



PERANCANGAN ALAT PENGENDALI ASAP ROKOK UNTUK SMOKING AREA BERBASIS MIKROKONTROLER

Disusun dan Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Pada Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Pembangunan Panca Budi
Medan

SKRIPSI

OLEH :

NAMA : FIRMAN SHOLIHIN
N.P.M : 1724370677
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER

**PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2019**

ABSTRAK

Firman Sholihin

PERANCANGAN ALAT PENGENDALI ASAP ROKOK UNTUK SMOKING AREA BERBASIS MIKROKONTROLER

Alat yang dirancang ini menggunakan sensor asap MQ2 sebagai pendeteksi dari kadar asap rokok yang terdapat didalam ruangan. Perancangan ini dikontrol menggunakan Mikrokontroler Atmega328. Sistem yang dapat menampilkan hasil dari kadar asap yang terdeteksi oleh sensor asap MQ-2 yaitu layar LCD 16 x 2 .kemudian mikrokontroler ini dapat memerintahkan driver untuk memberikan sebuah output yaitu berupa lampu led hijau, biru ,merah ,buzzer dan kipas DC/Blower sebagai kipas untuk mengendali asap.Hasil dari pembuatan alat ini diperoleh data sensor MQ-2 yang digunakan untuk mendeteksi asap rokok dimana dibagi menjadi tiga kondisi yaitu untuk kondisi peringatan pertama diatas 30 ppm, untuk kondisi waspada diatas 100 ppm dan untuk kondisi bahaya di atas 200 ppm.

Kata Kunci: Asap Rokok,LCD 2 x 16,Mikrokontroler Atmega328,Sensor Asap MQ2

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	v
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Asap Rokok	5
2.2 Pengertian Mikrokontroler	5
2.3 Mikrokontroler Atmega 328P (Arduino Uno)	6
2.4 Arduino Uno	7
2.5 Bahasa Pemrograman C	9
2.5.1 Kelebihan bahasa C	9
2.6 Sensor Asap MQ-2	10
2.7 LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>)	11
2.8 LED (<i>Light Emiting Diode</i>)	12
2.9 Buzzer	13
2.10 Kipas DC/Blower.....	14
2.11 Relay	14
2.12 Sensor Suhu	15
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis dan Metodologi Penelitian	16
3.2 Perancangan Hardware	17
3.3 Prinsip Kerja Rangkaian	19
3.4 Memulai Program ISIS	20
3.5 Pembuatan Rangkaian Elektronik (PCB)	21
3.6 Teknik Pembuatan PCB Dengan Komputer	21
3.7 Rangkaian Power Supply	24
3.8 Rangkaian Shield Arduino Uno.....	24
3.9 Rangkaian Shield Relay	26
3.10 Teknik Percetakan PCB (Printed Circuit Board)	27
3.11 Merakit Rangkaian elektronik Pendeteksi Asap Rokok	29
3.12 Flowchart Program	32

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Pengujian Hardware	35
4.1.1	Pengujian Power supply	35
4.1.2	Pengujian Rangkaian	37
4.1.3	Pengujian Pada Mikrokontroler Arduino Uno	39
4.1.4	Pengujian LCD dan Mikrokontroler Arduino Uno	40
4.1.5	Pengujian Rangkaian LED dengan Program.....	41
4.1.6	Pengujian Kipas DC dan Kipas AC	44
4.1.7	Pengujian Sensor LM32	46
4.1.8	Pengujian Sensor MQ2	47
4.2	Pengujian Secara Keseluruhan	49
4.2.1	Hasil Pengujian Alat Pada Ruangan	52

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	56
5.2	Saran	57

DAFTAR PUSTAKA

BIOGRAFI PENULIS

LAMPIRAN-LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Asap rokok memberikan dampak buruk bagi kesehatan tubuh, tidak hanya bagi tubuh perokok (perokok aktif) tapi juga bagi penghirup selain perokok (perokok pasif). Asap rokok mengandung lebih dari empat ribu bahan kimia berbahaya. Diantaranya karbon monoksida, nikotin, dan juga tar. Dari berbagai bahan kimia tersebut dapat menimbulkan berbagai penyakit berbahaya yang dapat berdampak kematian (Marzuarman1 /& M. Nur Faizi2: 2018).

Mengingat banyaknya penyakit yang ditimbulkan oleh asap rokok maka pencegahan larangan merokok ditempat umum harus diterapkan dengan membuat kebijakan tentang kawasan bebas asap rokok yang sesuai dengan peraturan Republik Indonesia nomor 81 tahun 1999 pasal 2 yaitu kawasan bebas asap rokok harus diterapkan di gedung-gedung perkantoran, tempat pendidikan dan rumah sakit. (Putri Mandarani:2016)

Bahkan Universitas Pembangunan Panca Budi sensiri memberlakukan sistem denda untuk perokok yang merokok di tempat sembarangan. Hal tersebut tertulis dalam peraturan Akademik Universitas pembangunan panca budi Budi PA-KJM-2009-001. Di lingkungan Pembangunan Panca Budi sendiri telah banyak fasilitas-fasilitas *Smoking Area* (area merokok) yang telah disediakan oleh pihak kampus, , tetapi smoking area yang disediakan oleh pihak kampus

dalam bentuk *Outdoor* yang berdekatan dengan taman dan tempat duduk mahasiswa lain yang tidak merokok

Oleh sebab itu, maka perlu satu ruangan tertutup untuk dijadikan tempat smoking area agar tidak mengganggu mahasiswa lain yang tidak merokok, yang di dalam ruangan tersebut sudah terdapat alat untuk mengingatkan para perokok bawasannya udara di ruangan tersebut sudah tidak baik bagi perokok. Dengan mengangkat judul skripsi “**PERANCANGAN ALAT PENGENDALI ASAP ROKOK UNTUK SMOKING AREA BERBASIS MIKROKONTROLER**”, yang diharapkan nantinya dapat menjadi acuan untuk para perokok didalam ruangan *Smoking Area* tentang bahaya asap rokok yang sudah ada didalam ruangan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang alat pengendali asap rokok otomatis berbasis mikrokontroler yang bisa mengendalikan asap rokok di satu ruangan?
2. Bagaimana memilih sensor yang tepat agar dapat mendeteksi kadar asap dalam ruangan dengan tepat?
3. Bagaimana merancang suara beep sebagai *output* suara sebagai peringatan.
4. Bagaimana merancang kipas DC untuk menetralkan asap yang ada didalam ruangan *Smoking Area*

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari penyimpangan pembahasan dari tujuan penulisan skripsi, maka perlu diambil beberapa batasan masalah, yaitu :

1. Sistem yang dirancang hanya menggunakan mikrokontroler sederhana bertipe AVR keluaran ATMEL, tidak membahas tentang mini komputer yang lain seperti *Raspberry Pie*, *Orange Pie*, dan lain sebagainya.
2. Bahasa pemrograman yang digunakan program bahasa C dengan compiler arduino IDE.
3. Alat ini berkerja untuk mengukur kadar asap dan mengendalikan asap yang ada di dalam ruangan *smoking area* dan dapat juga dimanfaatkan untuk mengukur suhu di dalam ruangan *smooking area* tersebut.
4. Penelitian ini dilakukan di kampus Universitas pembangunan panca budi yaitu pada ruangan tertutup di salah satu ruang bimbingan konseling yang terdapat di gedung H.
5. Tampilan yang digunakan untuk memberikan informasi kadar asap di udara menggunakan tampilan LCD 2x16 karakter dan indikator LED serta Buzzer yang memberikan notifikasi dengan bunyi *beep* di setiap pergantian level kadar asap dan kipas DC/Blower sebagai Output nya untuk menetralsisir asap di dalam ruangan tersebut.
6. Jika terukur kadar asap paling tinggi, maka secara otomatis kipas angin DC/Blower didalam ruangan akan hidup secara otomatis

1.4 Tujuan Penelitian

Ada pun tujuan yang ingin dicapai dalam skripsi adalah :

1. Perancangan alat pengendali asap rokok memanfaatkan mikrokontroler arduino uno Atmega328.
2. Merancang alat pengendali asap rokok yang dapat bekerja secara otomatis dengan memanfaatkan Sensor asap MQ-2
3. Mengurangi asap yang ada di dalam ruangan dengan cara mendeteksi dan mengendalikan asap dengan kipas DC/Blower

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian penyusunan skripsi ini adalah:

- a. Untuk penulis :

Penambah wawasan dan meningkatkan kemampuan dalam melakukan perancangan sistem menggunakan mikrokontroler dan komponen elektronika dikawasan mahasiswa jurusan sistem komputer.

