

**PROTOTYPE PERINGATAN DAN EVAKUASI BAHAYA
KEBAKARAN PADA GEDUNG BERBASIS ARDUINO MEGA
2560 DENGAN MONITORING MENGGUNAKAN APLIKASI
ANDROID**



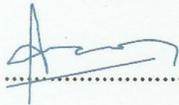
HENDRA FRIANSA

5215111752

Skripsi ini Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam Memperoleh Gelar
Sarjana

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2016**

LEMBAR PENGESAHAN

NAMA	TANDA TANGAN	TANGGAL
<u>Muhammad Yusro, S.Pd, MT.</u> (Dosen Pembimbing I)		29-01-2016
<u>Aodah Diamah, ST, M.Eng.</u> (Dosen Pembimbing II)		21/01/2016

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SIDANG

NAMA	TANDA TANGAN	TANGGAL
<u>Drs. Wisnu Djatmiko, MT.</u> (Ketua Sidang)		29-01-2016
<u>Drs. Pitoyo Yuliatmojo, MT.</u> (Sekretaris)		27-01-2016
<u>Drs. Jusuf Bintoro, MT</u> (Dosen Ahli)		29-01-2016

Tanggal Lulus : 19 Januari 2016

ABSTRAK

Hendra Friansa. *Prototipe Peringatan Dan Evakuasi Bahaya Kebakaran Pada Gedung Berbasis Arduino Mega 2560 Dengan Monitoring Menggunakan Aplikasi Android.* Skripsi, Jakarta, Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, 2016. Dosen Pembimbing, Muhammad Yusro, S.Pd, MT dan Aodah Diamah, ST, M.Eng.

Tujuan pembuatan penelitian ini adalah untuk merancang, membuat dan menguji sistem peringatan dan evakuasi bahaya kebakaran pada gedung berbasis arduino mega 2560 dengan monitoring menggunakan aplikasi android.

Sistem peringatan dan evakuasi menggunakan *buzzer*, pompa air, lampu LED untuk jalur evakuasi serta panggilan telepon dan pengiriman sms menggunakan modul SIM900A dan pengiriman peringatan bahaya ke aplikasi android menggunakan koneksi internet melalui modul ESP8266. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Research and Development* yang meliputi penelitian dan pengumpulan informasi (Research and Information Collecting), perencanaan (Planning), pengembangan bentuk awal produk (Develop Preliminary Form of Product), uji lapangan (Field Test), dan revisi produk (Product Revision).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sistem prototipe telah berjalan dengan baik sesuai rencana dapat mendeteksi adanya indikasi kebakaran serta memberikan output dan aplikasi android yang digunakan sebagai *interface* untuk memonitoring telah berjalan dengan baik dengan indikasi memberikan notifikasi pada aplikasi android yang telah dibuat.

Kata Kunci: Prototipe, Peringatan dan Evakuasi, Arduino, Android

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis skripsi saya yang berjudul “Prototype Peringatan dan Evakuasi Bahaya Kebakaran pada Gedung berbasis Arduino Mega 2560 dengan Monitoring Menggunakan Aplikasi Android” ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Jakarta, Januari 2016

Yang Membuat Pernyataan

Hendra Friansa
5215111752

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah swt. yang telah melimpahkan segala nikmat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Prototipe Peringatan dan Evakuasi Bahaya Kebakaran Pada Gedung Berbasis Arduino Mega 2560 Dengan Monitoring Menggunakan Aplikasi Android”.

Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan Teknik Elektronika FT UNJ. Peneliti menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih belum sempurna sehingga peneliti membutuhkan kritik dan saran untuk penyempurnaan skripsi ini. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Drs. Pitoyo Yuliatmojo, Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika FT UNJ.
2. Muhammad Yusro, S.Pd, MT selaku Dosen Pembimbing I.
3. Aodah Diamah, ST, M.Eng selaku Dosen Pembimbing II.
4. Drs. Rimulyo Wicaksono, MM selaku Pembimbing Akademik
5. Kedua orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan semangat serta doa yang tidak pernah terhenti diucapkan untuk kelancaran dan keberhasilan.

Semoga skripsi ini berguna dan bermanfaat untuk mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta dan masyarakat.

Peneliti

Hendra Friansa

5215111752

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Perumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Kegunaan Penelitian	6
BAB II KERANGKA TEORETIK, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS PENELITIAN	8
2.1 Kerangka Teoretik	8
2.1.1 Peringatan.....	8
2.1.2 Evakuasi	8
2.1.3 Kebakaran	8
2.1.4 Gedung	9
2.1.5 Asap	10

2.1.6	Api	10
2.1.7	Suhu	11
2.1.8	Sensor.....	11
2.1.9	Arduino	15
2.1.10	SIM900A.....	20
2.1.11	ESP8266.....	21
2.1.12	Smartphone	22
2.1.13	APP Inventor.....	22
2.1.14	Android	24
2.2	Kerangka Berpikir	25
2.2.1	Blok Diagram.....	25
2.2.2	Flowchart Prototipe Peringatan dan Evakuasi Bahaya Kebakaran pada Gedung berbasis Arduino Mega 2560	28
2.2.3	Prinsip Kerja Prototipe Peringatan dan Evakuasi Bahaya Kebakaran pada Gedung Berbasis Arduino Mega 2560 dengan Monitoring Menggunakan Aplikasi Android	31
2.3	Hipotesis Penelitian	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		34
3.1	Tujuan Penelitian	34
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	34
3.3	Metode Penelitian	34
3.3.1	Penelitian dan Pengumpulan Informasi (<i>Research and Information Collecting</i>).....	37
3.3.2	Perencanaan (<i>Planning</i>).....	37

3.3.3 Pengembangan Bentuk Awal Produk (<i>Develop Preliminary Form of Product</i>)	38
3.3.4 Uji Coba (<i>Prototype Testing</i>)	49
3.3.5 Revisi Produk (<i>Product Revision</i>)	55
3.4 Instrumen Penelitian	55
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	57
4.1 Hasil Penelitian.....	57
4.2 Pembahasan	66
4.3 Kekurangan dan Kelebihan Alat.....	67
4.3.1 Kelebihan Alat.....	67
4.3.2 Kekurangan Alat.....	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
5.1 Kesimpulan.....	69
5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor Suhu DHT22.....	12
Gambar 2. 2 Sensor Api	14
Gambar 2. 3 Sensor Asap MQ2	14
Gambar 2. 4 Arduino Mega 2560	17
Gambar 2. 5 Blok Diagram ATmega 2560 (Corporation, 2012).....	18
Gambar 2. 6 Arduino IDE 1.6.4.....	20
Gambar 2. 7 SIM900A	21
Gambar 2. 8 ESP8266	21
Gambar 2. 9 APP Inventor	24
Gambar 2. 10 Blok Diagram Sistem Prototipe Peringatan dan Evakuasi Kebakaran pada Gedung Berbasis Arduino Mega 2560 dengan Monitoring Menggunakan Aplikasi Android	27
Gambar 2. 11 Flowchart 1	28
Gambar 2. 12 Flowchart 2	29
Gambar 2. 13 Flowchart 3	30
Gambar 3. 1 Metode Penelitian Prototipe Peringatan dan Evakuasi Kebakaran Gedung	36
Gambar 3. 2 Desain Maket	38
Gambar 3. 3 Desain Maket Tampak Atas.....	39
Gambar 3. 4 Perancangan Integrasi Modul Sensor Api dengan Arduino Mega 2560	40
Gambar 3. 5 Perancangan Integrasi Modul Sensor Asap dengan Arduino Mega 2560	41
Gambar 3. 6 Perancangan Integrasi Modul Sensor Suhu dengan Arduino Mega 2560	41
Gambar 3. 7 Perancangan Rangkaian Driver Motor Satu Arah.....	42

Gambar 3. 8 Perancangan Skematik Rangkaian	43
Gambar 3. 9 Perancangan Desain layout Rangkaian	44
Gambar 3. 10 Arduino IDE 1.6.4.....	45
Gambar 3. 11 Tampilan Awal Aplikasi.....	47
Gambar 3. 12 Tampilan Menu Monitoring	48
Gambar 4. 1 Prototipe Peringatan dan Evakuasi Kebakaran Pada Gedung dengan Monitoring Menggunakan Aplikasi Android	57
Gambar 4. 2 Kotak Rangkaian Prototipe.....	58
Gambar 4. 3 Papan Rangkaian Prototipe.....	58

DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Spesifikasi Arduino Mega 2560 (Arduino.cc, 2015).....	18
Tabel 3. 1 Penggunaan Pin Input pada Arduino mega 2560 dengan Perangkat Input	45
Tabel 3. 2 Penggunaan Pin Output pada Arduino mega 2560 dengan Perangkat Output.....	46
Tabel 3. 3 Penggunaan Pin Serial pada Arduino Mega 2560.....	46
Tabel 3. 4 Pengujian Komunikasi Serial Arduino Mega 2560 dengan SIM900A	50
Tabel 3. 5 Pengujian Komunikasi Serial Arduino Mega 2560 dengan Aplikasi Android	50
Tabel 3. 6 Pengujian Sensor Api.....	51
Tabel 3. 7 Pengujian Sensor Asap	52
Tabel 3. 8 Pengujian Sensor Suhu	52
Tabel 3. 9 Pengujian Sensor Saat Tidak Terjadi Kebakaran	53
Tabel 3. 10 Pengujian Sensor Saat Terjadi Kebakaran	53
Tabel 3. 11 Pengujian Tombol Pada Aplikasi Android	54
Tabel 3. 12 Tabel Pengujian Hasil Monitoring.....	54
Tabel 4. 1 Pengujian Komunikasi Serial	59
Tabel 4. 2 Pengujian Komunikasi Serial	60
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor Api.....	60
Tabel 4. 4 Pengujian Sensor Asap	61
Tabel 4. 5 Pengujian Sensor Suhu	61
Tabel 4. 6 Pengujian Sensor Ketika Tidak Terjadi Kebakaran.....	62
Tabel 4. 7 Pengujian Sensor Ketika Terjadi Kebakaran	62
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Tombol Aplikasi Android.....	63
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Monitoring	64

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia adalah salah satu negara berkembang, perkembangan Indonesia dapat dilihat dari segi perekonomian dan pembangunan. Seiring perkembangan yang terus meningkat. Perkembangan tersebut menyebabkan pembangunan gedung terus mengalami pertumbuhan. Banyak bangunan gedung yang mempunyai ketinggian yang berbagai macam. Baik dari ketinggian rendah, sedang dan tinggi.

Disamping aspek – aspek teknik konstruksi bangunan, semakin tinggi gedung juga akan berdampak pada semakin kompleksnya permasalahan yang dihadapi, baik dalam tahap pelaksanaan maupun tahap operasi bangunan. Pertumbuhan dan penataan bangunan yang ada, terkadang tidak diimbangi dengan kesiapan infrastruktur bangunan maupun perkotaan. Sehingga bangunan fisik yang dihasilkan, seringkali kurang memperhatikan bahaya kebakaran, baik dari segi pengamanan dan jalur evakuasi kebakaran. Untuk itulah diperlukan sistem pengamanan atau proteksi bahaya kebakaran pada gedung.

Sistem pengamanan adalah suatu sistem untuk menjaga dan mencegah terjadinya hal – hal yang tidak diinginkan yang dapat menyebabkan kerugian harta benda, mengganggu keamanan, ketentraman serta keselamatan jiwa. Dilihat dari jenisnya, maka sistem pengamanan kebakaran pada gedung dibagi menjadi dua sistem, yaitu sistem proteksi aktif dan sistem proteksi pasif. Sistem proteksi kebakaran aktif adalah sistem

proteksi kebakaran yang secara lengkap terdiri atas sistem pendeteksian kebakaran baik manual ataupun otomatis, sistem pemadam kebakaran berbasis air seperti *springkler*, pipa tegak dan slang kebakaran, serta sistem pemadam kebakaran berbasis bahan kimia, seperti APAR (alat pemadam api ringan) dan pemadam khusus. Sedangkan yang dimaksud dalam proteksi pasif adalah sistem pengamanan bangunan melalui unsur – unsur pasif dalam bangunan. Standar ini menetapkan tata cara perencanaan sistem proteksi pasif untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung yang meliputi ketentuan - ketentuan, aspek konstruksi, proteksi dan penghunian, kriteria minimal untuk perancangan fasilitas jalan keluar yang aman. sehingga usaha mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran pada bangunan gedung dapat tercapai.

Sistem proteksi pasif berperan dalam pengaturan pemakaian bahan bangunan dan interior bangunan dalam upaya meminimasi intensitas kebakaran serta menunjang terhadap tersedianya sarana jalan keluar (*exit*) aman kebakaran untuk proses evakuasi. Sarana *exit* merupakan bagian dari sebuah sarana jalan keluar yang dipisahkan dari tempat lainnya dalam bangunan gedung oleh konstruksi atau peralatan untuk menyediakan lintasan jalan yang diproteksi menuju jalan keluar.

Sistem peringatan dan evakuasi adalah salah satu proteksi aktif yang menginformasikan kepada seluruh penghuni atau pemakai gedung apabila terjadi kebakaran untuk mengurangi kerugian yang ditimbulkan akibat kebakaran. Evakuasi merupakan tahapan penting dalam menanggapi adanya suatu bencana atau keadaan bahaya. Evakuasi dinyatakan penting karena ketepatan proses evakuasi akan menentukan jumlah korban yang selamat dari suatu bencana

Sistem alarm kebakaran merupakan salah satu sistem pengamanan yang menggunakan teknologi elektronika yang menawarkan perlindungan atau pengamanan secara dini dan dapat melaporkan atau memberikan tanda bahaya (alarm) bila terjadi kebakaran. Kebakaran yang terjadi di gedung perkantoran, rumah atau hotel, panas dan asap yang dihasilkan dari nyala api akan berpengaruh sekali terhadap penghuni atau pemilik gedung yang akan mengakibatkan kepanikan. Apabila benar – benar terjadi kebakaran, kepanikan ini juga dapat menyebabkan gagalnya proses pengevakuasian dan dapat mengakibatkan kerugian yang lebih besar baik kerugian harta bahkan jatuhnya korban jiwa. Pemberitahuan notifikasi secara jarak jauh kepada penghuni yang tidak berada dilokasi merupakan salah satu cara pencegahan secara dini. Pencegahan tersebut dapat dilakukan menggunakan aplikasi *smartphone* yang dapat mengendalikan sistem peringatan dan evakuasi melalui jaringan internet agar tidak terkendala masalah jarak.

Kepanikan bisa menyebabkan orang bertindak salah. Untuk itu diperlukan tanda atau petunjuk yang jelas ke arah jalur evakuasi atau menuju tempat yang aman dari lokasi kebakaran. Asap yang merupakan partikel-partikel kecil dalam ukuran mikron juga dapat sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Penyebaran asap yang lebih cepat dari sebaran kebakaran dan asap pun dapat mengganggu pengelihatn para penghuni atau pemilik bangunan gedung ketika sedang dalam proses evakuasi. Pengelihatn terganggu karena kepekatan asap dan jumlah asap yang berlebih didalam suatu ruangan. Salah satu pengaman evakuasi dapat menggunakan tanda evakuasi dan penggunaan penerangan pada lantai yang bertujuan untuk menjadi jalur evakuasi bila terjadi gangguan pengelihatn karena kepekatan asap. Tanda petunjuk harus dipasang pada tempat – tempat yang strategis, seperti di koridor dan sebagainya.

Kemajuan ilmu dan teknologi saat ini sudah demikian pesatnya dan semakin hari semakin dirasakan banyak kegunaannya. Bahkan hampir semua kegiatan manusia menggunakan teknologi dalam membantu pekerjaan dan tugasnya sehari – hari. Dari sekian banyak teknologi di dunia ini, teknologi elektronika adalah salah satu bidang teknologi yang sangat pesat.

Bertolak dari hal tersebut diatas, maka penulis mencoba melakukan penelitian ilmiah untuk membuat suatu prototipe peringatan dan evakuasi bahaya kebakaran berbasis mikrokontroler arduino Mega 2560 dengan monitoring menggunakan aplikasi android yang dapat bekerja secara otomatis, dimana dengan alat ini terjadinya kebakaran dapat dideteksi secara dini dengan menggunakan beberapa pendeteksi atau sensor. Alat ini akan memberikan informasi terjadinya kebakaran dengan memberikan tanda berupa peringatan dan melakukan panggilan telepon kepada pemilik atau penghuni gedung secara otomatis serta dapat mengirim informasi tanda bahaya ke *smartphone* melalui aplikasi dengan menggunakan koneksi internet agar dapat dimonitoring secara jarak jauh.

