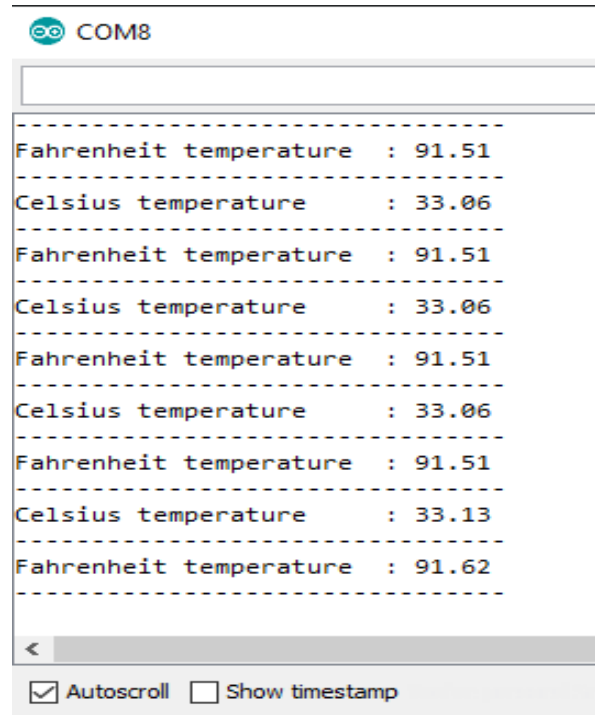
Gambar 5.9 : Pengujian Sensor DS18B20

```
coding_sensor_ds18b20
1 #include <OneWire.h>
2 #include <DallasTemperature.h>
3 #define ONE_WIRE_BUS 2
4 OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
5 DallasTemperature sensors(&oneWire);
6
7 void setup(void)
8 {
9   Serial.begin(9600);
10  sensors.begin();
11 }
12
13 void loop(void) {
14   sensors.requestTemperatures();
15
16   Serial.print("Celsius temperature   : ");
17   Serial.println(sensors.getTempCByIndex(0));
18   Serial.println("-----");
19   Serial.print("Fahrenheit temperature : ");
20   Serial.println(sensors.getTempFByIndex(0));
21   Serial.println("-----");
22   delay(1000);
23 }
```

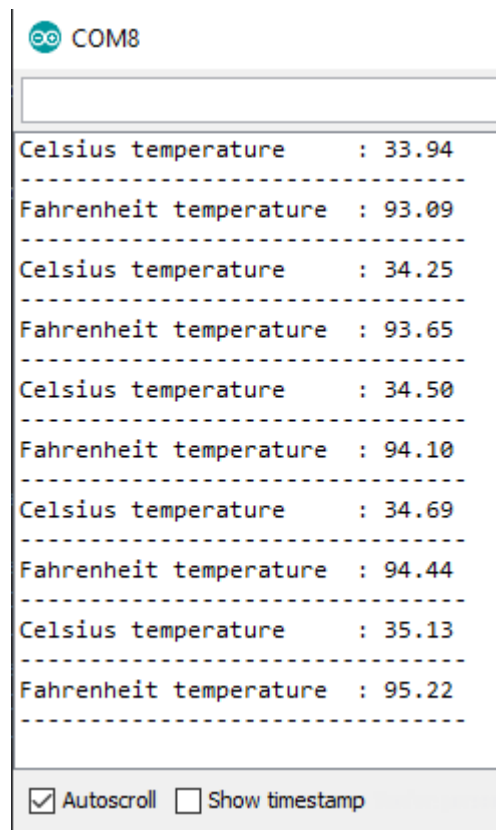
Gambar 5.10: Program Pengujian Sensor DS18B20

Pengujian sensor DS18B20 di uji dengan program sederhana seperti pada gambar 5.10 di atas. Output dari sensor DS18B20 di terima oleh Arduino dengan menggunakan pin Digital yaitu pin 2. Data dari sensor kemudian di proses dan di tampilkan berupa pembacaan suhu

dalam satuan Celcius dan Fahrenheit. Gambar di bawah ini menampilkan hasil pengujian sensor DS18B20:



Gambar 5.11: Hasil Pembacaan Sensor

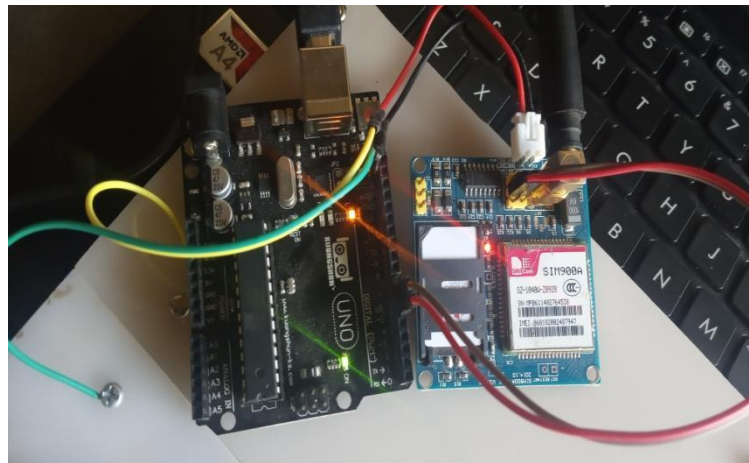


Gambar 5.12: Hasil Pembacaan Sensor

Dari gambar 5.11 dan 5.12 dapat dilihat bahwa sensor DS18B20 dapat mendeteksi adanya perubahan suhu dengan adanya perubahan data yang di tampilkan oleh Arduino.

5. 1. 4 Pengujian Modul GSM SIM900A

Modul GSM SIM900A memiliki beberapa fungsi diantaranya adalah melakukan panggilan telephone, menerima panggilan telephone, menerima pesan sms dan mengirim pesan sms. Pada peneletian ini modul GSM SIM900A digunakan sebagai pengirim pesan notifikasi ke nomor ponsel yang sudah di tentukan. Pengujian modul GSM SIM900A ditujukan untuk mengetahui apakah modul ini dapat mengirim pesan sms atau tidak. Pengujian modul ini dapat dilihat pada gambar 5.13 dibawah ini:



Gambar 5.13: pengujian Modul GSM SIM900A

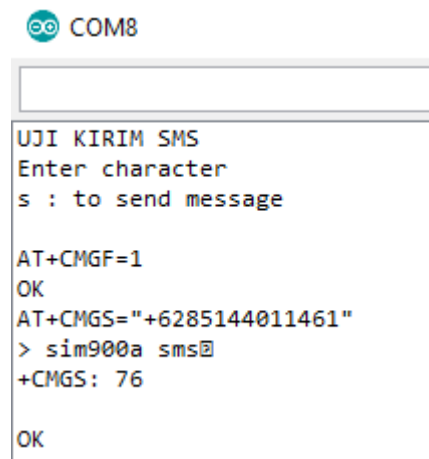
```

sim900amini
1  #include <SoftwareSerial.h>
2  SoftwareSerial mySerial(5, 6);
3  void setup()
4  {
5      mySerial.begin(9600); // Setting the b
6      Serial.begin(9600); // Setting the ba
7      Serial.println("UJI KIRIM SMS");
8      Serial.println("Enter character");
9      Serial.println("s : to send message");
10     Serial.println();
11     delay(100);
12 }
13 void loop()
14 {
15     if (Serial.available()>0)
16         switch(Serial.read())
17         {
18             case 's':
19                 SendMessage();
20                 break;
21         }
22     if (mySerial.available()>0)
23         Serial.write(mySerial.read());
24 }
25 void SendMessage()
26 {
27     mySerial.print("AT+CMGF=1\r"); //Sets the GS
28     mySerial.print("\r");
29     delay(1000); // Delay of 1000 milli seconds or
30     mySerial.print("AT+CMGS=\"+6285144011461\"\r");
31     delay(1000);
32     mySerial.print("sim900a sms");// The SMS text y
33     mySerial.print("\r");
34     delay(100);
35     mySerial.print((char)26);// ASCII code of CTRL
36     delay(1000);
37 }

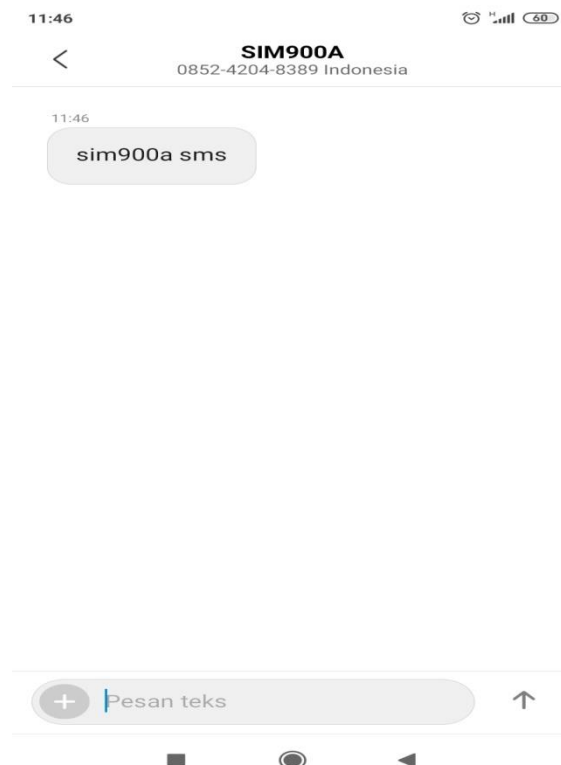
```