- b. Untuk pengguna :

1. Berfungsi sebagai petunjuk informasi kadar asap diruangan bagi perokok.
2. Memberikan informasi tentang level kadar asap yang terdapat di ruangan *smoking area* apakah masih dalam kondisi aman atau tidak aman bagi kesehatan.
3. Memberikan informasi peringatan bahaya dengan suara *Buzzer* memberikan informasi tentang suhu pada ruangan *smoking area*.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Asap rokok

Asap rokok mengandung ribuan bahan kimia beracun bagi manusia dan bahan-bahan dapat menimbulkan kanker (karsinogen). Bahan berbahaya dan racun dalam rokok tidak hanya mengakibatkan gangguan kesehatan pada orang yang merokok (perokok aktif), namun juga pada orang-orang disekitarnya yang tidak merokok (perokok pasif), yang sebagian besar adalah bayi, anak-anak dan ibu-ibu. Perokok pasif mempunyai resiko lebih tinggi untuk menderita kanker paru-paru dan penyakit jantung ischemia. Sedangkan pada janin, bayi dan anak-anak mempunyai resiko lebih besar untuk menderita bronchitis, pneumonia, berat badan rendah, infeksi rongga telinga dan asma. Ada dua macam asap rokok yang mengganggu kesehatan, yaitu asap utama (main stream) dan asap sampingan (side stream). Asap utama (main stream) adalah asap yang dihisap oleh si perokok. Asap sampingan (side stream) adalah asap yang merupakan pembakaran dari ujung rokok yang kemudian menyebar ke udara. Asap sampingan memiliki konsentrasi lebih tinggi, karena tidak melalui proses penyaringan yang cukup, dengan demikian pengisap asap sampingan memiliki resiko yang lebih tinggi untuk menderita gangguan kesehatan akibat rokok. (Kementerian kesehatan :2015)

2.2 Pengertian Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebagai teknologi baru yaitu teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya

membutuhkan ruang yang kecil. Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat ROM (*Read-Only Memory*), RAM (*Read-Write Memory*), beberapa kanal masukan dan keluaran (I/O) dan beberapa *peripheral* seperti pencacah/*counter*, ADC (*Analog to Digital Converter*), DAC (*Digital to Analog Converter*) dan *serial communication*. Berbeda dengan CPU biasanya, mikrokontroler tidak memerlukan memori eksternal, sehingga mikrokontroler lebih murah dalam kemasan yang lebih kecil dengan jumlah pin yang lebih sedikit (Anindita. A, 2013).

2.3 Mikrokontroler ATmega 328P (Arduino Uno)

Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus *clock*. AVR berteknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computing*). AVR dapat dikelompokkan menjadi 4 kelas, yaitu keluarga ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, *peripheral*, dan fungsinya.

Dengan adanya fitur-fitur seperti dijelaskan diatas, pembuatan alat menggunakan mikrokontroler ATmega 328P menjadi lebih ringkas dan sederhana dan tidak memerlukan IC pendukung yang banyak. Agar lebih jelas dapat dilihat pada gambar dibawah:

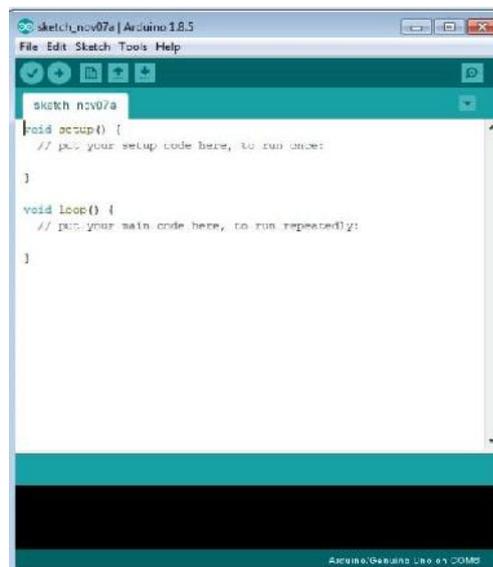


Gambar 2.2 Board Arduino

sumber :Andi Ardiansyah (2013)

2. Bagian *Software*

IDE Arduino adalah bagian software opensource yang memungkinkan kita untuk memprogram bahasa Arduino dalam bahasa C. IDE memungkinkan kita untuk menulis sebuah program secara step by step kemudian instruksi tersebut di upload ke papan Arduino. *sketch*. Seperti gambar dibawah :



Gambar 2.3 Arduino IDE versi 1.8.5

sumber : Andi Ardiansyah (2013)

2.5 Bahasa Pemrograman C

Bahasa C adalah Bahasa pemrograman yang dapat dikatakan berada diantara bahasa tingkat rendah (bahasa yang berorientasi pada mesin) dan bahasa tingkat tinggi (bahasa yang berorientasi pada manusia). Seperti yang diketahui, bahasa tingkat tinggi mempunyai kompatibilitas antara *platform*.

Pembuat bahasa C adalah Brian W. Kernighan dan Dennis M. Ritchie pada tahun 1972. C adalah bahasa pemrograman terstruktur, yang membagi program dalam bentuk blok. Tujuannya untuk memudahkan dalam pembuatan dan pengembangan program. Program yang ditulis dengan bahasa C mudah sekali dipindahkan dari satu jenis program ke bahasa program lain. Hal ini karena adanya standarisasi bahasa C yaitu berupa ANSI (American National Standar Institut) yang dijadikan acuan oleh pada pembuat kompiler jenis mesin. (Iswanto.2013)

2.5.1 Kelebihan Bahasa C :

1. Bahasa C tersedia hampir di semua jenis komputer.
2. Kode bahasa C sifatnya adalah *portable* dan *fleksibel* untuk semua jenis komputer.
3. Bahasa C hanya menyediakan sedikit kata-kata kunci. Hanya terdapat 32 kata kunci.
4. Proses *executable* program bahasa C lebih cepat.
5. Dukungan pustaka yang banyak.
6. C adalah bahasa yang terstruktur.
7. Bahasa C termasuk bahasa tingkat menengah.

Penempatan ini hanya menegaskan bahwa C bukan bahasa pemrograman yang berorientasi pada mesin yang merupakan ciri bahasa tingkat rendah, melainkan berorientasi pada obyek tetapi dapat diinterpretasikan oleh mesin dengan cepat, secepat bahasa mesin. Inilah salah satu kelebihan C yaitu memiliki kemudahan dalam menyusun programnya semudah bahasa tingkat tinggi namun dalam mengeksekusi program secepat bahasa tingkat rendah

2.6 Sensor Asap MQ-2



Gambar 2.4 . Sensor Asap Mq2

Sumber : *Sumber : Eencep Muhammad Syarif*

Secara umum sensor didefinisikan sebagai alat yang mampu menangkap fenomena fisika atau kimia kemudian mengubahnya menjadi sinyal elektrik baik arus listrik ataupun tegangan. Sensor gas adalah sensor yang berfungsi untuk mengukur senyawa gas polutan yang ada diudara, seperti karbon monoksida, hidrokarbon, nitrooksida, dan lain-lain. Sudah semakin banyak dipasaran telah beredar pengindra gas semikonduktor. Tentunya dibedakan oleh sensitivitas sensor tersebut, semakin mahal maka sensitivitas semakin bagus. Pengindra gas tersebut bekerja dengan semakin tinggi kadar gas maka resistansinya semakin rendah.

Sensor asap MQ-2 merupakan sensor yang biasanya digunakan untuk mengetahui kualitas udara atau untuk mengetahui kandungan yang terjadi dalam

udara. Sensor MQ-2 tersebut terbuat dari bahan peka gas yaitu CO. Jika sensor tersebut mendeteksi keberadaan gas tersebut diudara dengan tingkat kadar tertentu, maka sensor akan menganggap terdapat asap kebakaran diudara. Ketika sensor mendeteksi keberadaan gas-gas tersebut, maka resistansi elektrik sensor akan turun. Dengan memanfaatkan prinsip kerja dari sensor MQ-2 ini, kandungan gas tersebut dapat diukur (*Sumber : Eencep Muhammad Syarif:2013*).

2.7 LCD (*Liquid Cristal Display*)



Gambar 2.5 . Modul LCD 2 x 16 karakter

Sumber : selamat widodo (2017)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, ataupun layar komputer. Pada bab ini Untuk menampilkan informasi kadar asap maupun suhu pada ruangan, rancangan ini menggunakan LCD 2x16 karakter. LCD menggunakan bahan yang disebut *liquid cristal* atau kristal cair. Salah satu kelebihan LCD dari LED adalah konsumsi dayanya yang sangat rendah, yaitu hanya beberapa microwatt. Modul LCD dapat dengan mudah dihubungkan degan mikrokontroler seperti ATmega 16. LCD yang akan digunakan penulis mempunyai lebar *display* 4 baris 20 kolom atau biasa disebut sebagai LCD 4x20 karakter.

Modul LCD terdiri dari sejumlah memori yang digunakan untuk *display*. Semua teks yang dituliskan ke modul LCD disimpan di dalam memori ini dan modul LCD secara berurutan membaca memori ini untuk menampilkan teks ke modul LCD itu sendiri. Selamat didodo (2017)

2.8 LED (*Light Emitting Diode*)



Gambar 2.6 . Led (*Linght Emiting Diode*)

Sumber : Agil Aditya (2017)

LED adalah sejenis dioda semikonduktor istimewa. Seperti sebuah dioda normak ,LED terdiri dari sebuah chip bahan semikonduktor yang diisi penuh atau di-dop dengan ketidak murnian untuk menciptakan sebuah struktur yang disebut p-n juncion. Panjang gelombang dari cahaya yang dipancarkan dan warnanya tergantung dari selisi pita energi dari bahan yang membentuknya p-n.