Dengan alat ini diharapkan adanya suatu pembaharuan mengenai sistem proteksi terhadap kebakaran sebagai salah satu cara mencegah kebakaran serta dapat mengurangi kerugian yang ditimbulkan akibat kebakaran tersebut.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi masalah yang akan diteliti sebagai berikut:

1. Perlukah sistem alarm evakuasi kebakaran pada gedung ?
2. Bagaimana membuat suatu sistem prototipe peringatan dan evakuasi kebakaran ?
3. Bagaimana cara memanfaatkan sensor api, sensor suhu dan sensor asap bila terjadi kebakaran ?
4. Dapatkah prototipe peringatan dan evakuasi dapat melakukan panggilan dan pengiriman pesan singkat (SMS) ?
5. Bagaimana alat pendeteksi dapat dimonitoring dari jarak jauh ?
6. Bagaimana alat pendeteksi ini dapat memberikan notifikasi secara langsung ke aplikasi android bila terjadi kebakaran ?

1.3 Batasan Masalah

Karena terdapat banyak masalah yang menuntut luasnya ruang kajian, maka penulis membatasi masalah pada :

1. Prototipe ini disimulasikan hanya untuk satu ruangan.
2. Pengiriman peringatan menggunakan Modul SIM900 hanya akan berjalan apabila memiliki pulsa didalam kartu sim untuk dapat menggunakan layanan pesan singkat (SMS) dan panggilan telepon.
3. Peneliti hanya menggunakan layanan pesan singkat (SMS), panggilan telepon dan tidak menjelaskan cara kerja ataupun proses SMS dan panggilan telepon secara terperinci mulai dari pengiriman hingga diterimanya SMS dan panggilan telepon.
4. Penggunaan modul wifi ESP8266 sebagai perangkat penghubung antara prototipe dengan *smartphone*.

5. Tidak menyertakan pembahasan ESP8266 bekerja secara terperinci terkait proses pengiriman dan penerimaan data ataupun perhitungan frekuensi kerja.
6. Komunikasi antara prototipe dengan *smartphone* menggunakan jaringan internet
7. *Smartphone* harus selalu terkoneksi dengan jaringan internet.
8. Prototipe harus selalu terkoneksi dengan jaringan wifi.
9. Peringatan telepon melalui prototipe berupa panggilan telepon satu arah.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi, pembatasan masalah yang telah dikemukakan, maka dapat dibuat suatu perumusan masalah sebagai berikut: Bagaimana merancang, membuat, menguji prototipe peringatan dan evakuasi kebakaran gedung berbasis arduino mega 2560 dengan monitoring menggunakan aplikasi android ?

1.5 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan masalah yang telah dirumuskan dan diidentifikasi, maka tujuan dari penelitian kali ini untuk merancang, membuat dan menguji prototipe peringatan dan evakuasi kebakaran gedung berbasis arduino mega 2560 dengan monitoring menggunakan aplikasi android.

1.6 Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan berguna untuk :

1. Masyarakat luas dalam menjaga keamanan lingkungan dari bahaya kebakaran.

2. Media pembelajaran untuk mahasiswa dengan konsentrasi instrumentasi,
3. Dapat menjadi bahan rujukan untuk penelitian selanjutnya serta dapat mengaplikasikan secara luas penggunaan arduino untuk memonitoring berbagai macam output.

BAB II

KERANGKA TEORETIK, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS PENELITIAN

2.1 Kerangka Teoretik

2.1.1 Peringatan

Peringatan adalah berita yang mengingatkan akan adanya sesuatu yang akan terjadi . Peringatan juga berupa rambu yang biasanya dipasang di tempat-tempat tertentu untuk menarik perhatian pembaca. Peringatan ini dibuat demi keselamatan pembaca.

2.1.2 Evakuasi

Evakuasi adalah tindakan untuk membuat orang – orang menjauh dari ancaman atau kejadian yang sangat berbahaya. Contohnya mulai dari yang kecil seperti evakuasi kebakaran sampai level bencana nasional seperti evakuasi banjir, perang ataupun kondisi extreme lainnya.

2.1.3 Kebakaran

Kebakaran adalah suatu proses pembakaran yang sangat kompleks, sehingga melepaskan atau mengeluarkan panas dan cahaya. Pembakaran adalah proses eksotermis (melepaskan energi panas), yaitu suatu reaksi yang melibatkan bahan bakar padat atau bahan bakar gas, ataupun kedua – duanya. Proses tersebut biasanya dikaitkan dengan

oksidasi bahan bakar yang berlangsung cepat oleh oksigen diudara. Bila proses pembakaran terjadi ditempat tertutup, akan terjadi kenaikan tekanan yang mengakibatkan suatu ledakan. Pembakaran juga dapat diartikan sebagai nyala api atau sebuah proses kimia. Ini adalah reaksi cepat dari bahan yang beroksidasi dengan oksigen, dengan disertai panas api dan nyala api (Kartoatmodjo, 2001).

2.1.4 Gedung

Bangunan gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/atau di dalam tanah dan/atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus (UMUM, 2008). Bangunan tembok dan sebagainya yang berukuran besar sebagai tempat kegiatan, seperti perkantoran, pertemuan, perniagaan, pertunjukan, olahraga, dan sebagainya (Setiawan, Gedung, 2015). Bangunan juga biasa disebut dengan rumah dagedung, yaitu segala sarana, prasarana atau in (Faisal, 2012) ifrastruktur dalam kebudayaan atau kehidupan manusia dalam membangun peradabannya. Bangunan memiliki beragam bentuk, ukuran, dan fungsi, serta telah mengalami penyesuaian sepanjang sejarah yang disebabkan oleh beberapa faktor, seperti bahan bangunan, kondisi cuaca, harga, kondisi tanah, dan alasan estetika.

2.1.5 Asap

Asap merupakan perpaduan atau campuran karbon dioksida, air, zat yang terdifusi di udara, zat partikular, hidrogen, zat kimia organik, nitrogen oksida dan mineral. Dari campuran ini dapat ditemukan tersendiri dalam asap. Komposisi asap tergantung dari banyak faktor, yaitu jenis bahan bakar, kelembaban, temperatur api, kondisi angin dan hal lain yang mempengaruhi cuaca, baik asap tersebut baru atau lama (Faisal, 2012).

Asap kebakaran pertama biasanya langsung terbawa angin sehingga menjadi prediksi area yang terbakar. Asap yang keluar pada kebakaran mengandung beberapa komponen yang dapat merugikan kesehatan baik dalam bentuk gas maupun partikel. Komponen gas yang mengganggu kesehatan adalah karbon monoksida (CO), sulfur dioksida (SO₂), nitrogen dioksida (NO₂) dan aldehid (Faisal, 2012).

2.1.6 Api

Panas dan cahaya yang berasal dari sesuatu yang terbakar (Setiawan, Api, 2015). Api berupa energi berintensitas yang bervariasi dan memiliki bentuk cahaya dan panas juga dapat menimbulkan asap.

Warna api dipengaruhi oleh intensitas cahayanya, biasanya digunakan untuk menentukan apakah suatu bahan bakar tersebut termasuk dalam tingkatan kobusi sehingga dapat digunakan untuk keperluan manusia atau tingkat pembakar yang keras

bersifat sangat penghancur, membakar dengan tak terkendali sehingga merugikan manusia (misal pembakaran pada gedung, hutan, dan sebagainya).

2.1.7 Suhu

Suhu merupakan ukuran kuantitatif terhadap temperatur; panas dan dingin, diukur dengan termometer. Semakin tinggi suhu suatu benda maka semakin panas benda tersebut. Secara mikroskopis, suhu menunjukkan energi yang dimiliki suatu benda. Suhu juga disebut temperatur yang diukur dengan alat termometer. Empat macam termometer yang paling dikenal adalah Celsius, Reamur, Fahrenheit dan Kelvin.

2.1.8 Sensor

Secara umum sensor didefinisikan sebagai alat yang mampu menangkap fenomena fisika atau kimia kemudian mengubahnya menjadi sinyal elektrik baik arus listrik ataupun tegangan (Electronic, 2015). Fenomena fisik yang mampu menstimulus sensor untuk menghasilkan sinyal elektrik meliputi temperatur, tekanan, gaya, medan magnet cahaya, pergerakan dan sebagainya.

Penggunaan sensor pada prototipe peringatan dan evakuasi kebakaran gedung menggunakan 3 buah sensor, yaitu :

2.1.8.1 Sensor Suhu DHT 22

Sensor suhu adalah alat yang digunakan untuk merubah besaran panas menjadi besaran listrik yang dapat dengan mudah dianalisis besarnya.

Karakteristik sensor suhu ditentukan dari sejauh mana sensor tersebut memiliki kemampuan yang baik dalam mendeteksi setiap perubahan suhu yang ingin dideteksinya.

Kemampuan mendeteksi perubahan suhu meliputi:

1. Sensitifitas, yaitu ukuran seberapa sensitif sensor terhadap suhu yang dideteksinya.
Sensor yang baik akan mampu mendeteksi perubahan suhu meskipun kenaikan suhu tersebut sangat sedikit. Sebagai gambaran sebuah inkubator bayi yang dilengkapi dengan sensor yang memiliki sensitifitas yang tinggi
2. Waktu respon dan waktu *recovery*, yaitu waktu yang dibutuhkan sensor untuk memberikan respon terhadap suhu yang dideteksinya. Semakin cepat waktu respon dan waktu *recovery* maka semakin baik sensor tersebut.
3. Stabilitas dan daya tahan, yaitu sejauh mana sensor dapat secara konsisten memberikan besar sensitifitas yang sama terhadap suhu , serta seberapa lama sensor tersebut dapat terus digunakan.



Gambar 2. 1 Sensor Suhu DHT22

Sensor DHT 22 adalah sensor untuk mengukur suatu kelembaban dan suhu udara. suhu digital dan sensor kelembaban AM2302 (DHT 22) adalah gabungan sinyal digital

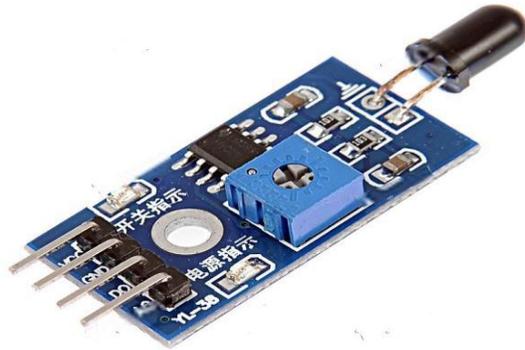
output temperatur dan kelembaban sensor yang sudah dikalibrasi. Mengadopsi modul teknologi akuisisi digital dan suhu dan kelembaban teknologi sensor untuk memastikan sensor dengan keandalan yang tinggi dan stabilitas jangka panjang yang sangat baik (Electronic, 2015).

Spesifikasi Sensor DHT22

1. Ukuran: 28.2 mm (panjang) * 13.1 mm (Lebar) * 10 mm (tinggi)
2. Berat: 6 g
3. Tegangan kerja: 3 V - 5.5 V
4. Sinyal output: digital signal
5. Range pengukuran temperatur: - 40c to 80c
6. Akurasi: 0.5c
7. Range kelembaban: 0-100% RH
8. Akurasi: 2% RH

2.1.8.2 Sensor Api

Sensor Api dapat mendeteksi keberadaan api secara cepat yang memiliki panjang gelombang cahaya 760 mm ~ 1100 mm dengan derajat kebebasan 60° dan beroperasi pada temperaatur -25°C sampai dengan 85°C, serta deteksi api sejauh 20 cm ~ 100 cm (Sheva, 2015).



Gambar 2. 2 Sensor Api

2.1.8.3 Sensor Asap MQ 2

Sensor ini dapat mendeteksi gas LPG, i-butane, propena, alkohol, hidrogen dan asap rokok dengan sensitivitas yang tinggi dan waktu respon yang cepat (Electronics, 2015). Sensor ini tersusun dari AL₂O₃ ceramic tube, Tin Dioxid (SnO₂), elektrode pengukur dan lempengan pemanas.



Gambar 2. 3 Sensor Asap MQ2

Materi sensitif dari MQ-2 sensor gas SnO₂, yang dengan konduktivitas yang lebih rendah di udara bersih. Ketika menargetkan gas yang mudah terbakar, konduktivitas Sensor akan lebih tinggi bersamaan dengan konsentrasi gas yang meningkat.

2.1.9 Arduino

Arduino board adalah penginderaan Arduino terhadap lingkungan melalui penerimaan masukan dari banyak sensor, dan mengontrol sekitarnya seperti mengendalikan cahaya, motor, dan aktuator lainnya. Arduino software dimana anda dapat menjelaskan pada Arduino apa yang harus dilakukannya melalui penulisan kode pada bahasa pemrograman bahasa Arduino dan menggunakan pengembangan komunitas Arduino. Sedangkan bahasa pemrograman Arduino merupakan fork (turunan) bahasa wiring platform dan bahasa processing (Isianto, 2014).

Arduino dikatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *integrated Development Environment* (IDE) yang canggih.

Saat ini arduino sangat populer diseluruh dunia, banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat arduino karena mudah dipelajari. Tapi tidak hanya pemula, para hobbyist atau profesional pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronika menggunakan arduino. Bahasa yang dipakai dalam arduino bukan assembler

yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka – pustaka (*libraries*) Arduino.

Salah satu yang membuat Arduino memikat hati banyak orang adalah karena sifatnya yang *open source*, baik *hardware* maupun *software*-nya. Diagram rangkaian elektronik Arduino digratiskan kepada semua orang, dapat dibuat boardnya dan merakitnya sendiri tanpa harus membayar kepada para pembuat Arduino. Sama halnya dengan IDE Arduino yang bisa di unduh dan diinstal pada komputer secara gratis. Jadi Arduino merupakan pengembangan mikrokontroler yang memiliki kemudahan dalam pemrogramannya, dan memiliki banyak modul pendukung untuk mempermudah dalam aplikasinya.

2.1.9.1 Arduiono Mega 2560

Mikrokontroler AVR merupakan pengontrol utama standar industri dan riset saat ini. Hal ini dikarenakan berbagai kelebihan yang dimilikinya dibandingkan mikroprosesor, yaitu murah, dukungan *software* dan dokumentasi yang memadai, dan memerlukan komponen pendukung yang sangat sedikit (Budiharto, 2008).

Arduino Mega adalah salah satu produk berlabel Arduino yang sebenarnya adalah papan elektronik yang mengandung mikrokontroler Atmega2560(sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Piranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks (Kadir, 2013). Secara fisik, Arduino Mega 2560 memiliki *board* berukuran lebih besar

dibanding arduino tipe lainnya. Hal tersebut dikarenakan *board* ini memiliki pin analog, pin digital, serta pin komunikasi yang lebih banyak dibanding arduino tipe lainnya.