Gambar 5.14: Program Pengujian modul GSM SIM900A

Program pada gambar diatas digunakan untuk menguji modul GSM SIM900A apakah dapat mengirim pesan atau tidak. Pengiriman pesan dilakukan dengan cara menekan tombol (s) pada keyboard laptop, kemudian setelah menekan tombol (s) Arduino uno akan memerintahkan modul GSM melalui pin 5 dan 6 untuk mengirim pesan ke nomor telephone yang sudah di tentukan dengan isi pesan sim900a sms.



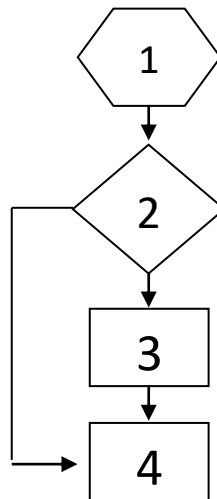
Gambar 5.15: Pengiriman Pesan Oleh Modul GSM SIM900A



Gambar 5.16: Pesan Yang Diterima

5. 1. 5 Pengujian Sistem

a. Pengujian White Box Sensro MQ-2

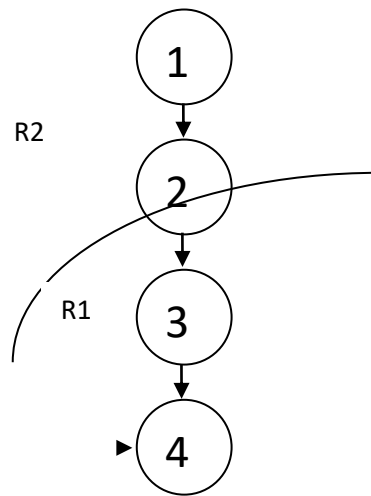


Gambar 5.17: Flowchart Proses Deteksi Asap

```

① — Void setup(){
      Serial.begin(9600);
      pinMode(asap, INPUT);
      }
      Void loop(){
        ② — If (analogRead(asap) > 250){
              ③ — Serial.println("Asap Teredeteksi");
                  delay(1500);
              }
              Else {
                ④ — Serial.println("asap tidak terdeteksi");
              }
            }
  
```

Gambar 5.18 : Source Code Proses Deteksi Asap



Gambar 5.19: Flowgraph proses Deteksi Asap

Berdasarkan Flowgraph diatas maka nilai Cyclomatic Complexity (CC) dapat dihitung:

Diketahui: Region(R) = 2

Node(N) = 4

Edge(E) = 4

Predikat Node (P)=1

Penyelesaian: $V(G) = (E - N) + 2$

$$= (4 - 4) + 2$$

$$= 2$$

$$V(G) = P + 1$$

$$= 1 + 1$$

$$= 2$$

Basis path dapat dihasilkan dari jalur independen path secara linier sebagai berikut:

Jalur 1 = 1-2-3-4

Jalur 2 = 1-2-4

Ketika program dijalankan, maka akan terlihat semua basis path yang dihasilkan telah dieksekusi satu kali, dan berdasarkan ketentuan tersebut dari segi kelayakan software, system ini telah memenuhi syarat.