Pada saat ini warna-warna cahaya LED yang banyak adalah warna merah, kuning, dan hiajau. LED berwarna biru sangat langka. Pada dasarnya semua warna bisa dihasilkan, namun akan menjadi sangat mahal dan tidak efisien. Dalam memilih Led selain warna, perlu diperhatikan tegangan kerja, arus maksimum dan

disipasi dayanya. Rumah (*chasing*) LED dan bentuknya juga bermacam-macam, ada yang persegi empat, bulat dan lonjong (Agil Aditya1: 2017)

2.9 Buzzer 12V



Gambar 2.7 Buzzer

sumber : *m.rifki bawono (2017)*

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma. Secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm). pada alat ini fungsi Buzzer yaitu untuk memberi tanda berupa suara kepada perokok agar mengetahui bawasannya sudah banyak asap rokok. (M.Rifki Bawono : 2017)

2.10 Kipas DC/Blower



Gambar 2.8 Kipas Blower dan DC

sumber : *selamet widodo (2017)*

Blower adalah sebuah alat untuk menyedot atau menyaring udara yang tidak kita inginkan supaya keluar, seperti udara sisa pembakaran. Proses kerja dari blower sangatlah sederhana, dengan menggunakan kipas seperti kipas angin pada umumnya. Berbeda dengan kipas angin, blower memiliki lekukan kipas yang mengarah keluar karena fungsinya adalah mengeluarkan udara dari dalam. Udara yang di sedot oleh blower biasanya udara atau asap yang bisa menyesak nafas kita seperti ruangan ber AC yang penuh sesak dengan asap rokok Udara tersebut di sedot oleh blower keluar ruangan . (*selamet widodo 2017*)

2.11 Relay



Gambar 2.9 Relay)

Relay adalah saklar yang dioperasikan secara elektrik. Arus yang mengalir melalui kumparan relay menciptakan medan magnet yang menarik tuas dan

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan penghubungan komponen alat-alat yang berbeda karakteristik. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari sesuatu dengan memvariasikan beberapa kondisi dan mengamati efek yang terjadi.

a. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan dengan cara pengumpulan materi berupa masalah melalui jurnal atau penelitian sebelumnya sehingga dengan melakukan pembuatan tugas akhir diharapkan dapat memberikan solusi untuk masalah tersebut.

b. Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan dengan mencari serta mengumpulkan teori-teori yang mendukung dan berkaitan dengan pembuatan tugas akhir.

c. Analisis kebutuhan

Untuk memenuhi kebutuhan alat ini dirancang untuk mengendalikan asap rokok pada ruangan meroko yaitu dengan cara mendeteksi,memberi peringatan berupa suara *buzzer* dan lampu led yang menyala,memberi informasi kadar asap pada LCD yang ada pada alat.

d. Perancangan Sistem

Perancangan Sistem dibagi menjadi 2 tahap, yaitu:

a) Perancangan *Hardware*

Perancangan hardware dibutuhkan perangkat yang terdiri dari

b) Perancangan *Software*

Perancangan *Software* meliputi proses pembuatan program yang akan disambungkan ke alat yang dibuat

e. Implementasi Sistem

Tahapan implementasi Sistem menggambarkan proses implementasi perancangan penelitian yaitu, alat pengendali asap rokok pada smoking area berbasis mikrokontroler.

6. Pengujian Sistem

Serangkaian pengujian terhadap sistem dilakukan untuk menguji kinerja dari masing-masing komponen.

7. Analisa Hasil

Dari pengujian sistem, dilakukan analisis kinerja sistem dan data-data yang didapatkan selama pengujian.

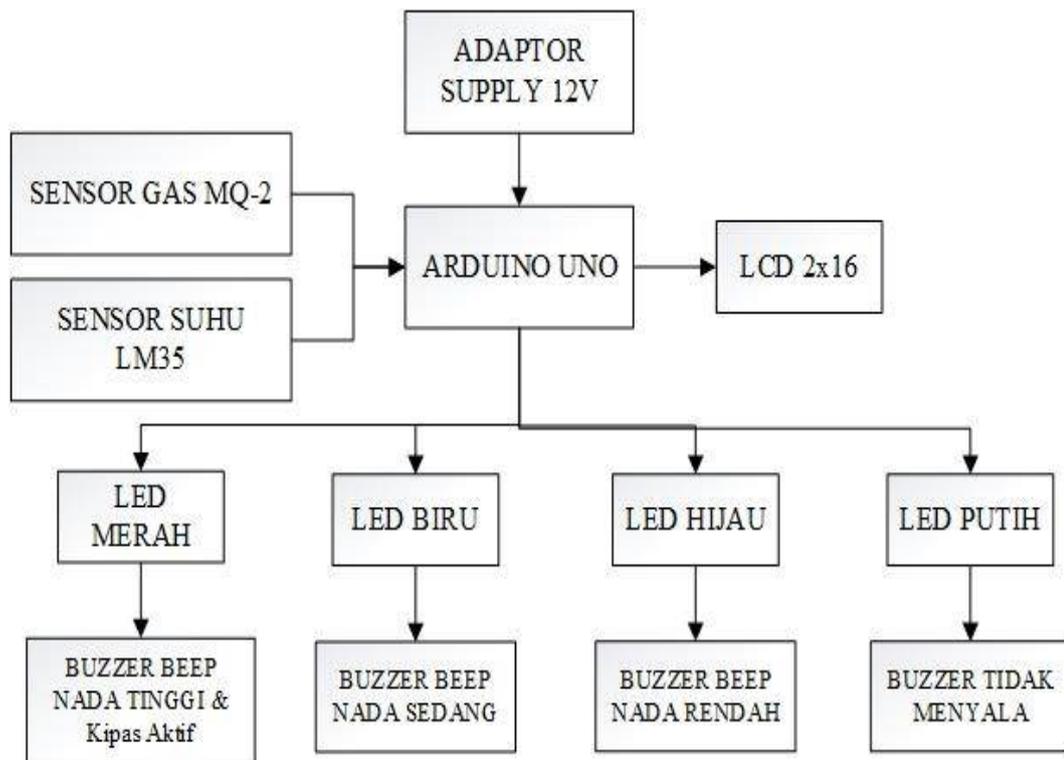
8. Dokumentasi Tugas Akhir

Dokumentasi dilakukan sebagai pelaporan hasil penelitian tugas akhir.

3.2 Perancangan hardware

Perancangan yang dilakukan terhadap sistem dimulai dari perancangan hardware, perancangan software dan pengujian alat sesuai dengan yang telah ditetapkan dalam perancangan. Pada prinsipnya yang sistematis akan memberikan kemudahan dalam pembuatan alat.

Untuk memudahkan dalam proses pengerjaan merancang alat maka harus membuat diagram kerja dari keseluruhan sistem. Blok diagram berfungsi memuahkan dalam menjelaskan sistem kerja prangkat yang dibuat dan menjelaskan secara tepat mengenai sistem yang dirancang. Berikut adalah blog diagram alat yag dirancang pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.1 : Blok Diagram keseluruhan Rancangan

Berdasarkan gambar blog diagram diatas fungsi dari tiap-tiap blok adalah sebagai berikut:

1. Adaptor supply 12 volt sebagai sumber energi atau tegangan semua rangkaian elektronika yang telah dibuat agar bekerja sesuai perancang.
2. Sensor Gas MQ-2 berfungsi untuk mendeteksi asap dan membaca kadar asap yang terdapat dalam ruangan.

3. Sensor suhu sebagai sensor tambahan yang berfungsi untuk memberi informasi udara didalam ruangan.
4. Blok Arduino Uno sebagai pengkonversi/pemroses data dari sesnos
5. LCD 2x16 digunakan untuk menampilkan informasi terhadap hasil pendeteksian kadar asap yang terdeteksi didalam ruangan dan menampilkan suhu yang terdapat didalam ruangan.
6. Led hijau, biru dan merah sebagai indikator dari data yang terukur dan led putih dalam kondisi normal
7. Blok Buzzer berfungsi sebagai indikator suara yang ditujukan untuk tanda pringatan bahaya.

3.3 Prinsip Kerja Rangkaian

Pada dasarnya rangkaian bekerja untuk mengukur kapasitas pencemaran di udara dengan bantuan sensor MQ-2. Pada blok diagram diatas, sensor MQ-2 disandingkan dengan sensor suhu LM35 sebagai penunjuk suhu pada ruangan. Tentunya ruangan yang panas dan berasap akan mengakibatkan orang yang bekerja didalam ruangan akan semakin tidak betah untuk berada didalam ruangan.