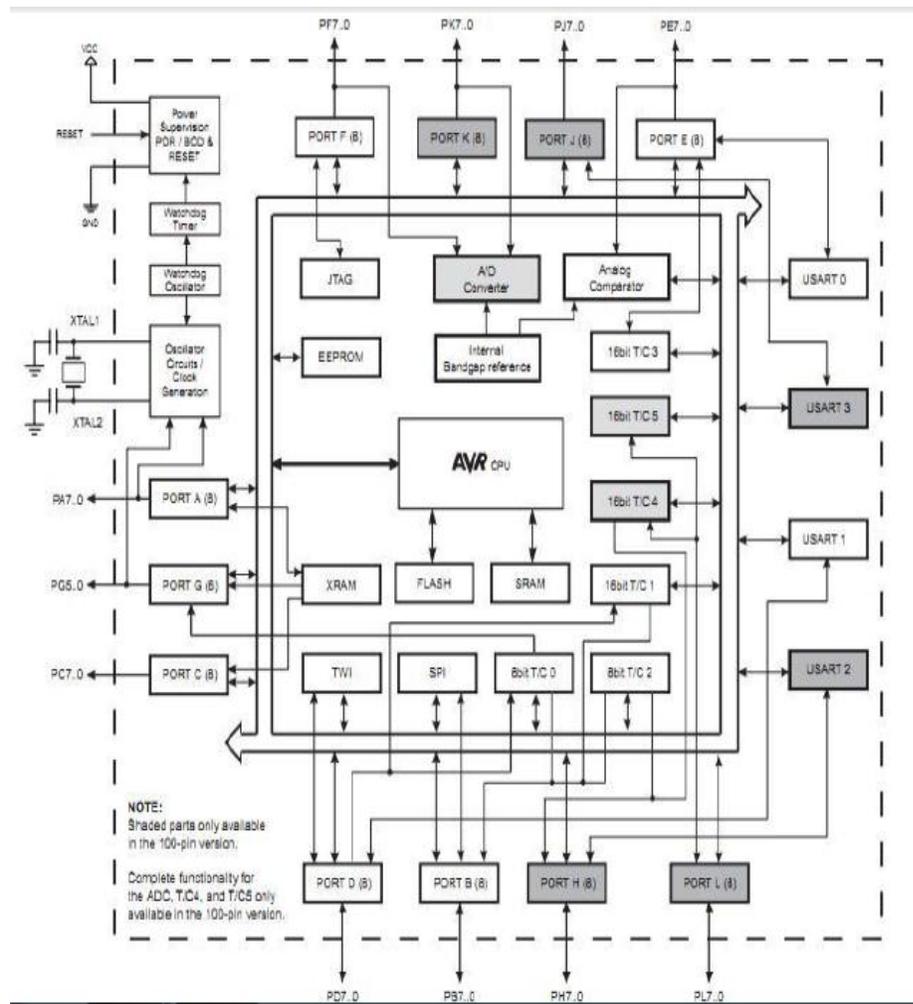


Gambar 2. 4 Arduino Mega 2560

Pada **Gambar 2.4**, merupakan Arduino Mega 2560. Arduino tipe ini memiliki pin analog sebanyak 16 pin, pin digital I/O sebanyak 54 pin, serta pin komunikasi serial sebanyak 4 pasang pin.

1. Keterangan Spesifikasi dari Arduino Mega 2560

a. Diagram I/O Atmega 2560



Gambar 2. 5 Blok Diagram ATmega 2560 (Corporation, 2012)

Blok diagram gambar 2.5 merupakan diagram alir dan jalur data serta port – port yang terdapat pada ATmega 2560.

Table 2. 1 Spesifikasi Arduino Mega 2560 (Arduino.cc, 2015)

Microcontroller	ATmega2560
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V

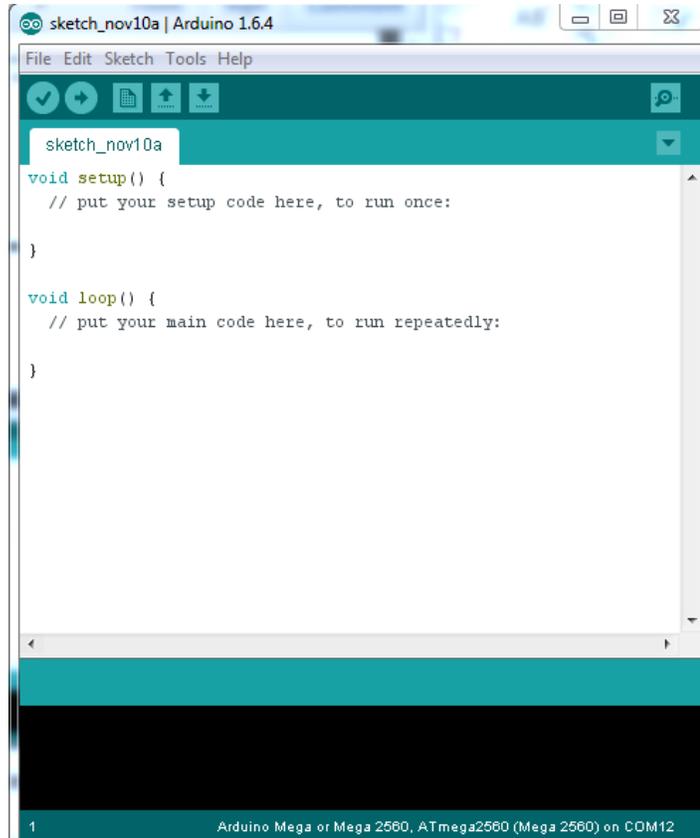
<i>Input Voltage (limits)</i>	6-20V
Digital I/O Pins	54 (of which 15 provide PWM <i>output</i>)
Analog <i>Input</i> Pins	16
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz

2.1.9.2 Software Arduino IDE

Software ini digunakan untuk menulis program pada board arduino. IDE (*Integrated Development Environment*) adalah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan mengupload ke dalam *memory* mikrokontroler (Syahwil, 2013).

Arduino IDE merupakan *software* khusus ntuk memprogram *board* arduino dengan bahasa C sebagai dasar pemrogramannya. Arduino IDE dibuat khusus untuk memudahkan dalam pembuatan *sintaks* program arduino yang sifatnya *open source*

dengan menyediakan berbagai *library* yang dapat di unduh secara gratis di situs resmi arduino, yaitu www.arduino.cc.



Gambar 2. 6 Arduino IDE 1.6.4

2.1.10 SIM900A

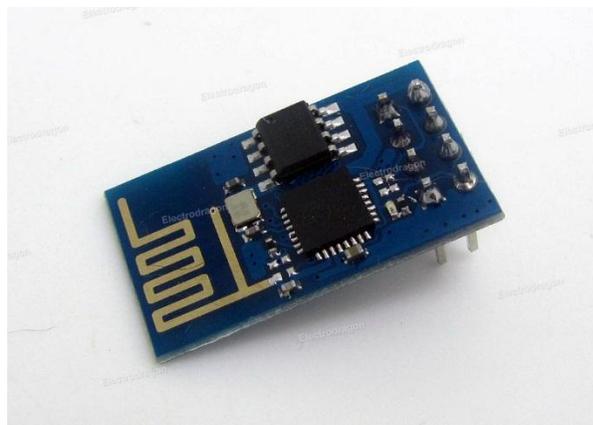
Sim 900A ini digunakan untuk mengirim pesan peringatan dan melakukan panggilan telpon apabila sensor – sensor pada prototipe mendeteksi adanya indikasi kebakaran. SIM900A ini berminimum sistem Sim900 quad band dengan kontrol melalui *AT Commands*.



Gambar 2. 7 SIM900A

2.1.11 ESP8266

Modul ESP8266 digunakan untuk menangkap sinyal internet dari jaringan wifi yang bertujuan untuk mendapatkan sinyal internet untuk prototipe. Prototipe akan dapat dikendalikan melalui *smartphone* bila prototipe terdapat jaringan internet.



Gambar 2. 8 ESP8266

2.1.12 Smartphone

Smartphone secara harfiah artinya telepon pintar, yakni telepon seluler yang memiliki kemampuan seperti PC walaupun terbatas. Selain itu, *smartphone* juga mendukung email dan organizer (Zaki, 1999). Fitur lainnya adalah kemampuannya untuk ditambah aplikasi aplikasi baru. Aplikasi yang dapat diinstal kedalam *smartphone* tidak hanya yang dibuat oleh produsen pembuat piranti tersebut, namun juga bisa dibuat oleh pihak ketiga.

Smartphone atau bisa disebut dengan telepon pintar/cerdas sudah menjadi sebuah kebutuhan bagi sekian orang di dunia ini sebagai penunjang aktivitas kerja maupun sekedar *lifestyle* atau gaya hidup. Telepon cerdas (*smartphone*) adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan tingkat tinggi, kadang-kadang dengan fungsi yang menyerupai komputer. Belum ada standar pabrik yang menentukan arti telepon cerdas. Bagi beberapa orang, telepon pintar merupakan telepon yang bekerja menggunakan seluruh perangkat lunak sistem operasi yang menyediakan hubungan standar dan mendasar bagi pengembang aplikasi. Bagi yang lainnya, telepon cerdas hanyalah merupakan sebuah telepon yang menyajikan fitur canggih seperti surel (surat elektronik), internet dan kemampuan membaca buku elektronik (*e-book*) atau terdapat papan ketik (baik sebagaimana jadi maupun terhubung keluar) dan penyambung VGA. Dengan kata lain, telepon cerdas merupakan komputer kecil yang mempunyai kemampuan sebuah telepon.

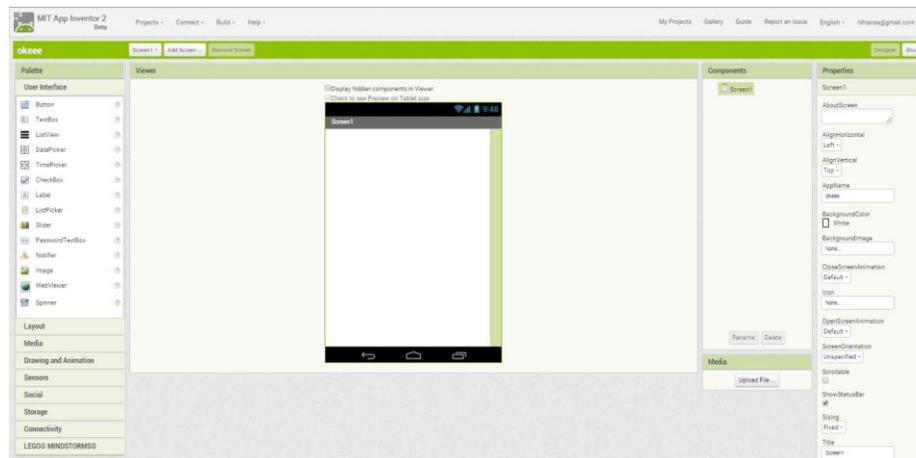
2.1.13 APP Inventor

App Inventor adalah sebuah *tool* untuk membuat aplikasi android, aplikasi ini menggunakan *tool* berbasis visual block programming tanpa ada satu pun kode *sintaks* program di dalamnya (Hariyanto, 2014). Aplikasi App Inventor digunakan penulis untuk membuat aplikasi android yang berfungsi sebagai salah satu alat kendali untuk prototipe peringatan dan evakuasi kebakaran pada gedung.

Adapun langkah – langkah pembuatan aplikasi android menggunakan App Inventor adalah sebagai berikut :

1. Harus menggunakan akun email dari google.
2. Masuk menggunakan akun tersebut dan buka alamat web App Inventor <http://ai2.appinventor.mit.edu/>
3. Setelah masuk sebagai akun, buatlah tampilan aplikasi sesuai keinginan pada App Inventor Designer
4. Jika tampilan sudah dibuat, maka bukalah menu Open Blocks Editor. Pada menu ini kita membuat block programming yang disesuaikan pada aplikasi yang telah dirancang pada App Inventor Designer.
5. Setelah langkah 4 selesai, jalankan aplikasi dengan menggunakan android emulator untuk memastikan apakah aplikasi yang telah dibuat sudah benar atau tidak.
6. Jika pada android emulator sudah tidak ada kesalahan, maka tahap selanjutnya adalah memilih menu build .apk untuk dapat mengunduh aplikasi tersebut.

Dibawah ini adalah gambar rangkaian tahap pembuatan aplikasi android dengan menggunakan App Inventor.



Gambar 2. 9 APP Inventor

2.1.14 Android

Android adalah sistem operasi yang biasa disematkan pada gadger, baik itu handphone atau tablet. Saat ini Android begitu digandrungi sampai dapat dikatakan bahwa peranan tablet dan handphone bisa menggantikan peran dari sebuah komputer jinjing (Sudarma, 2012).

Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk membuat aplikasi mereka sendiri. Pada awalnya dikembangkan oleh Android Inc, sebuah perusahaan pendatang baru yang membuat perangkat lunak untuk ponsel yang kemudian dibeli oleh Google Inc. Untuk pengembangannya, dibentuklah *Open Handset Alliance* (OHA), konsorsium dari 34 perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia (H, 2011).

Android menjadi salah satu sistem operasi yang banyak digunakan pada *smartphone* karena penggunaannya yang cukup mudah bagi para pengguna dan pengembangannya bersifat *open source*.

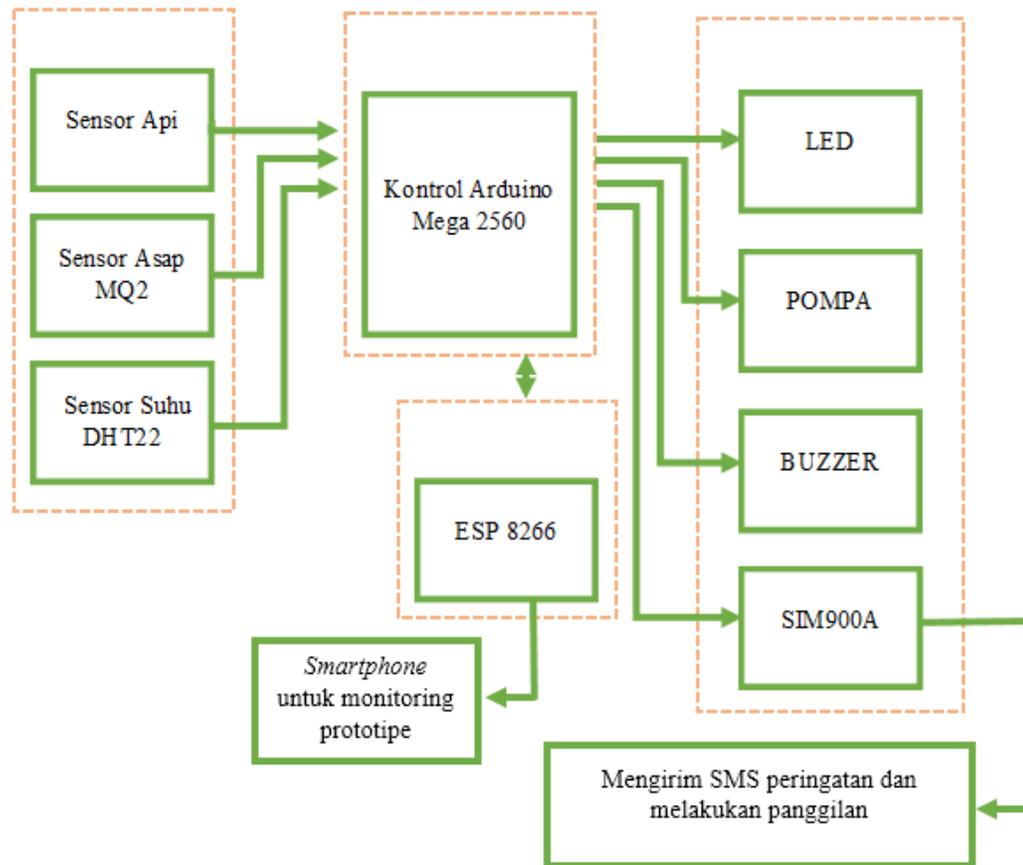
2.2 Kerangka Berpikir

2.2.1 Blok Diagram

Blok diagram merupakan suatu tahapan dari proses dalam pembuatan prototipe. Blok diagram prototipe digunakan untuk menentukan komponen penyusun dari suatu alat yang akan dibuat, sehingga hasil akhirnya sesuai dengan yang diinginkan. Mempermudah dalam proses pembuatan prototipe, karena setiap blok memiliki fungsi dan spesifikasi tertentu.