5. 1. 6 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian sistem deteksi dini kebakaran menggunakan Arduino dilakukan dengan cara melihat proses dan fungsi dari keseluruhan sistem, mulai dari pembacaan sensor api, asap, suhu serta pengiriman pesan ke ponsel. Sistem deteksi kebakaran ini akan memonitor suatu tempat dan mendeteksi adanya api, asap dan kenaikan suhu udara, ketika salah satu dari kondisi tersebut terpenuhi, maka secara otomatis sistem akan mengirim pesan sms ke ponsel sesuai kondisi yang terpenuhi.



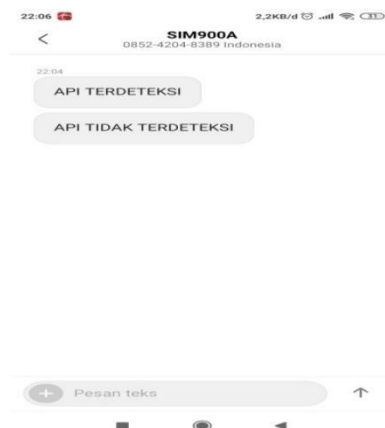
Gambar 5.20: Sistem Dalam Keadaan Hidup

Gambar diatas menunjukkan bahwa sistem dalam keadaan hidup dan siap mengirim pesan ke handphone ketika terjadi perubahan kondisi yaitu adanya api, asap dan suhu di sekitar sensor.

Berikut adalah tampilan pesan yang dikirim ketika sensor mendeteksi adanya api di:



Gambar 5.21: Sensor Mendeteksi Adanya Api

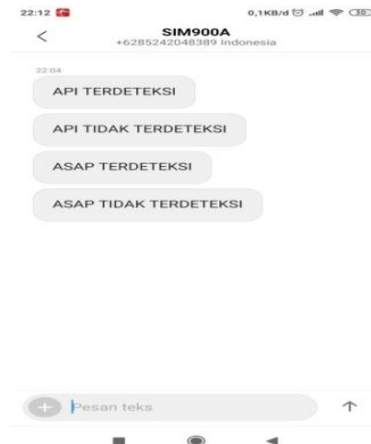


Gambar 5.22: Pesan Yang Masuk Ketika Api Terdeteksi

Gambar 5.19 merupakan tampilan dari pesan yang dikirim oleh sistem ke handphone ketika flame sensor mendeteksi adanya api.



Gambar 5.23 : Sensor Mendeteksi Adanya Asap

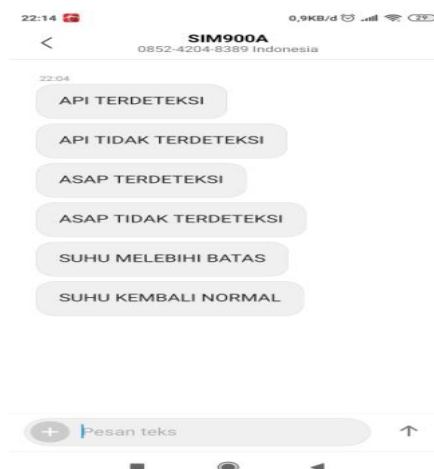


Gambar 5.24: Pesan Yang Masuk Ketika Asap Terdeteksi

Gambar 5.21 diatas mmerpakan tampilan dari pesan yang masuk ke handphone ketika sensor MQ-2 mendeteksi adanya asap di udara.



Gambar 5.25 : Sensor Mendeteksi Adanya Perubahan Suhu



Gambar 5.26: Pesan Yang Masuk Ketika Suhu Melebihi Batas

Gambar diatas merupakan pesan yang dikirim oleh sistem ketika sensor DS18B20 mendeteksi adanya kenaikan suhu yang melebihi batas.

Hasil pengujian sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 5.1: Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

Kasus dan hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Data dari Flame sensor	Sistem berjalan sesuai perintah yang diharapkan, sistem mengirim pesan ke handphone karena flame sensor mendeteksi adanya api.	Alat mengirimkan pesan sms ke pengguna karena sistem mendeteksi adanya api.	✓ Diterima
Data dari sensor MQ-2	Sistem berjalan sesuai perintah yang diharapkan, sistem mengirim pesan ke handphone karena sensor MQ-2 mendeteksi adanya asap.	Alat mengirimkan pesan sms ke pengguna karena sistem mendeteksi adanya asap.	✓ Diterima
Data dari sensor DS18B20	Sistem berjalan sesuai perintah yang diharapkan, sistem mengirim pesan ke handphone karena sensor DA18B20 mendeteksi adanya kenaikan suhu.	Alat mengirimkan pesan sms ke pengguna karena sistem mendeteksi adanya kenaikan suhu yang melebihi batas.	✓ Diterima

Dari hasil pengujian sistem secara keseluruhan dapat dilihat bahwa sistem deteksi dini kebakaran berbasis Arduino uni dapat berjalan dengan baik, sistem langsung mengirim pesan ke handphone ketika api, asap ataupun perubahan suhu terdeteksi oleh sensor.