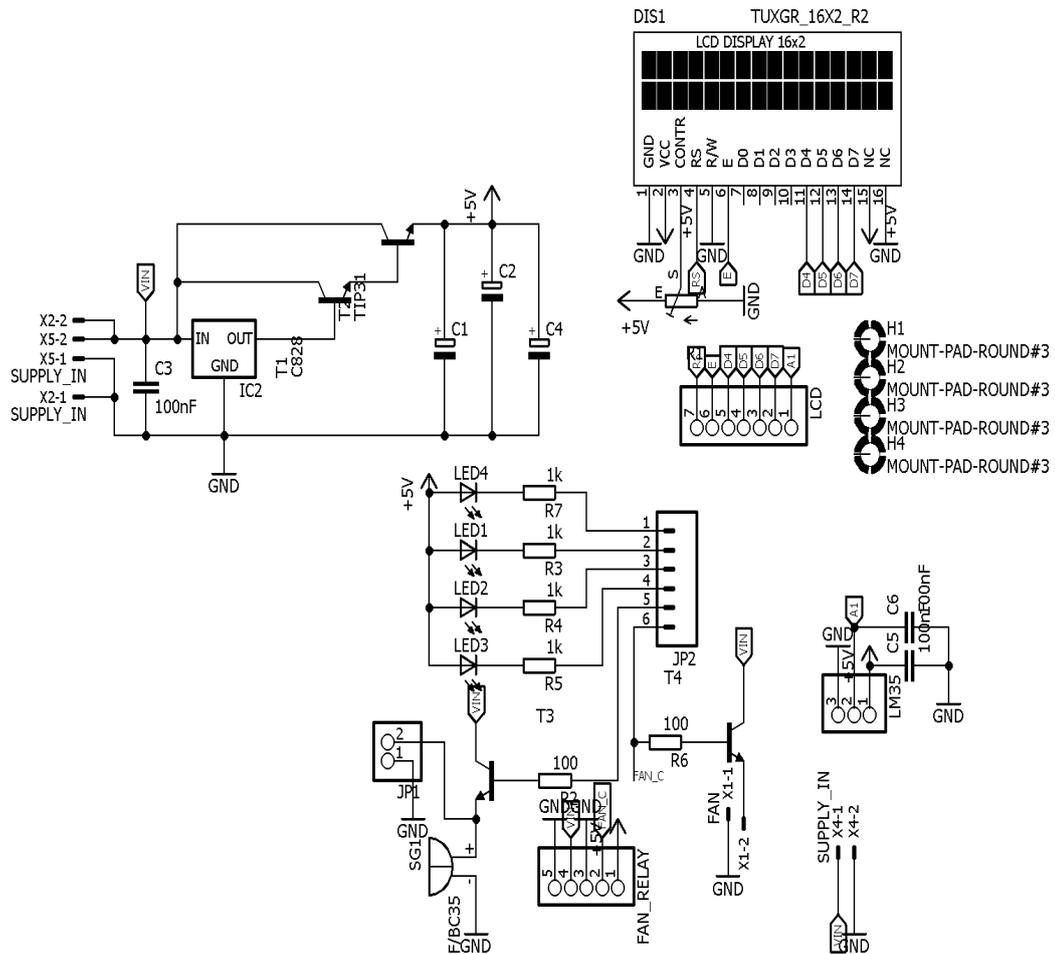
Sensor MQ-2 akan memberikan nilai pencemaran pada udara pada satuan PPM (Part per Million). Jika nilai diatas 50 PPM, led warna hijau akan menyala dan *buzzer* akan berbunyi rendah yang mengartikan udara pada ruangan telah terkontaminasi oleh asap rokok. Jika nilai berada diatas 100 PPM, led warna biru akan menyala dan *buzzer* akan berbunyi sedang yang mengartikan bahwa pencemaran udara pada ruangan sudah mulai serius. Dan jika angka menunjukkan diatas 200 PPM, led warna merah akan menyala dan *buzzer* akan menyala tinggi

serta kipas angin akan menyala yang mengartikan pencemaran udara sangat serius dan perlu dilakukan tindakan dengan menyalakan kipas angin pada ruangan. Kipas angin yang menyala akan padam secara otomatis jika nilai kandungan pencemaran udara telah berada dibawah nilai 50 PPM. Dan apabila dalam kondisi norma maka akan dintandakan dengan menyalanya lampu Led bewarna putih.

3.4 Memulai Program ISIS

Langkah-langkah untuk menjalankan program ISIS :

1. Klik tombol Start – All program – Proteus 7 professional – ISIS 7 professional, setelah program ISIS muncul dapat memulai menggambar skematik
2. Untuk mengambil *library* komponen, saya mengklik tombol *Pick From Library* yang ditunjukkan gambar  pada sudut kiri atas, kemudian ketikkan Arduino Uno, *library* Arduino Uno akan muncul dan tempatkan pada halaman kerja ISIS 7 Professional.
3. Kemudian komponen pendukung untuk tampilan seperti LCD 2x16, sensor MQ-2, sensor LM35, led hijau, merah dan biru masing-masing 1 buah, 1 buah *buzzer speaker*, 1 buah transistor BC547 untuk *switching buzzer*, 1 buah *button switch* untuk *Reset* mikrokontroler, komponen pendukung untuk *Reset* mikrokontroler seperti resistor 10 K Ω dan Kapasitor elektrolit 10uF/16 Volt, rangkaian pendukung *Oscillator* mikrokontroler seperti kristal 16 MHz dan dua buah kapasitor keramik. Berikut adalah rangkaian keseluruhan seperti ditunjukkan pada gambar di bawah:



TITLE: board	
Document Number: SMOKE DETECTOR	REV:
Date: 6/22/2019 4:46 PM	Sheet: 1/1

Gambar 3.2. Rangkaian Keseluruhan

3.5 Pembuatan Rangkaian Elektronik (PCB)

Rangkaian elektronik terdiri dari beberapa komponen elektronik dan PCB (*Printed Circuit Board*). Untuk membuat rangkaian elektronik, diperlukan PCB

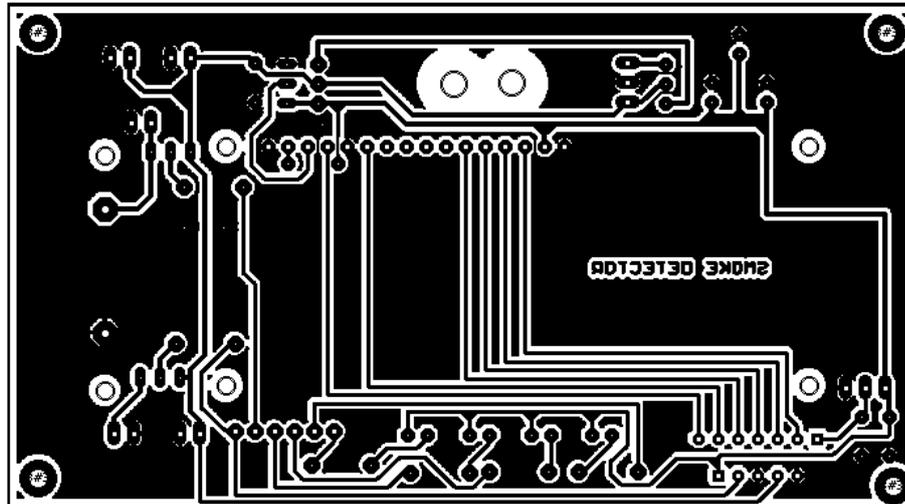
dengan jalur-jalur tembaga yang menghubungkan kaki-kaki komponen elektronik pada rangkaian.

3.6 Teknik pembuatan PCB dengan komputer

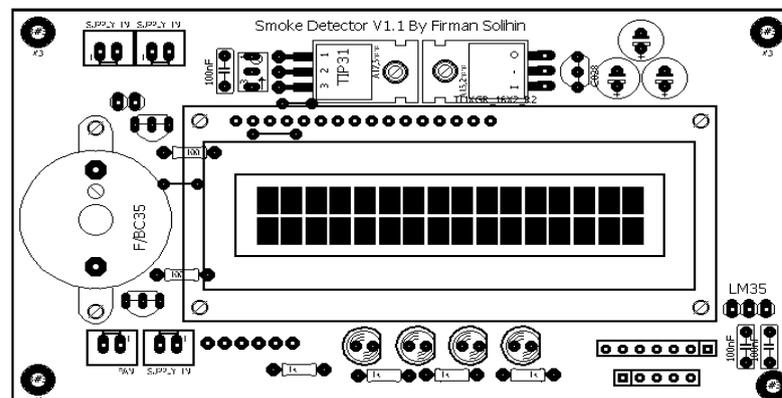
Secara keseluruhan, proses pembuatan PCB dengan bantuan komputer sama dengan cara manual. Perbedaannya terletak pada cara mengubah skema rangkaian menjadi tata letak dan tata jalur. Proses pembuatan tata letak dan tata jalur dapat menggunakan beberapa aplikasi bantuan, antara lain sebagai berikut.

1. Express PCB (<http://www.expresspcb.com>).
2. Free PCB (<http://www.freepcb.com>).
3. Eagle (<http://cadsoft.de>).
4. Diptrace (<http://www.diptrace.com>).
5. Aplikasi yang saya pilih untuk membuat rangkaian adalah *EAGLE*.

Penggambaran dimulai dengan pembuatan skematik rangkaian agar lebih mudah dalam pembuatan *circuit*. Beberapa aplikasi memiliki fungsi *AutoTrace*. Dengan fungsi ini, komputer akan membuat jalur-jalur rangkaian secara otomatis sesuai dengan skema rangkaian. *EAGLE Light Edition* merupakan aplikasi versi gratis dari *Cadsoft*.