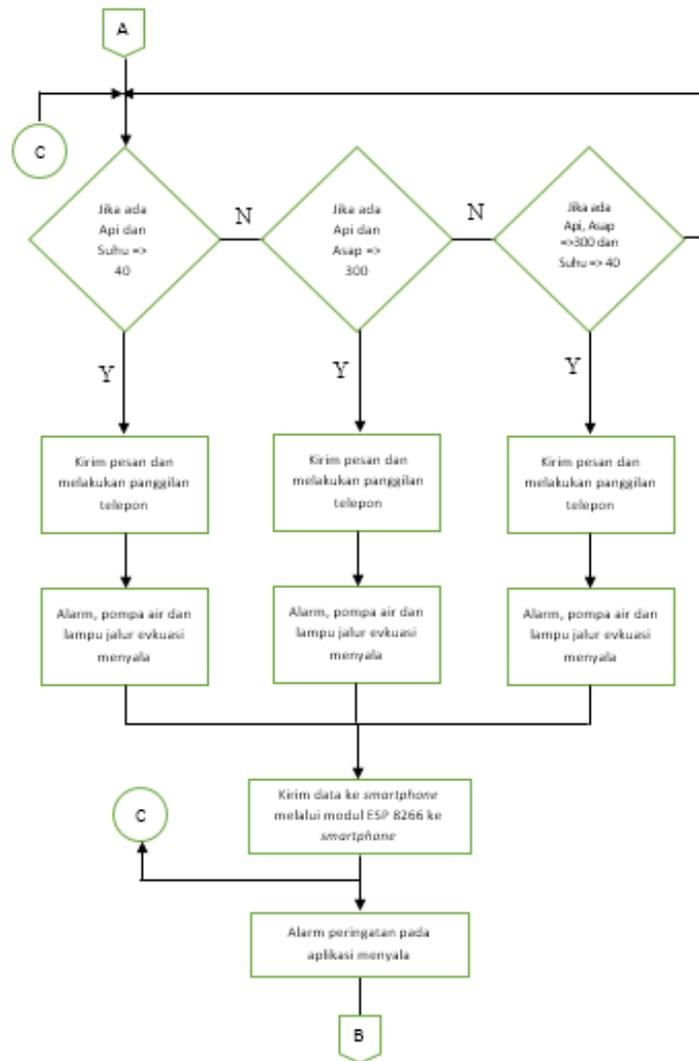
Setiap blok dihubungkan sehingga terbentuk sistem alat yang diharapkan. Prototipe peringatan dan evakuasi bahaya kebakaran gedung berbasis Arduino Mega 2560 dibangun dari beberapa blok masukan, blok pengolahan data dan blok keluaran. Agar mendapatkan hasil pembuatan yang diinginkan dibagi menjadi dua macam perancangan dari segi perangkat keras (*Hardware*) dan perancangan dari segi perangkat lunak (*software*). Secara garis besar perancangan perangkat keras meliputi *board* arduino mega 2560 yang berfungsi sebagai pengolah data masukan selanjutnya digunakan untuk menentukan proses pengendalian. Sistem modul sensor asap MQ2, sensor suhu DHT22 dan sensor api berfungsi sebagai masukan arduino.

Perancangan perangkat lunak pada proses pembuatan prototipe ini meliputi pemrograman pengendali pada arduino dari mengolah data masukan dari sensor, menjadi suatu aksi yang berupa alarm, nyalanya pompa air dan jalur evakuasi dan modul SIM900A sebagai modul untuk mengirim pesan singkat dan melakukan panggilan dan pengiriman notifikasi langsung ke aplikasi android. Perancangan pemrograman untuk mengatur kondisi seperti apa agar alarm berbunyi, jalur evakuasi menyala dan SIM900 aktif untuk mengirim pesan dan melakukan panggilan dan pengiriman peringatan bahaya di aplikasi android, yang menjadi satu dengan program arduino mega 2560. Berikut ini secara garis besar rancangan blok diagram sistem protoipe peringatan dan evakuasi bahaya kebakaran gedung berbasis arduino mega 2560.

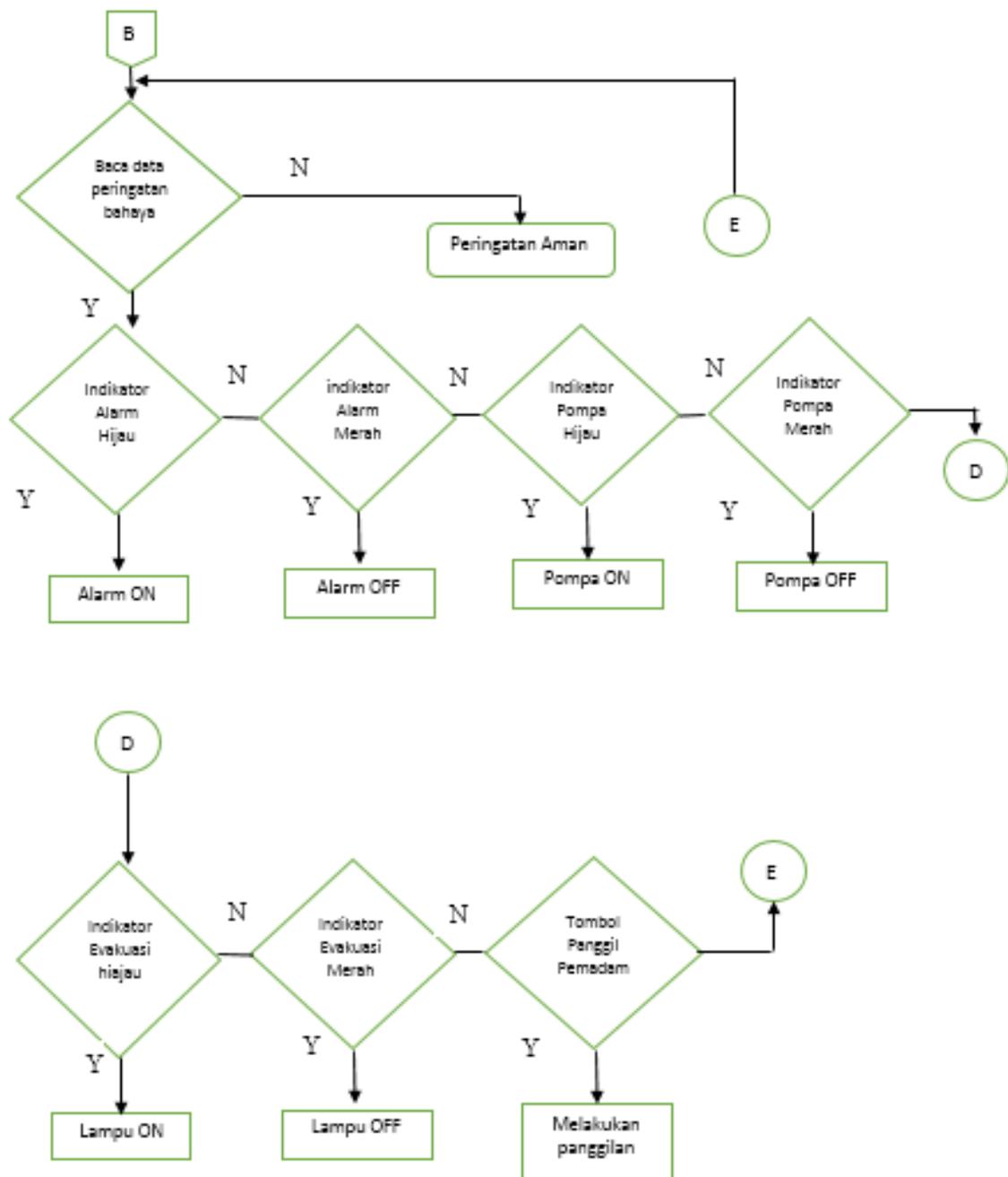


Gambar 2. 10 Blok Diagram Sistem Prototipe Peringatan dan Evakuasi Bahaya Kebakaran pada Gedung Berbasis Arduino Mega 2560 dengan Monitoring Menggunakan Aplikasi Android

Sistem prototipe peringatan dan evakuasi bahaya kebakaran pada gedung berbasis Arduino Mega 2560 terdiri dari masukan sistem berupa sensor asap (MQ2), sensor suhu (DHT22), sensor api. Unit pemroses berupa arduino mega 2560 dan keluaran berupa *buzzer*, LED, pompa, SIM900 dan ESP 8266 yang saling dihubungkan seperti pada gambar 2.9.



Gambar 2. 12 Flowchart 2



Gambar 2. 13 Flowchart 3

2.2.3 Prinsip Kerja Prototipe Peringatan dan Evakuasi Bahaya Kebakaran pada Gedung Berbasis Arduino Mega 2560 dengan Monitoring Menggunakan Aplikasi Android

Terdapat tiga perangkat input yang digunakan pada prototipe peringatan dan evakuasi kebakaran pada gedung, yaitu : sensor api, sensor asap (MQ2), sensor suhu (DHT22). Perangkat ini digunakan sebagai inputan untuk arduino mega 2560, masing – masing sensor akan mengukur 3 jenis keadaan pada sebuah miniatur gedung sederhana, sensor api akan mendeteksi adanya api, sensor asap akan mendeteksi kepekatan asap dan sensor suhu akan mendeteksi temperatur suhu pada miniatur gedung sederhana.

Data yang diperoleh dari sensor akan diproses oleh arduino mega 2560 dan akan menjadi salah satu masukan untuk *smartphone*. Led 1 akan menyala bila mendeteksi adanya api. Led 2 akan menyala, jika sensor asap mendeteksi kepekatan asap melebihi 300 ppm. Led 3 akan menyala, jika sensor suhu mendeteksi temperatur suhu ruangan melebihi 40°C.

Jika masing – masing sensor telah mengukur diatas batas pengukuran normal sensor, maka arduino mega akan memproses data hasil pengukuran sensor dengan memberikan informasi pesan singkat (SMS) berupa peringatan kebakaran dan melakukan panggilan telepon melalui modul SIM900A, alarm peringatan, pompa air dan jalur evakuasi yang terpasang pada prototipe akan menyala. Kemudian arduino akan mengirimkan peringatan bahaya ke *smartphone*.

Peneliti juga menggunakan *smartphone* android sebagai salah satu cara monitoring jarak jauh dengan menggunakan komunikasi nirkabel berupa jaringan internet.

Penggunaan *smartphone* bertujuan sebagai salah satu cara pencegahan kebakaran melalui aplikasi yang telah dibuat oleh peneliti. Aplikasi yang dibuat juga digunakan sebagai monitoring jarak jauh dengan menambahkan indikator on off, masing – masing output pada prototipe tersebut adalah :

1. Indikator Alarm ON, lampu indikator pada aplikasi akan berwarna hijau dengan disertai keterangan “Alarm Sudah Diaktifkan”.
2. Indikator Alarm OFF, lampu indikator pada aplikasi akan berwarna merah dengan disertai keterangan “Alarm Belum Diaktifkan” .
3. Indikator Pompa ON, lampu indikator pada aplikasi akan berwarna hijau dengan disertai keterangan “Pompa Sudah Diaktifkan”.
4. Indikator Pompa OFF, lampu indikator pada aplikasi akan berwarna merah dengan disertai keterangan “Pompa Belum Diaktifkan” .
5. Indikator Jalur Evakuasi ON, lampu indikator pada aplikasi akan berwarna hijau dengan disertai keterangan “Jalur Evakuasi Sudah Diaktifkan”.
6. Indikator Jalur Evakuasi OFF, lampu indikator pada aplikasi akan berwarna merah dengan disertai keterangan “Jalur Evakuasi Belum Diaktifkan” .
7. Tombol Panggil Pemadam, digunakan untuk menelpon secara langsung melalui aplikasi, panggilan ditujukan ke nomer nomer yang sudah terprogram di dalam aplikasi.

2.3 Hipotesis Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat hipotesis penelitian sebagai berikut :prototipe peringatan dan evakuasi diduga dapat melakukan panggilan telepon, mengirimkan pesan singkat (SMS) dan memberikan notifikasi tanda bahaya ke aplikasi *smartphone* android bila sensor telah mendeteksi adanya indikasi kebakaran.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dibuatnya prototipe ini adalah merancang, merealisasikan dan menguji prototipe untuk mencegah secara dini potensi terjadinya kebakaran gedung dengan menggunakan sensor api, sensor suhu dan sensor asap. Prototipe akan memberikan peringatan kebakaran berupa suara alarm, pesan singkat dan panggilan telepon, serta menyalanya jalur evakuasi ketika sensor – sensor yang digunakan prototipe telah mendeteksi adanya potensi kebakaran gedung. Prototipe juga akan mengirimkan peringatan bahaya ke aplikasi android dengan komunikasi jarak jauh melalui jaringan internet.

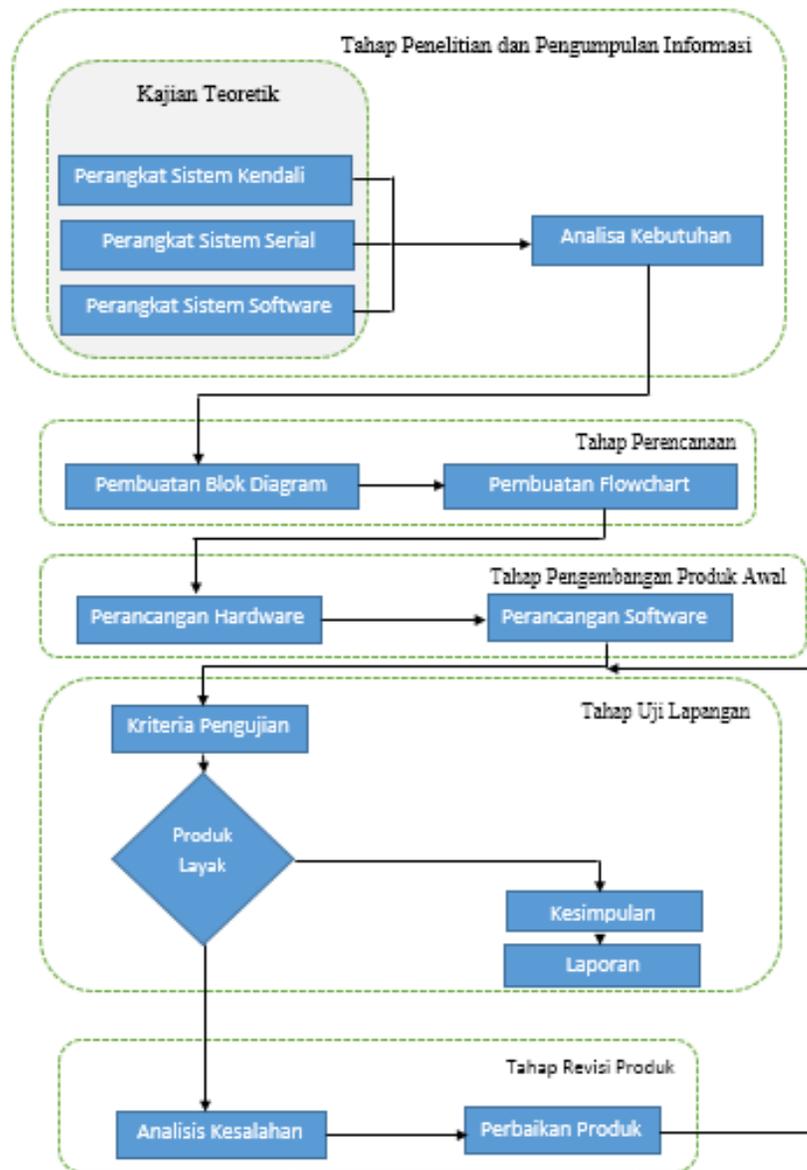
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Bengkel Mekanik Jurusan Teknik Elektro FT-UNJ, rentang waktu dilakukannya penelitian ini pada bulan Maret sampai bulan November 2015.

3.3 Metode Penelitian

Metodologi penelitian adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ilmiah yang bertujuan untuk mendapatkan hasil sehingga tujuan dari penelitian tersebut dapat terpenuhi. Metodologi penelitian yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah menggunakan metodologi penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Borg and Gall menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan (*Research and Development*), merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran (M.D.Gall, 1989). berikut adalah enam rumusan langkah-langkahnya:

1. Penelitian dan pengumpulan informasi (*Research and Information Collecting*)
2. Perencanaan (*Planning*)
3. Pengembangan bentuk awal produk (*Develop Preliminary Form of Product*)
4. Uji lapangan (*Prototype Test*)
5. Revisi produk (*Product Revision*)



Gambar 3. 1 Metode Penelitian Prototipe Peringatan dan Evakuasi Bahaya Kebakaran Gedung

3.3.1 Penelitian dan Pengumpulan Informasi (*Research and Information Collecting*)

Pada tahap *research and information* merupakan analisis kebutuhan dari suatu sistem dimana kebutuhan yang pada umumnya yaitu *input* dan *output* yang digunakan dalam sistem tersebut.

Berdasarkan kajian pustaka dan hasil survey lapangan untuk membuat sistem untuk membuat prototipe peringatan dan evakuasi bahaya kebakaran dengan monitoring menggunakan aplikasi android. Perangkat input yang digunakan pada sistem, peneliti menggunakan sensor api untuk mendeteksi adanya api, sensor asap (MQ2) untuk mendeteksi kepekatan asap dan sensor suhu (DHT22) untuk mengukur temperatur pada miniatur maket gedung.