BAB VI

KESIMPULAN

6.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pengujian sistem deteksi dini kebakaran yang sudah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem deteksi dini kebakaran berbasis arduino uno ini berhasil dibangun dengan menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3, Flame sensor, sensor MQ-2, sensor DS18B20, Modul GSM SIM900A serta alat pendukung lainnya.
2. Ketika Flame sensor mendeteksi adanya api, maka sistem akan mengirim pesan api terdeteksi. Ketika sensor MQ-2 mendeteksi adanya asap, maka sistem akan mengirim pesan asap terdeteksi. Ketika sensor DS18B20 mendeteksi adanya perubahan suhu yang melebihi batas, maka sistem akan mengirim pesan suhu melebihi batas.
3. Ketika salah satu sensor mendeteksi adanya perubahan maka alat akan mengirim pesan dan menampilkan kondisi data masing-masing sensor.
4. Alat dapat mengirim pesan ke lebih dari satu penerima.

6.2. Saran

Sistem deteksi kebakaran ini masih jauh dari kata kesempurnaan, untuk membangun sistem yang lebih baik, tentu diperlukan pengembangan lebih lanjut baik dari segi manfaat maupun dari cara kerja sistem. Berikut beberapa saran yang dapat disampaikan peneliti:

1. Untuk mendeteksi adanya api, sebaiknya perlu menambahkan sensor UVTron Hamamatsu, agar kualitas serta jarak yang dapat dijangkau dapat bertambah.
2. Untuk menghemat listrik, peneliti selanjutnya bisa menambahkan solar panel sebagai daya listrik untuk menghidupkan sistem ini.
3. Untuk ketahanan alat terhadap perubahan cuaca, sebaiknya digunakan pelindung atau casing yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Smart and H. Berbasis, “Simulasi smart home berbasis arduino,” vol. 01, no. 01, pp. 241–250, 2018.
- [2] P. Pekerja, P. Kelapa, and S. Bagerpang, “1 , 2 , 2 2,” vol. 2013, no. 1, pp. 76–86, 2013.
- [3] T. Puspitojati, “Persoalan Definisi Hutan Dan Hasil Hutan Dalam Hubungannya Dengan Pengembangan Hhbk Melalui Hutan Tanaman,” *J. Anal. Kebijak. Kehutan.*, vol. 8, no. 3, pp. 210–227, 2011.
- [4] A. Manoppo, G. D. Kandou, and J. Josephus, “Hubungan Antara Masa Kerja dan Penggunaan Alat Pelindung Diri (Respirator) dengan Kapasitas Vital Paru Pada Petugas Pemadam Kebakaran di Dinas Pemadam Kebakaran Kota Manado,” *J. Ilm. Farm.*, vol. 4, no. 4, pp. 295–302, 2015.
- [5] R. Chen, W. Zhai, and Y. Qi, “Mechanism and technique of friction control by applying electric voltage. (II) Effects of applied voltage on friction,” *Mocaxue Xuebao/Tribology*, vol. 16, no. 3, pp. 235–238, 1996.
- [6] A. B. Santoso, Martinus, and Sugiyanto, “Pembuatan Otomasi Pengaturan Kereta Api , Pengereman ,” *J. FEMA, Vol. 1, Nomor 1, Januari 2013*, vol. 1, pp. 16–23, 2013.