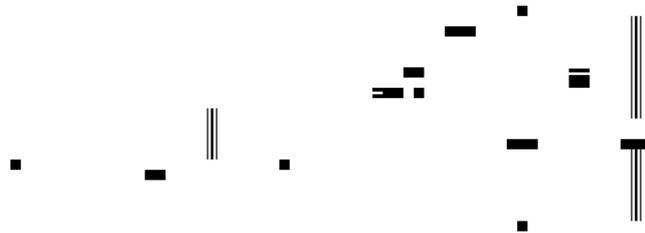
Gambar 3.4 : Design Board Pandangan Bawah Pendeteksi Asap Rokok



Gambar 3.5 : Desain Board Pandangan Atas Pendeteksi Asap Rokok

3.7 Rangkaian Power Supply

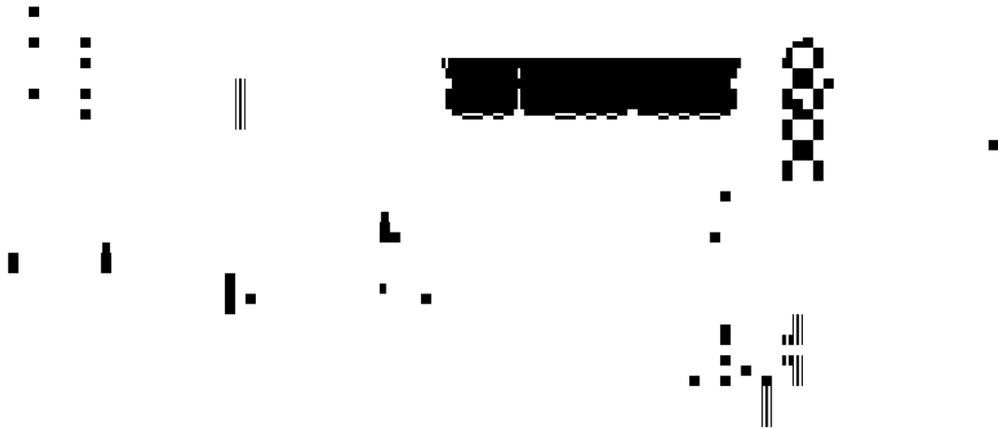
Pada rancangan pendeteksi asap rokok, ada beberapa komponen yang menggunakan *supply* tegangan sebesar 5 volt. Pada dasarnya *board* arduino uno telah menyediakan tegangan 5 volt yang bersumber dari IC penurun tegangan LM1117 yang dapat melewatkan arus sebesar kurang lebih 800 mA. Dikhawatirkan jika semua komponen *disupply* dengan tegangan 5 volt yang berasal dari papan arduino uno, arus yang dihasilkan tidak mencukupi untuk *mensupply* keseluruhan rangkaian. Untuk itu dibuat kembali rangkaian penurun tegangan dari 12 volt ke 5 volt seperti pada gambar dibawah :



Gambar 3.6 : Skematik Rangkaian Power Supply

3.8 Rangkaian Shield Arduino Uno

Rangkaian *shield* arduino digunakan untuk memudahkan penggunaan komponen pendukung untuk aplikasi sistem pendeteksi asap rokok. Adapun gambar skematik dari rangkaian *shield* dapat dilihat pada gambar dibawah :



Gambar 3.7 : Rangkaian Skematik Shield

Adapun daftar input/output yang dihubungkan nantinya pada papan arduino uno dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel 3.1 : Hubungan Pin Arduino dengan Rangkaian Shield

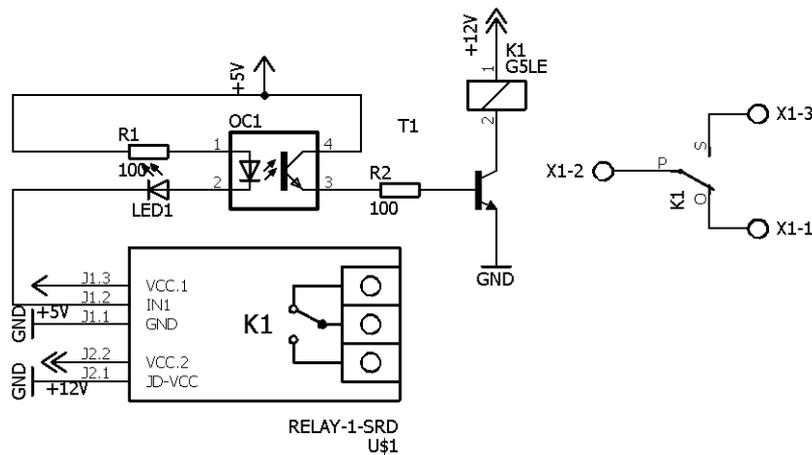
PIN Arduino	Komponen
A0	Output Analog Sensor MQ-2
A1	Output Sensor LM35
D13	Input Relay Kipas AC
D12	Buzzer
D11	Led Merah
D10	Led Biru
D9	Led Merah
D8	Output Digital Sensor MQ-2
D7	Pin RS LCD 2x16
D6	Pin E LCD 2x16
D5	Pin D4 LCD 2x16
D4	Pin D5 LCD 2x16
D3	Pin D6 LCD 2x16
D2	Pin D7 LCD 2x16

Rangkaian *Shield* yang dirancang bersatu dengan rangkaian *power supply* untuk mendapatkan tegangan 5 volt selain dari yang tersedia pada papan arduino

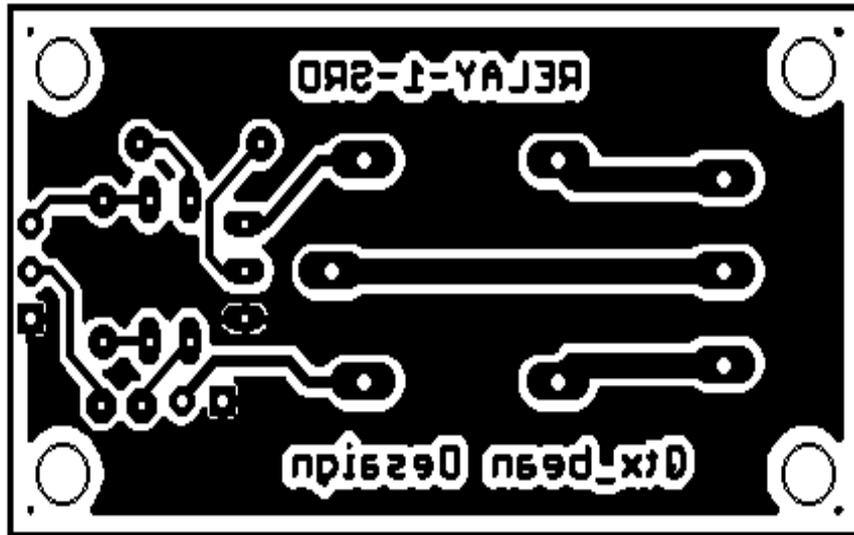
uno. Tegangan ini nantinya akan mensupply LCD 2x16, LED yang digunakan, sensor LM35 dan rangkaian pendukung shield relay.

3.9 Rangkaian Shield Relay

Rangkaian *Shield* relay dirancang untuk kebutuhan mengontrol arus AC yang dibutuhkan untuk menyalakan kipas angin AC. Dikarenakan seluruh rangkaian yang dirancang menggunakan arus DC dengan tegangan yang kecil, maka dibutuhkan relay sebagai saklar ON/OFF otomatis yang dapat dikontrol menggunakan rangkaian. Untuk skematik dan PCB dapat dilihat pada gambar dibawah :



Gambar 3.8 : Relay Shield



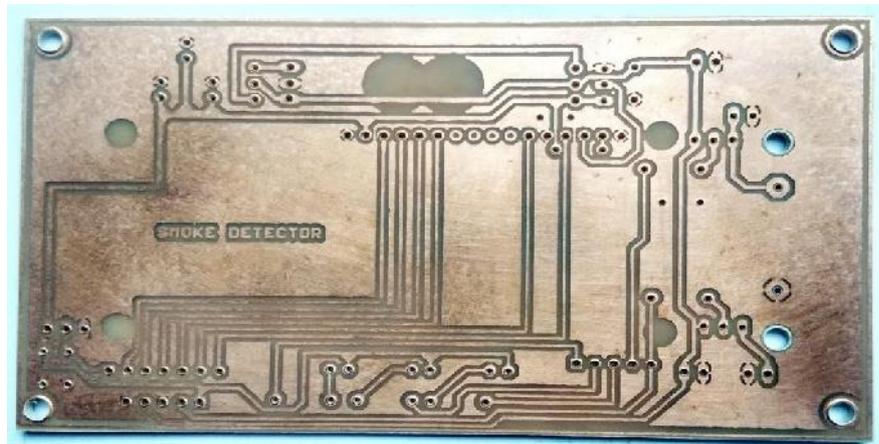
Gambar 3.9 : Papan Relay Board

3.10 Teknik Pencetakan PCB (*Printed Circuit Board*)

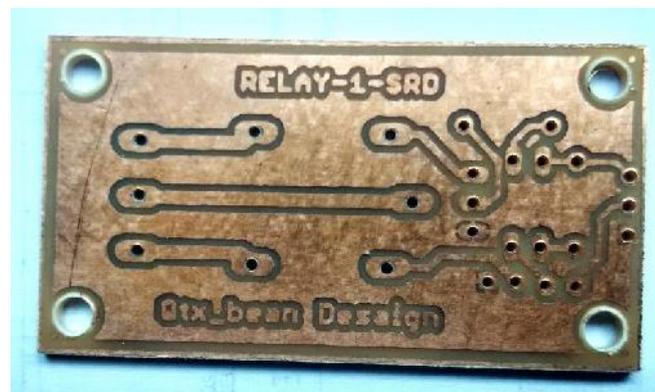
Setelah menggambar semua *Desaign Board* atau PCB menggunakan *Eagle*, selanjutnya adalah mencetak gambar-gambar tersebut ke papan PCB. Cara untuk mencetak gambar-gambar tersebut ke papan PCB saya memilih dengan cara *Sablon* karena akan lebih rapi dan menarik serta tidak membutuhkan waktu yang lama. Adapun cara untuk mencetak hasil gambar ke papan PCB bermacam-macam cara, salah satunya juga yang saya ketahui adalah dengan cara merekatkan hasil *fotocopy* gambar tersebut dengan menggunakan kertas foto atau kertas duplex dengan cara menyetriknya ke papan PCB. Tetapi cara ini cukup rumit dan benar-benar membutuhkan kesabaran. Tehnik sablon cukup mudah dan tidak rumit. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