Menganalisa perangkat proses yang digunakan pada sistem, peneliti menggunakan arduino mega 2560 sebagai pengendali dan pemroses data inputan sensor, SIM900A digunakan untuk mengirim pesan dan melakukan panggilan dan ESP8266 sebagai komunikasi serial antara arduino mega 2560 dengan *smartphone*. Perangkat output yang digunakan berupa LED, pompa air, buzzer.

3.3.2 Perencanaan (*Planning*)

Perancangan sistem pada penelitian ini adalah membangun sebuah blok alat yang dapat mendeteksi secara dini potensi kebakaran dengan menggunakan sensor – sensor yang telah diidentifikasi dan bagaimana memproses informasi yang didapat sensor menjadi informasi yang bisa diproses lebih lanjut yang dapat dilihat pada blok diagram dan *flowchart* yang telah dijelaskan di bab 2 pada **Gambar 2.10**

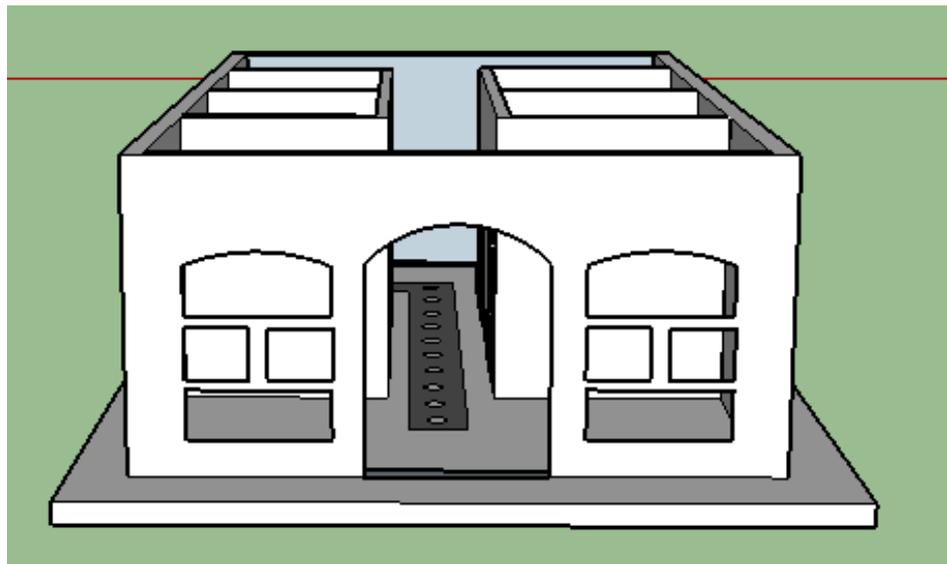
untuk blok diagram dan pada **Gambar 2.11**, **Gambar 2.12** dan **Gambar 2.13** untuk penjelasan *flowchart* prototipe peringatan dan evakuasi bahaya kebakaran pada gedung dengan monitoring menggunakan aplikasi android.

3.3.3 Pengembangan Bentuk Awal Produk (*Develop Preliminary Form of Product*)

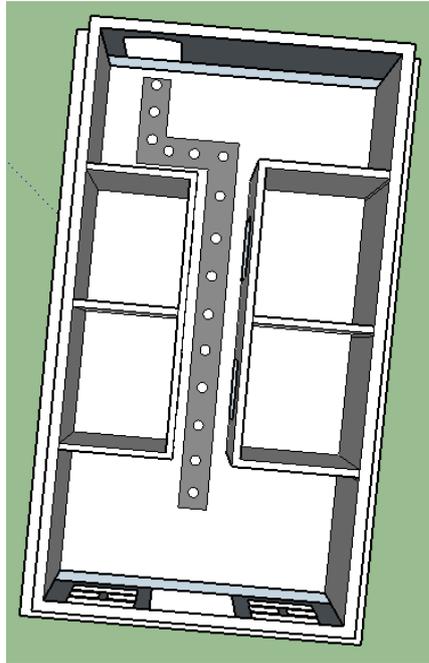
Pada tahap pengembangan bentuk awal produk, peneliti melakukan tiga tahapan utama yaitu perancangan desain alat, perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

3.3.3.1 Perancangan Desain Alat

Perancangan desain alat dibuat dalam bentuk miniatur gedung satu lantai yang peneliti buat agar dapat sesuai keinginan. Desain dari miniatur gedung satu lantai dapat dilihat pada **Gambar 3.2** dan **Gambar 3.3**.



Gambar 3. 2 Desain Maket



Gambar 3. 3 Desain Maket Tampak Atas

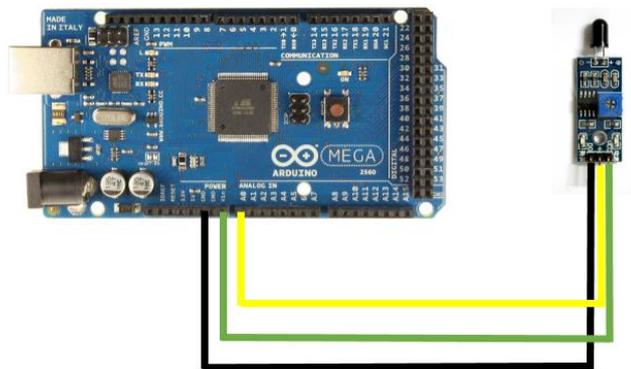
Maket dibuat dari akrilik setebal 2 mm sebagai bahan utama pembuatan, penggunaan akrilik karena mudah dalam perancangan dan pembentukannya. Maket berupa bentuk kotak dengan didalamnya terdapat beberapa ruangan

3.3.3.2 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras menentukan keberhasilan kerja suatu prototipe peringatan dan evakuasi kebakaran gedung. Perancangan perangkat keras pada penelitian ini terbagi menjadi dua bagian, bagian pertama adalah pembuatan maket miniatur gedung untuk keperluan simulasi dan bagian kedua adalah pembuatan rangkaian prototipe peringatan kebakaran. Prototipe alarm kebakaran berisi skema rangkaian dan penggunaan komponen pendukung.

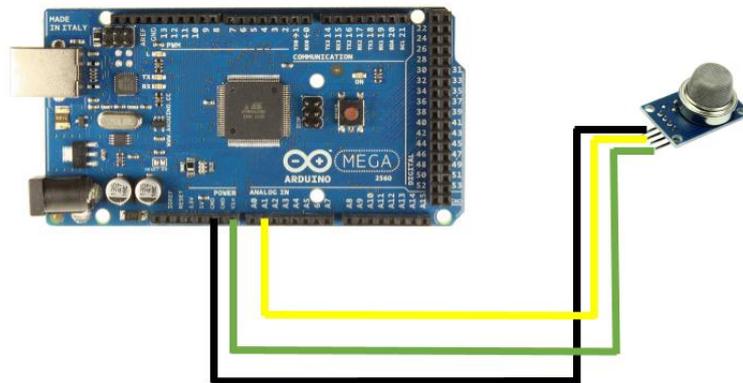
Sebelum melakukan perancangan Alat secara keseluruhan, ada baiknya menyiapkan perancangan integrasi komponen yang akan digunakan dalam alat, guna menentukan *pin input* maupun *output* yang akan digunakan. Apabila perancangan pengintegrasian sudah selesai dilakukan barulah peneliti dapat membuat skematik dan PCB prototipe. Adapun perancangan tersebut sebagai berikut :

1. Perancangan Integrasi Modul Sensor Api dengan Arduino Mega 2560



Gambar 3. 4 Perancangan Integrasi Modul Sensor Api dengan Arduino Mega 2560

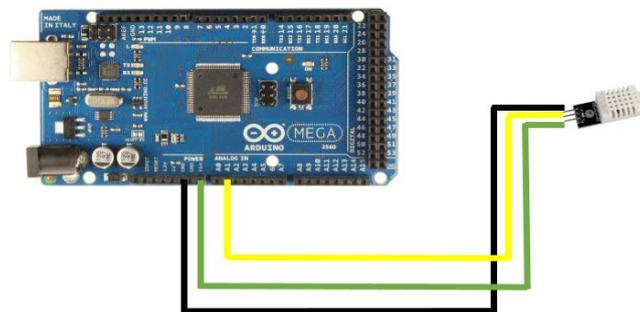
2. Perancangan Integrasi Modul Sensor Asap dengan Arduino Mega 2560



Gambar 3. 5 Perancangan Integrasi Modul Sensor Asap dengan Arduino Mega

2560

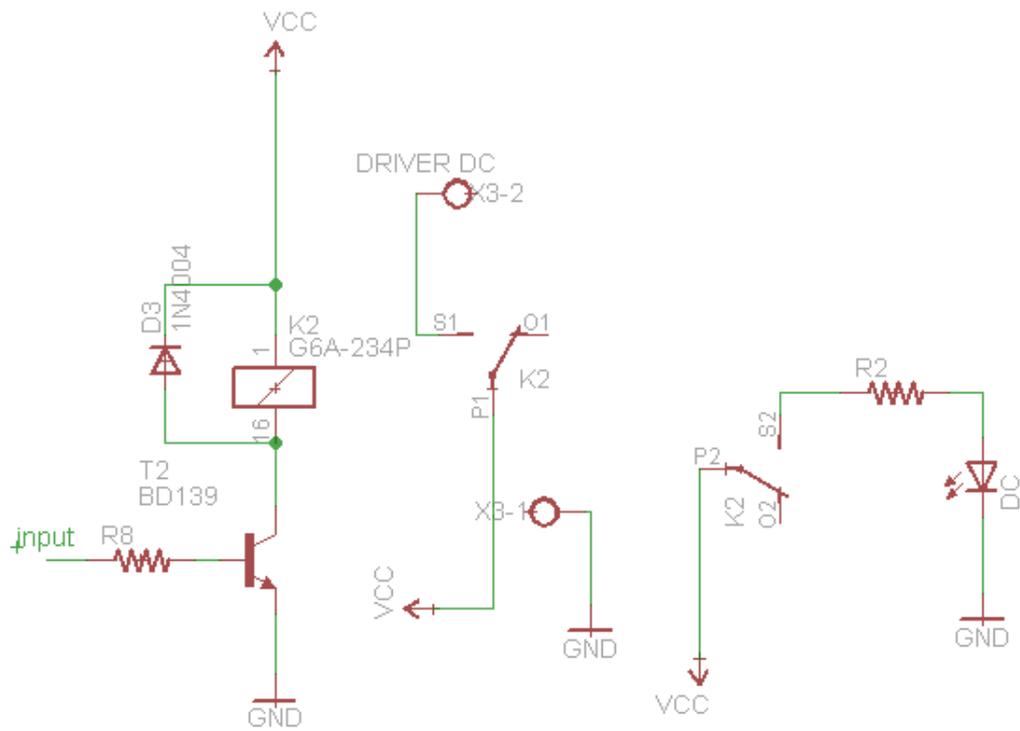
3. Perancangan Integrasi Modul Sensor Suhu dengan Arduino Mega 2560



Gambar 3. 6 Perancangan Integrasi Modul Sensor Suhu dengan Arduino Mega

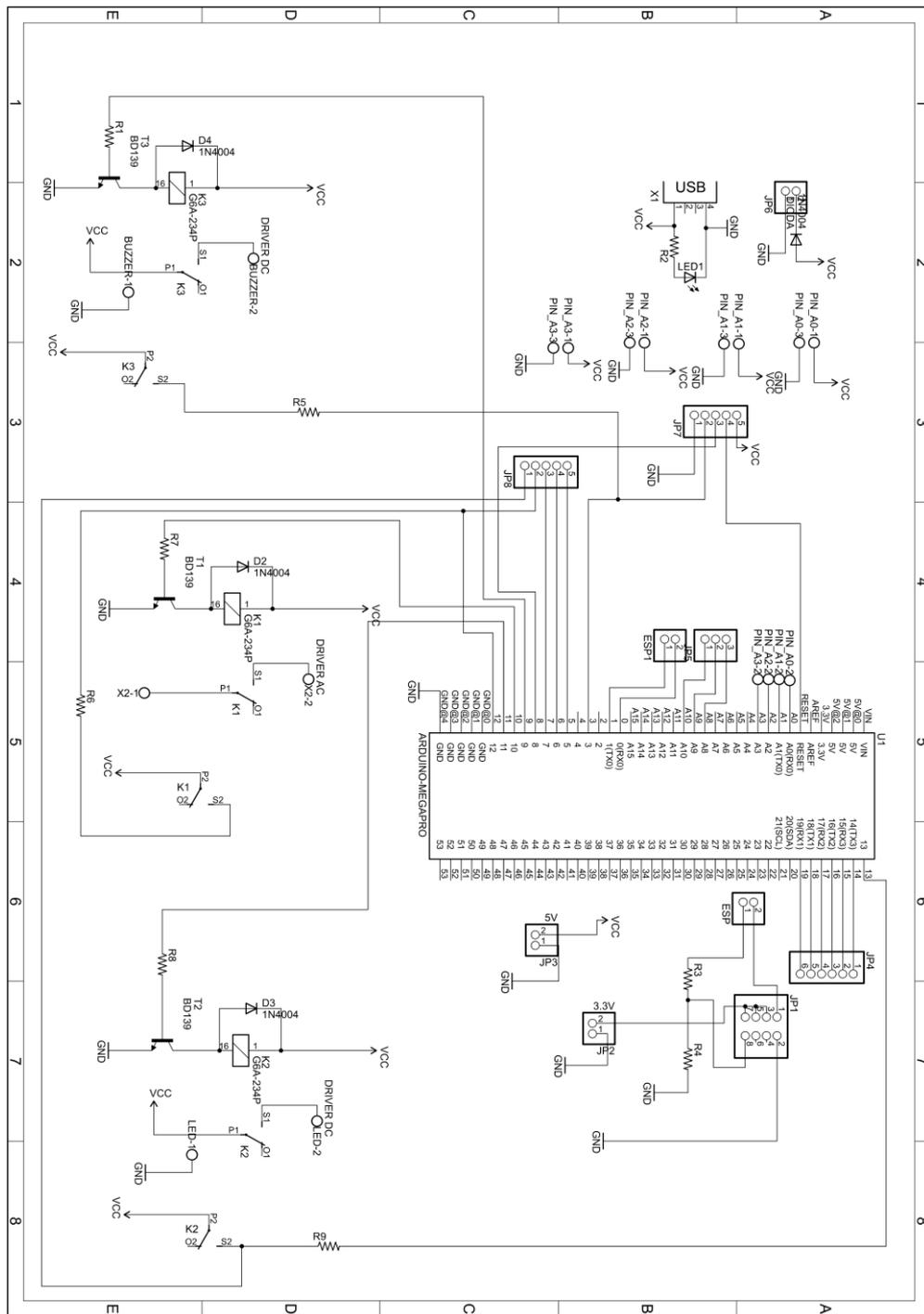
2560

4. Perancangan Rangkaian Driver Motor Satu Arah



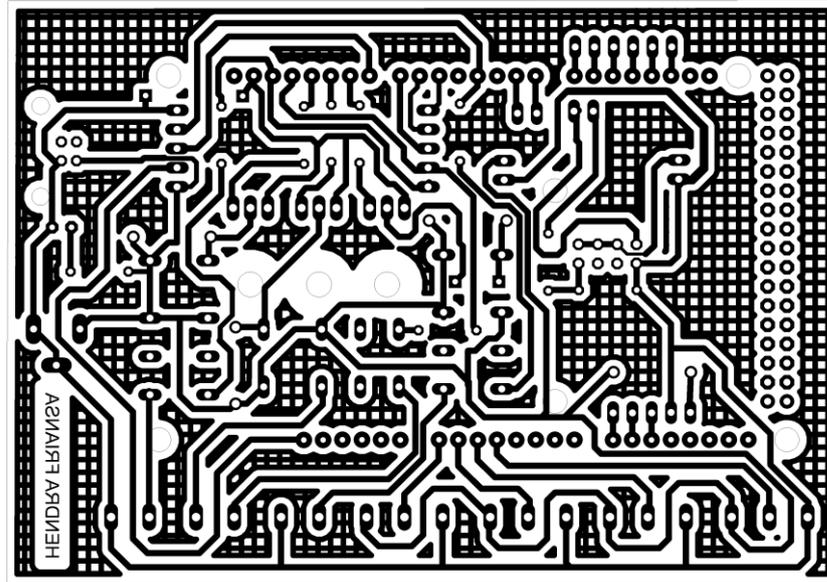
Gambar 3. 7 Perancangan Rangkaian Driver Motor Satu Arah

5. Perancangan Skematik Rangkaian



Gambar 3. 8 Perancangan Skematik Rangkaian

6. Perancangan Desain *layout* Rangkaian



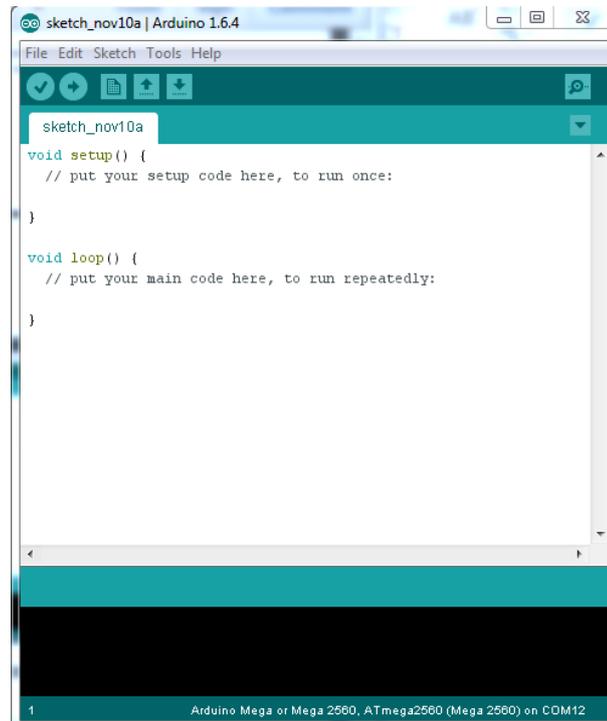
Gambar 3. 9 Perancangan Desain layout Rangkaian

3.3.3.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak merupakan perancangan program yang dibuat untuk mendukung sistem kerja dari sebuah prototipe. Perancangan yang dimaksud adalah pembuatan program untuk arduino mega 2560 menggunakan software Arduino IDE 1.6.4 dan pemrograman untuk aplikasi android menggunakan APP Inventor android.