LAMPIRAN

```
// PROGRAM DETEKSI KEBAKARAN DENGAN MULTI SENSOR
```

```
// Created By ANDRI PALILATI T3115020
```

```
#include <SoftwareSerial.h>
```

```
#include <OneWire.h>
```

```
#include <DallasTemperature.h>
```

```
bool sms_act = true;
```

```
int sistem_down = 0;
```

```
int sistem_down1 = 0;
```

```
int sistem_down2 = 0;
```

```
int api = 8;
```

```
int asap = A1;
```

```
#define ONE_WIRE_BUS 7
```

```
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
```

```
SoftwareSerial sms(9, 10);
```

```
int dataapi;
```

```
int dataasap;
```

```
DallasTemperature suhu(&oneWire);
```

```
void SmsApi(bool sms_act)
```

```
{
```

```

if(sms_act)
{
    sms.println("AT+CMGF=1"); //Sets the GSM Module in Text Mode

    delay(1000); // Delay of 1000 milli seconds or 1 second

    sms.println("AT+CMGS=\"+6285144011461\"\r"); // Replace x with mobile
number

    delay(1000);

    sms.println("API TERDETEKSI");// The SMS text you want to send

    delay(1000);

    sms.println((char)26);// ASCII code of CTRL+Z

    delay(1000);

    sms_act = false;

}
}

```

```

void SmsApi1(bool sms_act)
{
    if(sms_act)
    {
        sms.println("AT+CMGF=1"); //Sets the GSM Module in Text Mode

        delay(1000); // Delay of 1000 milli seconds or 1 second

        sms.println("AT+CMGS=\"+6285144011461\"\r"); // Replace x with mobile
number

        delay(1000);

        sms.println("API TIDAK TERDETEKSI");// The SMS text you want to send

        delay(1000);
    }
}

```

```

    sms.println((char)26); // ASCII code of CTRL+Z

    delay(1000);

    sms_act = false;

}

}

void SmsAsap(bool sms_act)
{
    if(sms_act)
    {
        sms.println("AT+CMGF=1"); //Sets the GSM Module in Text Mode

        delay(1000); // Delay of 1000 milli seconds or 1 second

        sms.println("AT+CMGS=\"+6285144011461\\r\""); // Replace x with mobile
        number

        delay(1000);

        sms.println("ASAP TERDETEKSI"); // The SMS text you want to send

        delay(1000);

        sms.println((char)26); // ASCII code of CTRL+Z

        delay(1000);

        sms_act = false;

    }

}

void SmsAsap1(bool sms_act)
{

```

```

if(sms_act)
{
    sms.println("AT+CMGF=1"); //Sets the GSM Module in Text Mode

    delay(1000); // Delay of 1000 milli seconds or 1 second

    sms.println("AT+CMGS=\"+6285144011461\"\r"); // Replace x with mobile
number
    delay(1000);

    sms.println("ASAP TIDAK TERDETEKSI");// The SMS text you want to send

    delay(1000);

    sms.println((char)26);// ASCII code of CTRL+Z

    delay(1000);

    sms_act = false;
}
}

```

```

void SmsSuhu(bool sms_act)
{
    if(sms_act)
    {
        sms.println("AT+CMGF=1"); //Sets the GSM Module in Text Mode

        delay(1000); // Delay of 1000 milli seconds or 1 second

        sms.println("AT+CMGS=\"+6285144011461\"\r"); // Replace x with mobile
number
        delay(1000);

        sms.println("SUHU MELEBIHI BATAS");// The SMS text you want to send

        delay(1000);
    }
}

```

```

    sms.println((char)26); // ASCII code of CTRL+Z

    delay(1000);

    sms_act = false;

}

}

void SmsSuhu1(bool sms_act)
{
    if(sms_act)
    {
        sms.println("AT+CMGF=1"); //Sets the GSM Module in Text Mode

        delay(1000); // Delay of 1000 milli seconds or 1 second

        sms.println("AT+CMGS=\"+6285144011461\\r\""); // Replace x with mobile
        number

        delay(1000);

        sms.println("SUHU KEMBALI NORMAL");// The SMS text you want to send

        delay(1000);

        sms.println((char)26); // ASCII code of CTRL+Z

        delay(1000);

        sms_act = false;

    }

}

void setup() {
    sms.begin(9600);

```

```

Serial.begin(9600);

sms.print("AT+CMGF=1\r");

}

void loop() {

  dataapi = digitalRead(api);
  dataasap = analogRead(asap);
  suhu.requestTemperatures();

  Serial.print("Data Api :");
  Serial.println(digitalRead(api));
  Serial.print("Data Asap :");
  Serial.println(analogRead(asap));
  Serial.print("Data Suhu :");
  Serial.println(suhu.getTempCByIndex(0));
  delay(500);

  if (dataapi == 0 and sistem_down == 0)
  {
    SmsApi(sms_act);
    Serial.print("Api Terdeteksi");
    Serial.println("Sistem Kirim SMS");
    sistem_down = 1;
  }
}