1. Bersihkan screen dari debu karena debu dapat mempengaruhi hasil dari cetakan

2. Campur Milano 133 dengan cairan filmnya
3. Tuangkan hasil pencampuran Milano 133 tadi ke screen. Sewaktu menuangkan hasil pencampuran Milano 133 harus dalam ruangan yang gelap karena sinar matahari atau sinar lampu dapat mematikan Milano 133 yang dapat berakibat hasil cetakan tidak tercetak ke screen dan Milano 133 tadi akan mengeras di screen
4. Setelah hasil pencampuran dituangkan, ratakan di atas screen dan bagian sebaliknya, usahakan benar-benar rata dan tipis
5. Kemudian hasil cetakan dengan Eagle yang telah di print di kertas cetak 70 gr diolesi dengan minyak goreng agar kertas seperti terlihat tembus pandang, letakkan diatas kaca yang dibawah kaca tersebut di beri lampu
6. Letakkan screen diatas cetakan yang telah di beri minyak goreng dan diletakkan di atas kaca
7. Hidupkan lampu yang berada di bawah kaca dan biarkan selama \pm 8 sampai 9 menit
8. Setelah itu screen disiram dengan air sampai hasil cetakan tadi tercetak di screen dengan rapi
9. Kemudian penyablonan ke PCB dapat dilakukan.



Gambar 3.10 : Hasil PCB Shield yang telah selesai

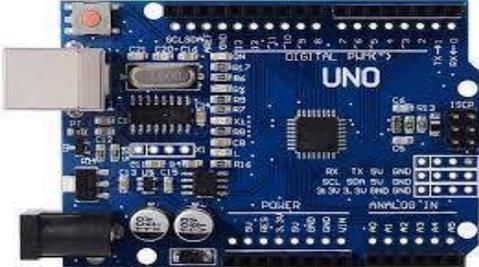


Gambar 3.11 : PCB Relay Shield

3.11 Merakit Rangkaian Elektronik Pendeteksi Asap Rokok

Setelah proses pembuatan PCB selesai, komponen-komponen elektronik dapat dipasang pada rangkaian. Beberapa peralatan dan komponen-komponen besar yang dibutuhkan untuk merakit rangkaian elektronik pengendali asap rokok adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Komponen –komponen pembuatan alat

Arduino	
LCD 2x16 karakter	
Sensor MQ2	
Buzzer 12 V	
Led Putih, Hijau, Merah dan biru	
Relay Shield	
Saklar ON/OFF	

Setelah semua komponen-komponen diatas di dirakit dan di pasang di papan PCB maka hasilnya seperti tampak pada gambar dibawah ini

Gambar di bawah adalah papan PCB yang sudah di rangkai atau di pasang sebuah komponen- komponen alat pengendali asap rokok salah satunya seperti LCD 2 x 16 , Buzzer dan Lampu LEDD.



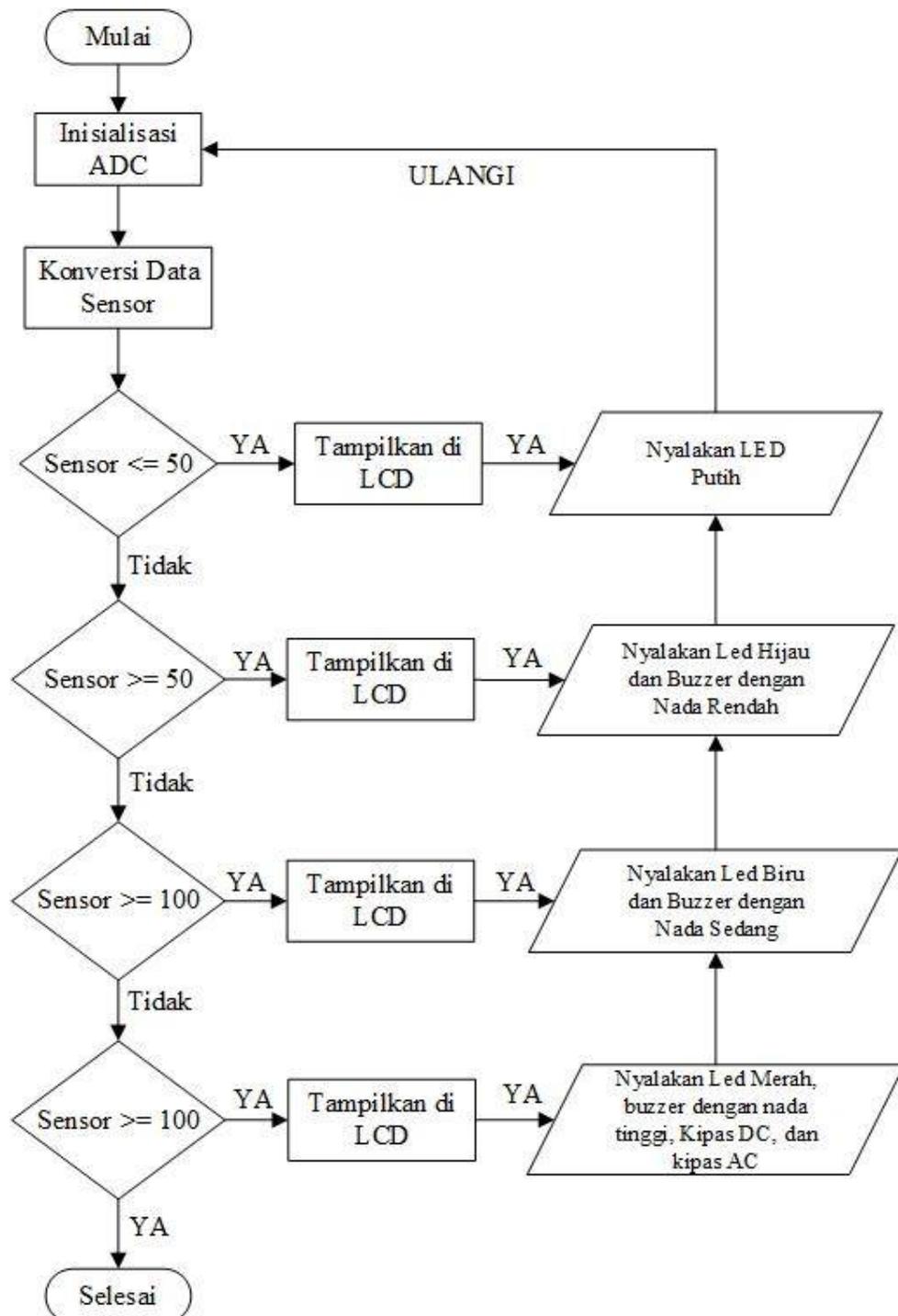
Gambar 3.12 : Komponen yang telah dipasang ke PCB

Gambar di bawah ini adalah komponen Relay yang sudah terpasang dengan rapi dan sudah siap untuk disambungkan dengan komponen –komponen yang lainnya



Gambar 3.13 : Komponen Relay Shield yang Telah Terpasang

3.12 Flowchart Program



Gambar 3.14 Flowchart Program

Flowchart diatas menunjukkan flowchart alur program yang membentuk sebuah program pada sistem pendeteksi asap rokok. Pada flowchart diatas, pemrograman dimulai dengan menginisialisasi ADC (*Analog to Digital Converter*) dikarenakan sensor yang digunakan adalah sensor MQ-2 yang mempunyai data *output analog*. Data analog yang didapat akan dirubah dahulu ke dalam bilangan desimal 10 bit ($2^{10} = 1024$, data = 0 s/d 1023). Kemudian dapat diambil satuan banyaknya kadar asap diudara dalam satuan PPM (*Part per Million*).

Selanjutnya LCD akan menampilkan seluruh pembacaan sensor dan menunjukkannya dalam satuan angka. Dalam kadar satuan untuk kandungan asap diudara diukur dalam satuan PPM (*Part per Million*). Satuan ini adalah satuan untuk pencemaran diudara. Jika sensor dalam kondisi normal atau di bawah 50 PPM maka menandakan sensor tidak mendeteksi keberdaannya asap rokok. Jika kadungan asap bernilai diatas 50 PPM, maka *buzzer* akan menyala ditandakan bahwasanya sensor telah mendeteksi adanya kandungan asap diudara dan led hijau akan secara otomatis menyala. Jika diatas 100 PPM, *buzzer* akan menyala dan di tandai juga dengan menyalnya led biru yang menandakan sensor telah mendeteksi cukup banyak kandungan asap diudara tetapi dalam tingkatan hati-hati. Artinya, telah banyak asap pada sebuah ruangan dan orang yang merokok pada ruangan tersebut dapat dikurangi. Jika kadungan asap yang terbaca oleh sensor diatas 200 PPM, ini artinya kandungan asap didalam ruangan tersebut telah melampaui tingkatan berbahaya maka secara otomatis alat pengendali asap rokok.

juga akan memberi sebuah peringatan berbahaya yaitu dengan menyalanya suara buzzer yang di tandai juga dengan menyalanya lampu led berwarna merah karena tingkatan kadar asap sudah berbahaya maka secara otomatis kipas/blower pada ruangan merokok akan berputar untuk mengendalikan atau mengeluarkan kadar asap yang ada pada ruangan merokok tersebut. dan setelah kipas mati maka akan kembali ke kondisi norma yang ditandai dengan lampu led putih.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Hardware

Setelah perencanaan dan pembuatan aplikasih, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap *hardware* dan *software* yang telah dibuat. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah *hardware* dan *software* yang telah dibuat dapat berjalan sesuai yang diinginkan. Pengujian dan analisa yang dilakukan meliputi pengujian bekerjanya *hardware* dan *software* yang digunakan untuk aplikasi.