1. Perancangan Program Arduino Mega 2560

Perancangan program Arduino Mega 2560 menggunakan *software* Arduino IDE 1.6.4. Penggunaan *software* ini karena *software* ini merupakan *software* khusus yang dibuat untuk memprogram berbagai macam arduino yang telah ada.



Gambar 3. 10 Arduino IDE 1.6.4

Berikut penggunaan pin *input* pada Arduino dengan perangkat *input* , dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Penggunaan Pin Input pada Arduino mega 2560 dengan Perangkat Input

No.	Perangkat Input	Pin Arduino Mega 2560
1	Sensor Api	A0
2	Sensor Asap MQ2	A1
3	Sensor Suhu DHT22	A2
4	Tombol	8

Untuk penggunaan pin *output* pada Arduino dengan perangkat *output*, dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3. 2 Penggunaan Pin Output pada Arduino mega 2560 dengan Perangkat Output

No.	Perangkat Output	Pin Arduino Mega 2560
1	<i>Buzzer</i>	9
2	Pompa Air	10
3	LED	11
4	Indikator Sensor Api	5
5	Indikator Sensor Asap	6
6	Indikator Sensor Suhu	7

Komunikasi serial merupakan fasilitas yang disediakan Arduino agar perangkat lain mampu berinteraksi dengan *board* Arduino. Untuk penggunaan pin serial pada Arduino dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3. 3 Penggunaan Pin Serial pada Arduino Mega 2560

No.	Komunikasi Serial	Pin Arduino Mega 2560
-----	-------------------	--------------------------

1	SIM900A	Transceiver (Tx)	A9
		Receiver (Rx)	A8
2	ESP 8266	Transceiver (Tx)	1
		Receiver (Rx)	0

2. Perancangan Program APP Inventor

Untuk melakukan monitoring jarak jauh peneliti membuat aplikasi android sebagai aplikasi untuk melakukan pengendalian jarak jauh terhadap prototipe, berikut adalah tampilan dari aplikasi Prototipe Penringatan dan Evakuasi Kebakaran pad Gedung



Gambar 3. 11 Tampilan Awal Aplikasi

Pada Gambar 3.11 diatas adalah tampilan awal dari aplikasi kontrol prototipe melalui komunikasi serial antara prototipe dan aplikasi dengan jaringan *wireless* berupa internet.



Gambar 3. 12 Tampilan Menu Monitoring

Tampilan indikator yang digunakan untuk prototipe, yaitu :

1. Indikator Alarm ON, lampu indikator pada aplikasi akan berwarna hijau dengan disertai keterangan “Alarm Sudah Diaktifkan”.
2. Indikator Alarm OFF, lampu indikator pada aplikasi akan berwarna merah dengan disertai keterangan “Alarm Belum Diaktifkan” .
3. Indikator Pompa ON, lampu indikator pada aplikasi akan berwarna hijau dengan disertai keterangan “Pompa Sudah Diaktifkan”.
4. Indikator Pompa OFF, lampu indikator pada aplikasi akan berwarna merah dengan disertai keterangan “Pompa Belum Diaktifkan” .

5. Indikator Jalur Evakuasi ON, lampu indikator pada aplikasi akan berwarna hijau dengan disertai keterangan “Jalur Evakuasi Sudah Diaktifkan”.
6. Indikator Jalur Evakuasi OFF, lampu indikator pada aplikasi akan berwarna merah dengan disertai keterangan “Jalur Evakuasi Belum Diaktifkan” .
7. Tombol Panggil Pemadam, digunakan untuk menelpon secara langsung melalui aplikasi, panggilan ditujukan ke nomer nomer yang sudah terprogram di dalam aplikasi.

3.3.4 Uji Coba (*Prototype Testing*)

Pada tahap uji coba, peneliti akan menguji karakteristik pada “Prototipe Peringatan dan Evakuasi Bahaya Kebakaran pada Gedung Berbasis Arduino Mega 2560 dengan Monitoring Menggunakan Aplikasi Android”.

3.3.4.1 Kriteria Pengujian Hardware dan Software

3.3.4.1.1 Pengujian Komunikasi Serial

Pengujian komunikasi serial pada penelitian ini terdapat dua jenis, komunikasi serial antara Arduino Mega 2560 dengan SIM900A dan komunikasi serial antara Arduino Mega 2560 dengan aplikasi android (*smartphone*).

1. Komunikasi Serial Arduino Mega 2560 dengan SIM900A

Pada pengujian komunikasi serial ini bertujuan untuk mengetahui apakah Arduino Mega 2560 dengan SIM900A dapat berkomunikasi melalui pin *Transmitter* (Tx) dan *Receiver* (Rx) pada Arduino Mega 2560.

Tabel 3. 4 Pengujian Komunikasi Serial Arduino Mega 2560 dengan SIM900A

Pengujian Arah Komunikasi	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
Arduino Mega 2560 dengan SIM900A	Dapat terkoneksi	

2. Komunikasi Serial Arduino Mega 2560 dengan Aplikasi Android

Pada pengujian komunikasi serial ini bertujuan untuk mengetahui apakah Arduino Mega 2560 dengan *smartphone* via ESP8266 dapat berkomunikasi melalui pin *Transmitter* (Tx) dan *Receiver* (Rx) pada Arduino Mega 2560.

Tabel 3. 5 Pengujian Komunikasi Serial Arduino Mega 2560 dengan Aplikasi Android

Pengujian Arah Komunikasi	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
Arduino Mega 2560 dengan Aplikasi Android (<i>Smartphone</i>)	Dapat terkoneksi	
Aplikasi Android (<i>Smartphone</i>) dengan Arduino Mega 2560	Dapat terkoneksi	

3.3.4.1.2 Pengujian Sensor Api

Pengujian sensor api dilakukan dengan cara menghidupkan sumber api di dekat sensor pada maket, apabila sensor api mendeteksi keberadaan api maka indikator led pada sensor dan prototipe akan hidup.

Tabel 3. 6 Pengujian Sensor Api

NO.	Jarak (cm)	Kriteria Pengujian	Kondisi		Indikator LED	Nilai Pembacaan	Nilai Tegangan (V)
			Terdeteksi	Tidak Terdeteksi			
1	5	Jika Mendetek si adanya Api indikator hidup					
2	10						
3	15						
4	20						
5	25						
6	30						

3.3.4.1.3 Pengujian Sensor Asap

Pengujian sensor asap dilakukan dengan cara memberikan asap dari beberapa jenis bahan pada maket, sensor akan mengukur kepekatan asap maksimum dari jenis asap yang di uji cobakan.

Tabel 3. 7 Pengujian Sensor Asap

No.	Jenis Asap	Nilai ppm Asap	Nilai Tegangan (V)
1	Asap Rokok		
2	Asap Kertas		
3	Asap Plastik		

3.3.4.1.4 Pengujian Sensor Suhu

Pengujian suhu dilakukan dengan cara mengukur suhu pada maket dalam rentang interval lima menit sekali.

Tabel 3. 8 Pengujian Sensor Suhu

No.	Interval Waktu (5menit)	Pengukuran dengan Termometer Ruang	Suhu Terukur
1	5		
2	10		
3	15		
4	20		
5	25		

3.3.4.1.5 Pengujian Sensor Saat Tidak Terjadi Kebakaran

Pengukuran sensor ketika tidak terjadi kebakran ditunjukkan pada **Tabel 3.9**

Tabel 3. 9 Pengujian Sensor Saat Tidak Terjadi Kebakaran

No	Sensor Api		Sensor Asap		Sensor Suhu	
	Nilai Pembacaan	Nilai Tegangan (V)	Nilai Pembacaan	Nilai Tegangan (V)	Nilai Pembacaan	Nilai Tegangan (V)
1						
2						
3						

3.3.4.1.6 Pengujian Sensor Saat Terjadi Kebakaran

Pengukuran sensor ketika terjadi kebakaran ditunjukkan pada tabel 3.10

Tabel 3. 10 Pengujian Sensor Saat Terjadi Kebakaran

No	Sensor Api		Sensor Asap		Sensor Suhu	
	Nilai Pembacaan	Nilai Tegangan (V)	Nilai Pembacaan	Nilai Tegangan (V)	Nilai Pembacaan	Nilai Tegangan (V)
1						
2						
3						

3.3.4.1.7 Pengujian Aplikasi Android

Pengujian pada aplikasi android dibuat untuk mengetahui apakah aplikasi dapat memonitoring fungsi kerja prototipe secara tepat dan benar tanpa ada kesalahan.

Tabel 3. 11 Pengujian Tombol Pada Aplikasi Android

No.	Tombol Aplikasi Android	Kriteria Keberhasilan	Hasil Pengujian
1.	Tombol Monitoring	Masuk kedalam menu monitoring	
2.	Tombol Bantuan	Masuk kedalam menu bantuan	
3.	Tombol About	Masuk kedalam menu about	
4.	Tombol Kembali	Kembali kemenu sebelumnya	
5.	Tombol Panggil Pemadam	Panggilan telpon	

Tabel 3. 12 Tabel Pengujian Hasil Monitoring

No.	Monitoring Aplikasi Android	Kriteria Keberhasilan	Hasil Pengujian
1.	Notifikasi bahaya	Label bertuliskan bahaya	

2.	Notifikasi aman	Label bertuliskan aman	
1.	Alarm sudah diaktifkan	Indikator pada aplikasi berwarna hijau	
2.	Alarm belum diaktifkan	Indikator pada aplikasi berwarna merah	
3.	Pompa sudah diaktifkan	Indikator pada aplikasi berwarna hijau	
4.	Pompa belum diaktifkan	Indikator pada aplikasi berwarna merah	
5.	Jalur evakuasi sudah diaktifkan	Indikator pada aplikasi berwarna hijau	
6.	Jalur evakuasi belum diaktifkan	Indikator pada aplikasi berwarna merah	

3.3.5 Revisi Produk (*Product Revision*)

Revisi produk dilakukan oleh peneliti ketika hasil penelitian tentang prototipe peringatan dan evakuasi kebakaran dengan monitoring menggunakan aplikasi android dinyatakan interpretasi kurang layak.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan terdiri dari

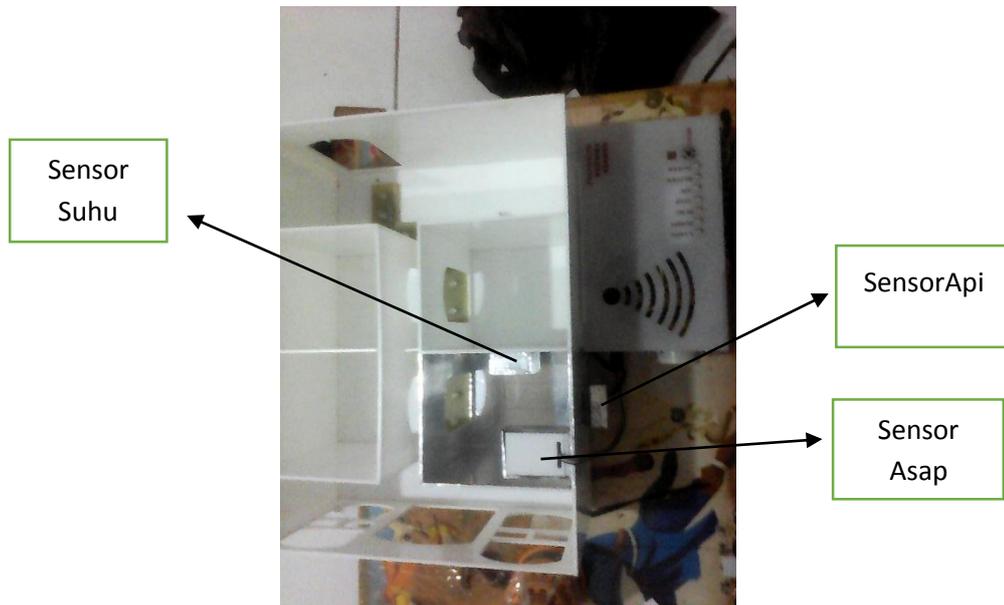
1. Sistem komputer yang digunakan di dalam penelitian ini adalah dengan spesifikasi sebagai berikut:
 - a. AMD E1-1200 APU with Radeon HD Graphics 1.4GHz
 - b. Memory 2.00 GB
 - c. Sistem operasi Microsoft Windows 7 Ultimate 32 bit
2. Perangkat lunak yang digunakan:
 - a. Arduino IDE 1.6.4
 - b. APP Inventor
 - c. EAGLE Layout Editor 6.0
 - d. SketchUp Pro 2014 v14.1.1282
 - e. Microsoft Word 2013
3. Perangkat keras yang digunakan
 - a. Solder listrik.
 - b. Mini *electric drill* (bor tangan kecil)
 - c. Tang potong
 - d. Tang jepit
 - e. Macam – macam obeng
4. Alat ukur yang digunakan
 - a. Multimeter analog
 - b. Multimeter digital
 - c. Serial Monitor Arduino IDE 1.6.4

BAB IV

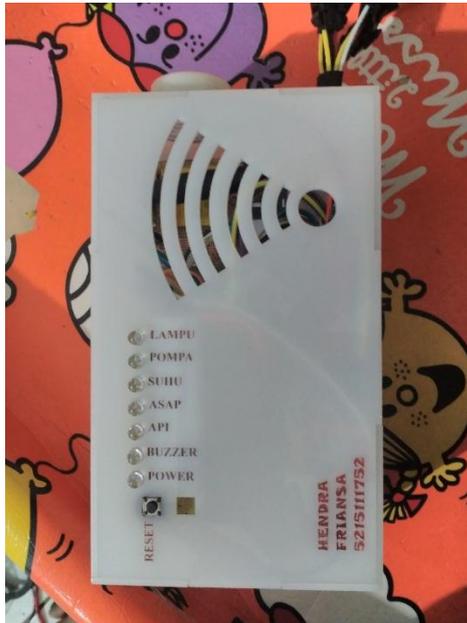
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan penjelasan mengenai blok diagram, *flowchart* dan rangkaian yang telah dirancang pada penjelasan sebelumnya, maka hasil penelitian Prototipe Peringatan dan Evauasi Bahaya Kebakaran pada Gedung dengan Monitoring Menggunakan Aplikasi Android di implementasikan oleh peneliti pada **Gambar 4.1.** berikut ini:



Gambar 4. 1 Prototipe Peringatan dan Evakuasi Bahaya Kebakaran Pada Gedung dengan Monitoring Menggunakan Aplikasi Android



Gambar 4. 2 Kotak Rangkaian Prototipe



Gambar 4. 3 Papan Rangkaian Prototipe

Alur kerja protipe dalam mendeteksi kebakaran adalah ketika ketiga sensor melakukan pengukuran kondisi pada maket. Apabila sensor mendeteksi adanya indikasi kebakaran, maka indikator pada prototipe akan menyala dan akan diproses oleh arduino mega 2560 menjadi sebuah peringatan kebakaran, sehingga prototipe akan mengirim pesan sebagai peringatan dan melakukan panggilan telepon ke nomer yang telah dituju. Peringatan juga berupa bunyi *buzzer* dan nyalanya pompa air bertujuan untuk melakukan pemadaman api, selain peringatan terdapat juga jalur evakuasi yang digunakan ketika kepekatan asap terjadi pada saat kebakaran agar memudahkan penghuni untuk mengevakuasi dirinya.