```



```
else

if (dataapi == 1 and sistem_down == 1)

{

SmsApi1(sms_act);

Serial.println("Api Tidak Terdeteksi");

Serial.println("Sistem Kirim SMS");

sistem_down = 0;

}


if (dataasap > 300 and sistem_down1 == 0)

{

SmsAsap(sms_act);

Serial.println("Asap Terdeteksi");

Serial.println("Sistem Kirim SMS");

sistem_down1 = 1;

}

else

if (dataasap < 300 and sistem_down1 == 1)

{

SmsAsap1(sms_act);

Serial.println("Asap Tidak Terdeteksi");

Serial.println("Sistem Kirim SMS");

sistem_down1 = 0;

}
```

```
if (suhu.getTempCByIndex(0) > 30 and sistem_down2 == 0)
{
    SmsSuhu(sms_act);
    Serial.println("Suhu Melewati Batas");
    Serial.println("Sistem Kirim SMS");
    sistem_down2 = 1;
}
else
if (suhu.getTempCByIndex(0) < 30 and sistem_down2 == 1)
{
    SmsSuhu1(sms_act);
    Serial.println("Suhu Kembali Normal");
    Serial.println("Sistem Kirim SMS");
    sistem_down2 = 0;
}
}
```



PEMERINTAH KABUPATEN BOALEMO
DESA PERMATA
KECAMATAN PAGUYAMAN

Jalan : Bongo Tua

SURAT KETERANGAN

Nomor : 423.4/ ~~S~~62 /DP/Kec.Pag/VII/2020

Yang bertandatangan di bawah ini Kepala Desa Permata, Menerangkan bahwa :

NAMA : ANDRI PALILATI

Tempat Tanggal Lahir : Paguyaman, 30 April 1997

NIM : T3115020

FAKULTAS : Ilmu Komputer

JURUSAN : Teknik Informatika

Yang bersangkutan telah mengadakan penelitian di Desa Permata terhitung tanggal 5 – 25 Januari 2020 guna penulisan skripsi dengan judul **“RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM DETEKSI DINI KEBAKARAN HUTAN BERBASIS ARDUINO UNO”**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

28 Juli 2020
Kepala Desa Permata

SUKRANING D. ARSYAD, A.Md
NIP: 19791116 200501 1 013



**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. 0441/UNISAN-G/S-BP/IV/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 : ANDRI PALILATI
NIM : T3115020
Program Studi : Teknik Informatika (S1)
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Rancang Bangun Prototype Sistem Deteksi Dini Kebakaran Hutan Berbasis Arduino Uno

Sesuai dengan hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi Turnitin untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil Similarity sebesar 19%, 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, 28 Juli 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

Rancang Bangun Prototype Deteksi Dini Kebakaran Hutan Berbasis Arduino Uno

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

18%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

11%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repository.uin-alaududin.ac.id

Internet Source

5%

2

docplayer.info

Internet Source

4%

3

Submitted to LL Dikti IX Turnitin Consortium

Student Paper

2%

4

Submitted to Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya

Student Paper

1%

5

ojs.amikom.ac.id

Internet Source

1%

6

jtsiskom.undip.ac.id

Internet Source

1%

7

www.fikom-unisan.ac.id

Internet Source

1%

8

eprints.itn.ac.id

Internet Source

1%

9	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	1%
10	jurnal.pnj.ac.id Internet Source	1%
11	tentangteknikum.blogspot.com Internet Source	1%
12	ojs.serambimekkah.ac.id Internet Source	1%

Exclude quotes On

Exclude matches < 25 words

Exclude bibliography On

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Andri Palilati

NIM : T3115020

Tempat Tanggal/lahir : Paguyaman 30 April 1997

Email : Andri806Palilati@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

1. Peneliti lulus di SDN 07 Paguyaman pada tahun 2009
2. Peneliti lulus di SMP 03 Paguyaman pada tahun 2012
3. Peneliti lulus pendidikan SMKN 02 Paguyaman pada tahun 2015.
4. Peneliti Masuk dan di terimah di Universitas Ichsan Gorontalo pada Tahun 2015