Prototipe peringatatan pun akan mengirim peringatan ke *smartphone*. *Smartphone* dapat melakukan monitoring prototipe dari jarak jauh melalui jaringan internet menggunakan komunikasi serial menggunakan modul ESP8266. Beberapa pengujian dilakukan pada penelitian ini, berikut adalah hasil pengujian prototipe peringatan kebakaran dan evakuasi kebakaran pada gedung berbasis arduino mega 2560.

Pengujian komunikasi serial ditunjukkan pada tabel 4.1 dan 4.2

Tabel 4. 1 Pengujian Komunikasi Serial

Pengujian Arah Komunikasi	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
Arduino Mega 2560 dengan SIM900A	Dapat terkoneksi	Dapat terkoneksi

Tabel 4. 2 Pengujian Komunikasi Serial

Pengujian Arah Komunikasi	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
Arduino Mega 2560 dengan Aplikasi Android (<i>Smartphone</i>)	Dapat terkoneksi	Dapat terkoneksi
Aplikasi Android (<i>Smartphone</i>) dengan Arduino Mega 2560	Dapat terkoneksi	Dapat terkoneksi

Pengujian sensor api ditunjukkan pada tabel 4.3

Tabel 4. 3 Pengujian Sensor Api

NO.	Jarak (cm)	Kriteria Pengujian	Kondisi		Indikator LED	Nilai Pembacaan	Nilai Tegangan (V)
			Terdeteksi	Tidak Terdeteksi			
1	5	Jika Mendeteksi adanya Api indikator hidup	✓		✓	417	2V
2	10		✓		✓	417	2V
3	15		✓		✓	416	2V
4	20		✓		✓	416	2V

5	25		✓		✓	416	2V
6	30		✓		✓	416	2V

Pengujian sensor asap dilakukan dalam waktu 5 menit ditunjukkan pada tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Pengujian Sensor Asap

No.	Jenis Asap	Nilai ppm Asap	Nilai Tegangan (V)
1	Asap Rokok	162	0,7 V
2	Asap Kertas	239	1,3 V
3	Asap Plastik	79	0,3V

Pengujian sensor suhu ditunjukkan pada tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Pengujian Sensor Suhu

No.	Interval Waktu (5menit)	Pengukuran dengan Termometer Ruang	Suhu Terukur
1	5	30°	31°
2	10	30°	30°
3	15	30°	30°
4	20	30°	29,70°
5	25	30°	29,80°

Pengujian sensor ketika tidak terjadi kebakaran ditunjukkan pada tabel 4.6

Tabel 4. 6 Pengujian Sensor Ketika Tidak Terjadi Kebakaran

No.	Sensor Api		Sensor Asap		Sensor Suhu	
	Nilai Pembacaan	Nilai Tegangan (V)	Nilai Pembacaan	Nilai Tegangan (V)	Nilai Pembacaan	Nilai Tegangan (V)
1	8	0.8 V	60	1,1 V	30°	4V
2	8	0.8 V	70	1,15 V	30°	4V
3	7	0.8 V	65	1 V	30°	4V

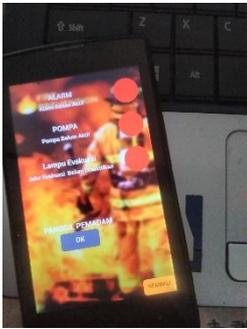
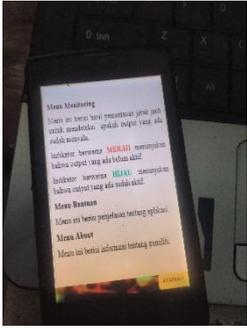
Pengujian sensor ketika terjadi kebakaran ditunjukkan pada tabel 4.7

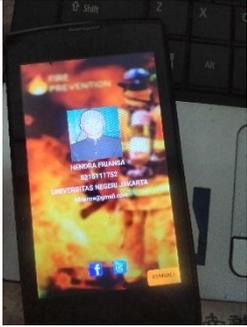
Tabel 4. 7 Pengujian Sensor Ketika Terjadi Kebakaran

No.	Sensor Api		Sensor Asap		Sensor Suhu	
	Nilai Pembacaan	Nilai Tegangan (V)	Nilai Pembacaan	Nilai Tegangan (V)	Nilai Pembacaan	Nilai Tegangan (V)
1	416	2V	240	1,3 V	40°	4,8 V
2	416	2V	250	1,4 V	45°	4,8 V
3	417	2V	220	1,1 V	50°	4,8 V

Pengujian aplikasi android untuk *smartphone* ditunjukkan pada tabel 4.6

Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Tombol Aplikasi Android

No.	Tombol Aplikasi Android	Kriteria Keberhasilan	Hasil Pengujian	
1.	Tombol Monitoring	Masuk kedalam menu monitoring		Berhasil
2.	Tombol Bantuan	Masuk kedalam menu bantuan		Berhasil
3.	Tombol About	Masuk kedalam menu about		Berhasil

				
4.	Tombol Kembali	Kembali kemenu sebelumnya	Berhasil	
5.	Tombol Panggil Pemadam	Panggilan telpon	Berhasil	

Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Monitoring

No.	Monitoring Aplikasi Android	Kriteria Keberhasilan	Hasil Pengujian
1.	Notifikasi bahaya	Label bertuliskan bahaya	

2.	Notifikasi aman	Label bertuliskan aman	
3.	Alarm sudah diaktifkan	Indikator pada aplikasi berwarna hijau	
4.	Alarm belum diaktifkan	Indikator pada aplikasi berwarna merah	
5.	Pompa sudah diaktifkan	Indikator pada aplikasi berwarna hijau	
6.	Pompa belum diaktifkan	Indikator pada aplikasi berwarna merah	
7.	Jalur evakuasi sudah diaktifkan	Indikator pada aplikasi berwarna hijau	
8.	Jalur evakuasi belum diaktifkan	Indikator pada aplikasi berwarna merah	

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian Prototipe Peringatan dan Evakuasi Bahaya Kebakaran dengan Monitoring Menggunakan Aplikasi Android secara keseluruhan yang telah dilakukan dapat diketahui informasi tentang kinerja alat dan hasil pengujian diketahui bahwa: sensor api, sensor asap MQ2, sensor suhu DHT22, Arduino Mega 2560, sim 900A, ESP8266, *buzzer*, pompa air, LED dan *smartphone* android dapat berfungsi sesuai dengan perencanaan.

Pengujian perangkat *input* seperti sensor api, sensor asap dan sensor suhu dapat diketahui bahwa sensor dapat mendeteksi adanya indikasi kebakaran dan dapat mengirimkan data ke sistem kendali Arduino Mega 2560 sehingga sistem kendali dapat mengolah *input* untuk menjalankan perintah *output*.

Prototipe akan mengirimkan perintah ketika mendeteksi adanya indikasi kebakaran melalui tiga mode : mode pertama adalah ketika sensor api mendeteksi keberadaan api dan sensor suhu mendeteksi temperatur suhu melebihi 40 derajat celcius, mode kedua adalah ketika sensor api mendeteksi keberadaan api dan sensor asap mendeteksi kepekatan asap diatas 300 ppm, dan mode ketiga adalah ketika sensor api mendeteksi adanya keberadaan api, sensor suhu mendeteksi temperatur suhu ruangan melebihi 40 derajat celcius dan sensor asap mendeteksi kepekatan asap melebihi 300 ppm.

4.3 Kekurangan dan Kelebihan Alat

Dari hasil pengujian bisa terlihat adanya kelebihan dan masih terdapatnya kekurangan pada alat prototipe peringatan dan evakuasi kebakaran dengan monitoring menggunakan aplikasi android. Berikut ini beberapa kelebihan dan kekurangannya:

4.3.1 Kelebihan Alat

Dari hasil penelitian dan pembahasan, maka prototipe peringatan dan evakuasi kebakaran dengan monitoring menggunakan aplikasi android memiliki beberapa kelebihan, antara lain:

1. Meminimalisasi terjadinya kebakaran.
2. Dapat memberikan peringatan dengan cepat
3. Dapat melakukan monitoring menggunakan *smartphone* android dengan aplikasi yang telah dibuat oleh peneliti
4. Proses monitoring dapat dilakukan dari jarak jauh karena menggunakan jaringan internet.

4.3.2 Kekurangan Alat

Dari beberapa kelebihan diatas, prototipe peringatan dan evakuasi kebakaran dengan monitoring menggunakan aplikasi android yang telah dibuat masih memiliki beberapa kekurangan, antara lain:

1. Peringatan menggunakan panggilan telepon hanya panggilan satu arah.

2. Proses pengiriman hasil monitoring sangat bergantung pada kecepatan dan kestabilan koneksi internet.
3. Kondisi output pada protitpe ini diasumsikan selalu dalam kondisi ideal sehingga proses monitoring pada aplikasi android tidak dapat memberikan notifikasi apabila kondisi output dalam keadaan rusak.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan, implementasi, pengujian, dan analisa dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem peringatan dan evakuasi kebakaran menggunakan sensor api, sensor asap dan sensor suhu sebagai masukan telah sesuai dengan perencanaan dan tujuan dari penelitian. Sistem peringatan dan evakuasi kebakaran memiliki perangkat keras dan perangkat lunak sehingga menjadi satu sistem yang dapat digunakan sebagai sistem peringatan dan evakuasi kebakaran.
2. Sistem pengendali dalam prototipe menggunakan Arduino Mega 2560, beberapa sensor pendeteksi kebakaran dan modul SIM900. Pada prototipe dengan input berupa sensor api, sensor asap dan sensor suhu untuk mendeteksi indikisai adanya kebakaran yang akhirnya dapat diproses menjadi informasi setelah 10 detik setelah terjadinya proses pembakaran dan informasi akan dikirim melalui modul SIM900 dalam bentuk pesan singkat dan panggilan telepon.
3. Sistem perangkat lunak pada sistem peringatan dan evakuasi kebakaran dibuat menggunakan *software* APP Inventor sebagai pembuat aplikasi. Software ini dibuat untuk mendukung kerja alat sebagai monitoring jarak

jauh melalui *smartphone* ketika output telah aktif maka akan mengirimkan informasi apakah sudah aktifnya perangkat output yang ada pada prototipe kecepatan pengiriman data sangat tergantung dengan kecepatan jaringan internet.

5.2 Saran

Perancangan prototipe peringatan dan evakuasi kebakaran, memiliki beberapa saran diantaranya :

1. Penggunaan sensor pendeteksi keluaran output agar dapat mendeteksi apakah ada kerusakan pada perangkat output.
2. Peringatan berupa panggilan dapat disertai suara agar dapat mengetahui lokasi kebakaran.
3. Gunakan koneksi jaringan internet yang stabil agar respon arduino ke aplikasi android lebih cepat.
4. Adanya tampilan sudah terhubung dengan jaringan internet didalam aplikasi android.

DAFTAR PUSTAKA

- Arduino.cc. (2015, November Selasa). *Arduino Mega*. Diambil kembali dari Arduino Board Mega 2560: <http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560>
- Budiharto, W. (2008). *Panduan Praktikum Mikrokontroler AVR Atmega16*. Jakarta: Gramedia.
- Corporation, A. (2012). Datasheet Atmega 2560. *Atmega 2560 Datasheet*, 5.
- Electronic, A. (2015). Datasheet. *Datasheet DH22*, 2.
- Electronics, H. (2015, November Minggu). *Datasheet MQ2 Gas Sensor*. Diambil kembali dari Hanwei Electronic.co.,LTD: <http://hanweielectronics.co/MQ2>
- Faisal, F. (2012). *Dampak Asap Kebakaran pada Pernapasan*, 31.
- H, N. S. (2011). *pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC berbasis Android*. Bandung: Bandung Informatika.
- Hariyanto. (2014). Jurnal Skripsi. *Prototipe Alarm Kebakaran Hutan*, 17.
- Isianto, J. E. (2014). *Pengantar Elektronika dan Instrumentasi, Pembekalan Project Arduino dan Android*. Yogyakarta: ANDI.
- Istiany, A., Yusro, M., Nasution, N., Amelia, R., & Muksin. (2009). *BUKU PEDOMAN SKRIPSI/KOPREHENSIF/KARYA INOVATIF (S1)*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Kadir, A. (2013). *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta: ANDI.
- Kartoatmodjo, P. (2001). teknik pemadaman kebakran. *Teknik Pemadaman Kebakaran*, 154.
- M.D.Gall, W. B. (1989). *Education Research: An Introduction Fifth edition*. New York: Longman.
- Setiawan. (2015, November Selasa). *Api*. Diambil kembali dari Kamus Besar Bahasa Indonesia: <http://kbbi.web.id/api>
- Setiawan. (2015, November Senin). *Gedung*. Diambil kembali dari Kamus Besar Bahasa Indonesia: <http://kbbi.web.id/gedung>
- Sheva, S. (2015, November Minggu). *Flame Sensor*. Diambil kembali dari Klinik Robot: <http://klinikrobot.com>

Sudarma, A. W. (2012). *Tips Trik Android Untuk Pengguna Tablet dan Handphone*. Jakarta: Mediakita.

Syahwil, M. (2013). *Panduan Mudah Simulasi dan Praktek Mikrokontroler Arduino*. Jakarta: Perpustakaan Nasional.

UMUM, P. M. (2008). *PERSYARATAN TEKNIK SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN PADA BANGUNAN DAN GEDUNG*. JAKARTA: DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM.

Zaki, A. (1999). *e-life Style Memanfaatkan Beragam Perangkat Teknologi Digital*. Jakarta: Salemba Infotek.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 List Program Arduino

```
#include <SoftwareSerial.h>

#include "DHT.h"

#include "SIM900.h"

#include "sms.h"

MSGSM sms;

#include "call.h"

CallGSM call;

#define Rx A9

#define Tx A8

char state;

int numdata;

boolean started=false;

boolean kirim=true;

#include "ESP8266.h"

#define SSID    "punya tetangga"

#define PASSWORD "bangjali"

#define HOST_NAME "184.106.153.149"

#define HOST_PORT (80)

ESP8266 wifi(Serial2);
```

```

int sensorAPI = A0; // sensor api

int sensorValue1 = 0;

int sensorMQ2 = A1; //sensor asap

int sensorValue2 = 0;

#define DHTPIN A2 // sensor suhu

#define DHTTYPE DHT22

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

int Led_Api = 5;

int Led_Asap = 6;

int Led_Suhu = 7;

const int tombol = 8;

int buzzer = 9;

int pompa = 10;

int lampu = 11;

int relay1 = 3;

int relay2 = 12;

int relay3 = 13;

int tombolState = 0;

int relay1State = 0;

int relay2State = 0;

int relay3State = 0;

void setup(){

  Serial.begin(9600);

```

```
pinMode(sensorAPI, INPUT);
pinMode(sensorMQ2,INPUT);
pinMode(A2, INPUT);
pinMode(relay1, INPUT);
pinMode(relay2, INPUT);
pinMode(relay3, INPUT);
pinMode(tombol, INPUT);
pinMode(Led_Api, OUTPUT);
pinMode(Led_Asap, OUTPUT);
pinMode(Led_Suhu, OUTPUT);
pinMode(buzzer, OUTPUT);
pinMode(pompa, OUTPUT);
pinMode(lampu, OUTPUT);

dht.begin();

Serial.print("setup begin\r\n");
Serial.print("FW Version:");
Serial.println(wifi.getVersion().c_str());
if (wifi.setOprToStationSoftAP()) {
    Serial.print("to station + softap ok\r\n");
} else {
    Serial.print("to station + softap err\r\n");
}
```

```

if (wifi.joinAP(SSID, PASSWORD)) {
    Serial.print("Join AP success\r\n");
    Serial.print("IP:");
    Serial.println( wifi.getLocalIP().c_str());
} else {
    Serial.print("Join AP failure\r\n");
}

if (wifi.disableMUX()) {
    Serial.print("single ok\r\n");
} else {
    Serial.print("single err\r\n");
}

Serial.print("setup end\r\n");

{ if(gsm.begin(2400)){
    Serial.println("\nstatus=READY");
    started=true;
}
else Serial.println("\nstatus=IDLE");
}
}

void loop(){
    delay(500);

```

```

float t = dht.readTemperature();

sensorValue1 = analogRead(sensorAPI);
sensorValue2 = analogRead(sensorMQ2);

relay1State = digitalRead(relay1);
relay2State = digitalRead(pompa);
relay3State = digitalRead(relay3);

if (sensorValue1 >= 100 && sensorValue2 <= 300 && t >= 40){

    bahaya();

    digitalWrite(Led_Api, HIGH);
    digitalWrite(Led_Suhu, HIGH);
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    digitalWrite(pompa, HIGH);
    digitalWrite(lampu, HIGH);

    // if ( kirim){

    // if (started){

        // if (sms.SendSMS("+6288211637406", "Sensor Teleah Mendeteksi Adanya
Indikasi Kebakaran"))

        // Serial.println("\nSMS sent OK");

        // }

    // }

    telepon();

}

else if (sensorValue1 >= 100 && sensorValue2 >= 300 && t <= 40){

```

```

bahaya();

digitalWrite(Led_Api, HIGH);

digitalWrite(Led_Asap, HIGH);

digitalWrite(buzzer, HIGH);

digitalWrite(pompa, HIGH);

digitalWrite(lampu, HIGH);

// if ( kirim){

    // if (started){

        // if (sms.SendSMS("+6288211637406", "Sensor Teleah Mendeteksi Adanya
Indikasi Kebakaran"))

            //Serial.println("\nSMS sent OK");

        // }

    // }

    telepon();

}

else if (sensorValue1 >= 100 && sensorValue2 >= 300 && t >= 40){

    bahaya();

    digitalWrite(Led_Api, HIGH);

    digitalWrite(Led_Asap, HIGH);

    digitalWrite(Led_Suhu, HIGH);

    digitalWrite(buzzer, HIGH);

    digitalWrite(pompa, HIGH);

    digitalWrite(lampu, HIGH);

    // if ( kirim){

```

```

// if (started){

    // if (sms.SendSMS("+6288211637406", "Sensor Teleah Mendeteksi Adanya
Indikasi Kebakaran"))

        //Serial.println("\nSMS sent OK");

        // }

// }

telepon();

}

else if (sensorValue1 <= 100 && sensorValue2 <= 300 && (float) t <= 40){

aman();

digitalWrite(Led_Api, LOW);

digitalWrite(Led_Asap, LOW);

digitalWrite(Led_Suhu, LOW);

digitalWrite(buzzer, LOW);

digitalWrite(pompa, LOW);

digitalWrite(lampu, LOW);

}

{

    if (relay1State== HIGH){

        alarm();

    }

else if(relay1State == LOW){

```

```
    alarm1();  
  }  
}  
  
{  
  if (relay2State == HIGH){  
    air();  
  }  
  
  else if(relay2State == LOW){  
    air1();  
  }  
}  
  
{  
  if (relay3State== HIGH){  
    evakuasi();  
  }  
  
  else if(relay3State == LOW){  
    evakuasi1();  
  }  
}  
}
```

```

void bahaya(){
    uint8_t buffer[1024] = {0};

    if (wifi.createTCP(HOST_NAME, HOST_PORT)) {
        Serial.print("create tcp ok\r\n");
    } else {
        Serial.print("create tcp err\r\n");
    }

    char *bahaya = "GET //update?api_key=PO0612R3G03DV033&field4=5
HTTP/1.1\r\nHost: 184.106.153.149\r\nConnection: close\r\n\r\n";

    wifi.send((const uint8_t*)bahaya, strlen(bahaya));

    uint32_t len = wifi.recv(buffer, sizeof(buffer), 10000);
    if (len > 0) {
        Serial.print("Received:");
        for(uint32_t i = 0; i < len; i++) {
            Serial.print((char)buffer[i]);
        }
        Serial.print("]\r\n");
    }

    if (wifi.releaseTCP()) {
        Serial.print("release tcp ok\r\n");
    } else {

```

```

        Serial.print("release tcp err\r\n");
    }
}

void aman(){
uint8_t buffer[1024] = {0};

if (wifi.createTCP(HOST_NAME, HOST_PORT)) {
    Serial.print("create tcp ok\r\n");
} else {
    Serial.print("create tcp err\r\n");
}

char *aman = "GET //update?api_key=PO0612R3G03DV033&field4=2
HTTP/1.1\r\nHost: 184.106.153.149\r\nConnection: close\r\n\r\n";

wifi.send((const uint8_t*)aman, strlen(aman));

uint32_t len = wifi.recv(buffer, sizeof(buffer), 10000);
if (len > 0) {
    Serial.print("Received:");
    for(uint32_t i = 0; i < len; i++) {
        Serial.print((char)buffer[i]);
    }
    Serial.print("\r\n");
}
}

```

```

if (wifi.releaseTCP()) {
    Serial.print("release tcp ok\r\n");
} else {
    Serial.print("release tcp err\r\n");
}
}

```

```

void alarm(){

```

```

    uint8_t buffer[1024] = {0};

```

```

    if (wifi.createTCP(HOST_NAME, HOST_PORT)) {

```

```

        Serial.print("create tcp ok\r\n");

```

```

    } else {

```

```

        Serial.print("create tcp err\r\n");

```

```

    }

```

```

    char *alarm = "GET //update?api_key=PO0612R3G03DV033&field1=2
HTTP/1.1\r\nHost: 184.106.153.149\r\nConnection: close\r\n\r\n";

```

```

    wifi.send((const uint8_t*)alarm, strlen(alarm));

```

```

    uint32_t len = wifi.recv(buffer, sizeof(buffer), 10000);

```

```

    if (len > 0) {

```

```

        Serial.print("Received:");

```

```

        for(uint32_t i = 0; i < len; i++) {

```

```

        Serial.print((char)buffer[i]);
    }

    Serial.print("]\r\n");
}

if (wifi.releaseTCP()) {
    Serial.print("release tcp ok\r\n");
} else {
    Serial.print("release tcp err\r\n");
}
}

void alarm1(){
    uint8_t buffer[1024] = {0};

    if (wifi.createTCP(HOST_NAME, HOST_PORT)) {
        Serial.print("create tcp ok\r\n");
    } else {
        Serial.print("create tcp err\r\n");
    }
}

char *alarm1 = "GET //update?api_key=PO0612R3G03DV033&field1=5
HTTP/1.1\r\nHost: 184.106.153.149\r\nConnection: close\r\n\r\n";

wifi.send((const uint8_t*)alarm1, strlen(alarm1));

uint32_t len = wifi.recv(buffer, sizeof(buffer), 10000);

```

```

if (len > 0) {
    Serial.print("Received:");
    for(uint32_t i = 0; i < len; i++) {
        Serial.print((char)buffer[i]);
    }
    Serial.print("]\r\n");
}
if (wifi.releaseTCP()) {
    Serial.print("release tcp ok\r\n");
} else {
    Serial.print("release tcp err\r\n");
}
}

void air(){
    uint8_t buffer[1024] = {0};

    if (wifi.createTCP(HOST_NAME, HOST_PORT)) {
        Serial.print("create tcp ok\r\n");
    } else {
        Serial.print("create tcp err\r\n");
    }
}

char *air = "GET //update?api_key=PO0612R3G03DV033&field2=2
HTTP/1.1\r\nHost: 184.106.153.149\r\nConnection: close\r\n\r\n";

```

```

wifi.send((const uint8_t*)air, strlen(air));

uint32_t len = wifi.recv(buffer, sizeof(buffer), 10000);
if (len > 0) {
    Serial.print("Received:");
    for(uint32_t i = 0; i < len; i++) {
        Serial.print((char)buffer[i]);
    }
    Serial.print("]\r\n");
}
if (wifi.releaseTCP()) {
    Serial.print("release tcp ok\r\n");
} else {
    Serial.print("release tcp err\r\n");
}
}

void air1(){
    uint8_t buffer[1024] = {0};

    if (wifi.createTCP(HOST_NAME, HOST_PORT)) {
        Serial.print("create tcp ok\r\n");
    } else {
        Serial.print("create tcp err\r\n");
    }
}

```

```
char *air1 = "GET //update?api_key=PO0612R3G03DV033&field2=5
HTTP/1.1\r\nHost: 184.106.153.149\r\nConnection: close\r\n\r\n";
```

```
wifi.send((const uint8_t*)air1, strlen(air1));
```

```
uint32_t len = wifi.recv(buffer, sizeof(buffer), 10000);
```

```
if (len > 0) {
```

```
    Serial.print("Received:");
```

```
    for(uint32_t i = 0; i < len; i++) {
```

```
        Serial.print((char)buffer[i]);
```

```
    }
```

```
    Serial.print("]\r\n");
```

```
}
```

```
if (wifi.releaseTCP()) {
```

```
    Serial.print("release tcp ok\r\n");
```

```
} else {
```

```
    Serial.print("release tcp err\r\n");
```

```
}
```

```
}
```

```
void evakuasi(){
```

```
    uint8_t buffer[1024] = {0};
```

```
if (wifi.createTCP(HOST_NAME, HOST_PORT)) {
```

```
    Serial.print("create tcp ok\r\n");
```

```

} else {

    Serial.print("create tcp err\r\n");

}

char *evakuasi = "GET //update?api_key=PO0612R3G03DV033&field3=2
HTTP/1.1\r\nHost: 184.106.153.149\r\nConnection: close\r\n\r\n";

wifi.send((const uint8_t*)evakuasi, strlen(evakuasi));

uint32_t len = wifi.recv(buffer, sizeof(buffer), 10000);

if (len > 0) {

    Serial.print("Received:");

    for(uint32_t i = 0; i < len; i++) {

        Serial.print((char)buffer[i]);

    }

    Serial.print("]\r\n");

}

if (wifi.releaseTCP()) {

    Serial.print("release tcp ok\r\n");

} else {

    Serial.print("release tcp err\r\n");

}

}

void evakuasi1(){

    uint8_t buffer[1024] = {0};

```

```

if (wifi.createTCP(HOST_NAME, HOST_PORT)) {
    Serial.print("create tcp ok\r\n");
} else {
    Serial.print("create tcp err\r\n");
}

char *evakuasi1 = "GET //update?api_key=PO0612R3G03DV033&field3=5
HTTP/1.1\r\nHost: 184.106.153.149\r\nConnection: close\r\n\r\n";

wifi.send((const uint8_t*)evakuasi1, strlen(evakuasi1));

uint32_t len = wifi.recv(buffer, sizeof(buffer), 10000);
if (len > 0) {
    Serial.print("Received:");
    for(uint32_t i = 0; i < len; i++) {
        Serial.print((char)buffer[i]);
    }
    Serial.print("]\r\n");
}
if (wifi.releaseTCP()) {
    Serial.print("release tcp ok\r\n");
} else {
    Serial.print("release tcp err\r\n");
}
}

```

```
void telepon(){  
  delay(2000);  
  gsm.SimpleWriteLn("ATD++6288211637406;");  
  delay(100);  
  Serial.println();  
}
```

LAMPIRAN 2 List Program APP Inventor

```

when monitoring Click
do
  set MONITORING Visible to true
  set MENU Visible to false
  set Clock2 TimerEnabled to false

when kembal_2 Click
do
  set MONITORING Visible to false
  set MENU Visible to true
  set Clock2 TimerEnabled to true

when kembal_3 Click
do
  set MENU Visible to true
  set ABOUT Visible to false
  set Clock2 TimerEnabled to true

when kembal_4 Click
do
  set MENU Visible to false
  set BANTUAN Visible to true
  set Clock2 TimerEnabled to false

when kembal_5 Click
do
  set MENU Visible to true
  set ABOUT Visible to false
  set Clock2 TimerEnabled to true

when facebook Click
do
  call FB StartActivity

when twitter Click
do
  call tweet StartActivity

when Screen1 BackPressed
do
  set Screen1 ShowStatusBar to true

when Clock2 Timer
do
  set Web4 Uri to join
  * http://api.thingspeak.com/channels/67885/field/
  * 1
  * /last?key=429UMSH2QPQ7BT4Y
  call Web4 Get
  if Button1 Text = BAHAYA
  then
    call Notifier LogWarning
    message BAHAYA
    call Sound1 Play
    call Sound1 Vibrate
    milliseconds 1000
    set Clock2 TimerInterval to 1000
  if Button1 Text = AMAN
  then
    call Sound1 Stop
    set Clock2 TimerInterval to 1000

when Web2 GotText
do
  if get responseContent = 5
  then
    set INDIKATOR_POMPA BackgroundColor to red
    set pompa_mati Text to Pompa Belum Diaktifkan
  if get responseContent = 2
  then
    set INDIKATOR_POMPA BackgroundColor to green
    set pompa_mati Text to Pompa Sudah Diaktifkan

when tapon Click
do
  call iPhoneCall MakePhoneCall

when Web4 GotText
do
  if get responseContent = 5
  then
    set Button1 Text to BAHAYA
  if get responseContent = 2
  then
    set Button1 Text to AMAN

when Web1 GotText
do
  if get responseContent = 5
  then
    set INDIKATOR_ALARM BackgroundColor to red
    set alarm_mati Text to Alarm Belum Aktif
  if get responseContent = 2
  then
    set INDIKATOR_ALARM BackgroundColor to green
    set alarm_mati Text to Alarm Sudah Diaktifkan

when Web3 GotText
do
  if get responseContent = 5
  then
    set INDIKATOR_EVAK BackgroundColor to red
    set evakuasi_aktif Text to Jalur Evakuasi Belum Aktif
  if get responseContent = 2
  then
    set INDIKATOR_EVAK BackgroundColor to green
    set evakuasi_aktif Text to Jalur Evakuasi Sudah Diaktifkan

when Clock1 Timer
do
  set Web1 Uri to join
  * http://api.thingspeak.com/channels/67885/field/
  * 1
  * /last?key=429UMSH2QPQ7BT4Y
  call Web1 Get
  set Web2 Uri to join
  * http://api.thingspeak.com/channels/67885/field/
  * 2
  * /last?key=429UMSH2QPQ7BT4Y
  call Web2 Get
  set Web3 Uri to join
  * http://api.thingspeak.com/channels/67885/field/
  * 3
  * /last?key=429UMSH2QPQ7BT4Y
  call Web3 Get
  
```

BIODATA PENULIS



Hendra Friansa dilahirkan tanggal 26 April 1993 di Jakarta. Lahir dari keluarga biasa, Hendra dibesarkan dengan cara yang luar biasa oleh kedua orang tua, Sudardjat dan Tati Setiawati. Hendra lulus TK pada tahun 1999 di TK Tunas Kencana, Melanjutkan SD dan lulus pada tahun 2005 di SDN Kaliabang Tengah III. Melanjutkan di SMPN 3 Babelan dan lulus pada tahun 2008. Kemudian lulus SMA pada tahun 2011 di SMAN 10 Bekasi.

Selanjutnya mendaftar di Universitas Negeri Jakarta di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Pada Tahun 2011. Hendra melaksanakan PKL di PT Topjaya Antariksa Electronic. Jl. Raya Bekasi Km. 26, Jakarta 13960 pada bulan September 2014. Dan melaksanakan PPL di SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta, Jakarta Timur pada bulan Januari – Juni 2015 sebagai guru Teknik Audio Video.

Jika ingin menghubungi Hendra dapat melalui email dan facebook di hfriansa@gmail.com atau horehendra@gmail.com