Adapun tujuan pengujian *hardware* adalah untuk mengetahui bahwa perangkat yang berhubungan dengan mikrokontroler telah dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Dalam pengujian ini diperlukan pengujian untuk mengukur tegangan yang diperlukan dan mengukur data yang telah diisi di mikrokontroler.

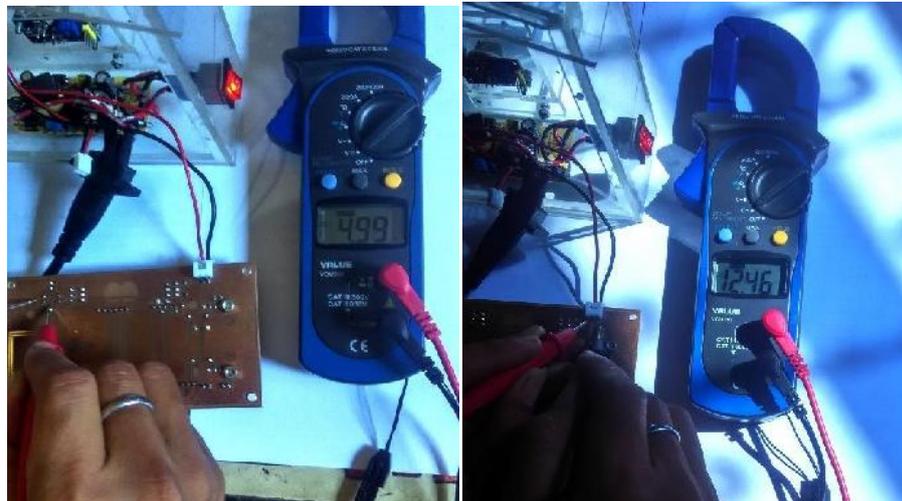
4.1.1 Pengujian Power Supply

Pengujian awal adalah mengukur tegangan pada *power supply* nya dilakukan dengan menghubungkan tegangan pada bagian rangkaian penurun tegangan 220 volt AC ke tegangan 12 volt DC. Dikarenakan mikrokontroler dan LCD menggunakan tegangan 5 volt DC, maka tegangan 12 volt DC harus kembali diturunkan ke tegangan 5 volt DC. Untuk itu dibuat kembali rangkaian yang dapat menurunkan tegangan 12 volt DC ke tegangan 5 volt DC.

Untuk gambar skematiknya dapat dilihat pada gambar dibawah:



Gambar 4.1 : Skematik *Power Supply*



Gambar 4.2 : Hasil Pengukuran Tegangan 12 Volt DC dan 5 Volt DC

Didalam pengukuran, tegangan 5 volt yang dirancang tidak sepenuhnya terukur dalam keadaan 5 volt yang utuh. Ini dikarenakan rangkaian *power supply* yang dirancang menggunakan rangkaian *power supply high current* yang bersifat menguatkan arus. Jika dianalisa, gambar rangkaian diatas menggunakan IC *voltage regulator* 7806 dan tidak menggunakan IC *voltage regulator* 7805. Dikarenakan 2 transistor yang digunakan berjenis bipolar dan terbentuk oleh dioda dimana sifat dioda yang mengurangi tegangan .

sebesar 0.6 volt pada bias maju. Rangkaian *power supply high current* diatas menggunakan 2 buah transistor yang berfungsi untuk mengembalikan arus dasar. Arus yang dapat diberikan oleh IC 7806 berkisar Antara 600 hingga 800 mA menurut *datasheet*. Jika langsung menggunakan tegangan yang bersumber dari IC *voltage regulator*, IC *voltage regulator* akan mendapatkan beban yang cukup besar yang mengakibatkan IC menjadi sangat panas. Dikhawatirkan IC tidak akan bertahan lama untuk memberikan tegangan keseluruh rangkaian. Untuk itu digunakan transistor yang akan menggantikan IC dalam mensupply tegangan keseluruh rangkaian.

Tabel 4.1 : Hasil Pengukuran tegangan

NO	Pengukuran	Tegangan
1.	Output Adaptor Sumber	12.46 Volt
2.	Output Rangkaian Power Supply	4.99 Volt

4.1.2 Pengujian Rangkaian

Pengujian kedua adalah pengujian rangkaian. Pengujian ini dilakukan untuk mengecek apakah tegangan telah terhubung dengan baik pada setiap komponen yang terhubung pada pin Vcc-nya. Pengujian ini sangat penting dilakukan agar rangkaian dapat berjalan dengan baik. Pengujian yang pertama dilakukan adalah pengujian tegangan yang terhubung pada LCD, pin 2 pada LCD harus terhubung ke Vcc 5 Volt, dan pin 1 harus terhubung ke *Ground* (GND). Jika ternyata salah satunya tidak terhubung, cek lagi rangkaian karena mungkin ada jalur yang tidak terhubung. Jika pin 1 dan pin 2 LCD terhubung baik dengan VCC dan *Ground*, kemudian cek lagi pin.

15 dan 16 pada LCD. Pin 15 dan pin 16 digunakan untuk lampu *backlight* LCD. Jika tegangan telah terpasang pada pin 2 dan pin 1 dan pada pin 15 dan 16 maka LCD akan menyala seperti pada gambar di bawah :



Gambar 4.3 : Pengujian Tegangan pada pin VCC dan *Backlight* LCD

Setelah mengecek apakah tegangan yang masuk ke LCD sesuai dengan apa yang diharapkan, LCD akan menyala dan memberikan tampilan seperti gambar di bawah :



Gambar 4.4 : Tampilan LCD saat Dinyalakan Tanpa Program

Jika tampilan LCD menunjukkan gambar seperti diatas, LCD telah siap di uji coba menggunakan mikrokontroler yang telah diprogram. Jika tampilan hanya menampilkan *backlight* LCD, tidak terdapat tampilan bar seperti pada gambar, potensiometer untuk pengaturan *contrast* dapat disetting hingga menampilkan tampilan seperti pada gambar. Jika telah sesuai, pengujian dilanjutkan pada mikrokontroler.

4.1.3 Pengujian pada Mikrokontroler Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler yang dirancang untuk mudah digunakan. Fitur yang sangat membantu untuk memudahkan dalam penggunaan arduino uno adalah telah disediakan *firmware* kecil yang disebut *bootloader* yang telah di flash atau diisi didalam mikrokontroler ATmega 328P yang umum digunakan pada papan arduino uno. *Firmware* kecil ini memudahkan dalam pengisian program ke dalam mikrokontroler hanya dengan menghubungkan papan arduino uno ke slot USB pada komputer dan selanjutnya menginstall *driver* yang juga telah disertakan didalam arduino IDE. Tetapi untuk memastikan apakah papan arduino uno yang akan digunakan dalam kondisi baik, tidak ada salahnya untuk melakukan pengetesan awal seperti memasukkan program *blink.ino* yang terdapat pada *example* arduino IDE. Jika flash berhasil dan LED yang terdapat pada pin 13 arduino uno menyala blink, artinya papan arduino yang digunakan dalam kondisi baik dan dapat dilanjutkan ke dalam tahap uji coba komponen satu-persatu.

4.1.4 Pengujian LCD dan Mikrokontroler Arduino Uno

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah LCD yang akan digunakan sebagai tampilan dalam kondisi yang baik. Untuk melakukan pengujian kepada LCD, arduino IDE juga telah disertai program *example* untuk uji coba atau untuk program dasar menggunakan LCD. Program *example* yang digunakan untuk uji coba LCD adalah program “Hello World”. Programnya dapat dilihat pada contoh dibawah :

```
// include the library code:
#include <LiquidCrystal.h>

// initialize the library by associating any needed LCD interface pin
// with the arduino pin number it is connected to
const int rs = 12, en = 11, d4 = 5, d5 = 4, d6 = 3, d7 = 2;
LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);

void setup() {
  // set up the LCD's number of columns and rows:
  lcd.begin(16, 2);
  // Print a message to the LCD.
  lcd.print("hello, world!");
}

void loop() {
  // set the cursor to column 0, line 1
  // (note: line 1 is the second row, since counting begins with 0):
  lcd.setCursor(0, 1);
  // print the number of seconds since reset:
  lcd.print(millis() / 1000);
}
```

Program diatas akan menampilkan karakter atau tulisan “Hello World” pada LCD dan akan mengcounter angka. Tampilannya dapat dilihat pada gambar dibawah :



Gambar 4.5 : Tampilan LCD Setelah diberikan Program

Untuk pin yang terhubung pada LCD dapat dilihat pada tabel dibawah

:

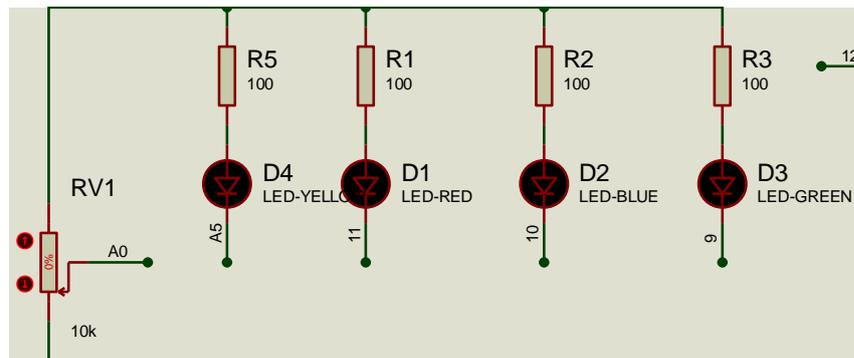
Tabel 4.1 : Pin LCD yang Terhubung ke Arduino

No	Pin LCD	Pin Arduino
1.	RS	D7
2.	RW	Ground
3.	E	D6
4.	D4	D5
5.	D5	D4
6.	D6	D3
7.	D7	D2

4.1.5 Pengujian Rangkaian LED dengan Program

Pada aplikasi pendeteksi asap rokok yang akan dirancang pada aplikasih ini menggunakan LED yang digunakan untuk memberikan indicator atau tanda tingkat bahaya polusi asap diudara melalui warna tiga warna lampu LED. Untuk itu dilakukan pengujian terhadap LED-LED yang akan digunakan. LED yang digunakan berwarna hijau, biru dan merah. LED-LED ini nantinya akan dikontrol menggunakan program pada arduino. Untuk meminimalkan penggunaan arus listrik yang berlebih pada.

mikrokontroler, mode yang digunakan digunakan untuk menghubungkan LED pada mikrokontroler adalah mode *sinking*. Rangkaian LED dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.6 : Rangkaian LED



Gambar 4.7 : Hasil Pengujian LED

Program untuk uji coba LED dapat dilihat pada bagian bawah :

```

#include
<LiquidCrystal.h>
    const int rs = 7, e = 6,
d4 = 5, d5 = 4, d6 = 3, d7 = 2;
    LiquidCrystal lcd(rs, e,
d4, d5, d6, d7);
    int led_hijau = 9;
    int led_biru = 10;
    int led_merah = 11;
    int buzz = 12;
    // the setup routine runs
once when you press reset:
    void setup() {
        // initialize the digital
pin as an output. lcd.begin(16,
2);pinMode(led_hijau,
OUTPUT);
        pinMode(led_biru,
OUTPUT);
        pinMode(led_merah,
OUTPUT);
        pinMode(buzz,
OUTPUT); }
    // the loop routine runs
over and over again forever:
    void loop() {
        digitalWrite(led_hijau,
LOW);
        digitalWrite(led_biru,
HIGH);

        digitalWrite(led_merah,
HIGH);
        lcd.setCursor(0,0);
        lcd.print("Led Hijau
Nyala");
        tone(buzz, 1000, 500);
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.print("buzz beep");
        delay(5000); //
wait for a second
        lcd.clear();

        digitalWrite(led_hijau,HIGH);
        digitalWrite(led_biru,
LOW);

        digitalWrite(led_merah,
HIGH);
        lcd.setCursor(0,0);
        lcd.print("Led Biru
Nyala");
        tone(buzz, 1500, 500);
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.print("Buzz
Beep");
        delay(5000);
        lcd.clear();
        digitalWrite(led_hijau,
HIGH);
        digitalWrite(led_biru,
HIGH);

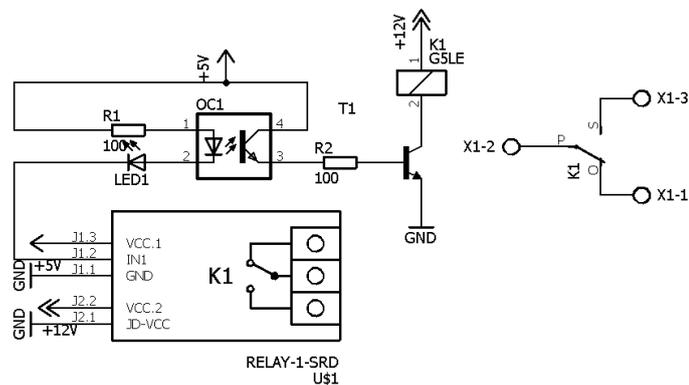
        digitalWrite(led_merah,
LOW);
        lcd.setCursor(0,0);
        lcd.print("LedMerah
Nyala");
        digitalWrite(buzz,
HIGH);
        delay(10);
        digitalWrite(buzz,
LOW);
        delay(10);
        digitalWrite(buzz,
HIGH);
        delay(10);
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.print("Buzz
Beep");
        delay(5000);
        lcd.clear();
        digitalWrite(led_hijau,
HIGH);
        digitalWrite(led_biru,
HIGH);

        digitalWrite(led_merah,
HIGH);
        lcd.setCursor(0,0);
        lcd.print("Semua
Padam");
        delay(1000)

```

4.1.6 Pengujian Kipas DC dan Kipas AC

Pada pengujian kipas angin AC, digunakan rangkaian tersendiri untuk mengontrol kipas angin AC yang berbeda tegangan dari rangkaian yang dirancang. Rangkaian untuk mengontrol kipas angin AC menggunakan relay yang dapat digunakan sebagai saklar elektrik yang dapat menghidupkan dan mematikan kipas angin menggunakan mikrokontroler yang memiliki arus kerja yang cukup kecil. Untuk rangkaian relay dapat dilihat pada gambar dibawah :



Gambar 4.8 : Skematik Rangkaian Relay

Rangkaian relay diatas mempunyai 2 siklus perintah yang bertujuan untuk menghambat arus balik dari relay yang dapat mengganggu kinerja kerja mikrokontroler. Siklus pertama menggunakan *optocoupler* yang bekerja menerima isyarat ON dan OFF dari cahaya LED yang berada didalam kemasan *chip optocoupler*. Siklus kedua menggunakan transistor BC547 yang dapat melewati arus dan tegangan sebesar 12 Volt yang akan digunakan untuk mensupply relay. Untuk program dasar dapat dilihat pada bagian bawah :

```

#include <LiquidCrystal.h>

const int rs = 7, e = 6, d4 = 5, d5 = 4, d6 = 3, d7 = 2;
LiquidCrystal lcd(rs, e, d4, d5, d6, d7);

void setup() {
  // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
  lcd.begin(16, 2);
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH
is the voltage level)
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Kipas Kcl Nyala");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Kipas Bsr Mati");
  delay(10000); // wait for a second
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off by
making the voltage LOW
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Kipas Bsr Nyala");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Kipas Kcl Mati");
  delay(10000); // wait for a second
}

```

Hasil program diatas dapat dilihat pada gambar dibawah :



Gambar 4.9 : Hasil Pengujian Kipas AC dan Kipas DC

4.1.7 Pengujian Sensor LM35

Selanjutnya adalah pengujian sensor LM35. Sensor LM35 merupakan sensor suhu yang sering digunakan pada berbagai aplikasi. Penggunaan sensor LM35 bertujuan untuk memberikan informasi suhu pada ruangan. Penggunaan sensor ini dirasa cukup perlu mengingat kenyamanan ruangan cukup penting untuk dijaga. Adapun rangkaian dasar dan pemrograman dapat dilihat pada bagian bawah :



Gambar 4.10 : Rangkaian Dasar LM35

Program dasar sensor LM35 dapat dilihat pada bagian bawah :

```

const int analogIn = A0;

int RawValue= 0;
double Voltage = 0;
double tempC = 0;

void setup(){
  Serial.begin(9600);
}

void loop(){

  RawValue = analogRead(analogIn);
  Voltage = (RawValue / 1023.0) * 5000; // 5000 to get millivots.
  tempC = Voltage * 0.1;
  Serial.print("Raw Value = " ); // shows pre-scaled value
  Serial.print(RawValue);
  Serial.print("\t milli volts = "); // shows the voltage measured
  Serial.print(Voltage,0); //
  Serial.print("\t Temperature in C = ");
  Serial.print(tempC,1);
}

```

4.1.8 Pengujian Sensor MQ-2

Selanjutnya adalah pengujian sensor MQ-2 yang akan digunakan untuk mendeteksi kadar asap rokok di udara. Sensor MQ-2 yang digunakan adalah sensor yang telah dilengkapi rangkaian dasar (*Module*), hanya tinggal menghubungkan sensor *module* ke papan arduino dengan tambahan sedikit kabel penghubung agar sensor dapat bekerja. Untuk pin yang terhubung ke arduino dapat dilihat pada tabel dibawah :

Pin Sensor MQ-2	Pin Arduino Uno	Keterangan
DOUT	Pin D8	Pin Data Digital
AOUT	Pin A0	Pin Data Analog
VCC	Pin +5V Arduino	Tegangan Positif
GND	Pin GND Arduino	Tegangan Negatif

Program dasar dari pengujian sensor MQ-2 dapat dilihat pada bagian bawah :

```
#include <LiquidCrystal.h>

const int rs = 7, e = 6, d4 = 5, d5 = 4, d6 = 3, d7 = 2;
LiquidCrystal lcd(rs, e, d4, d5, d6, d7);

int redled = 11;
int greenled = 9;
int buzzer = 12;
int smokeA0 = A0;
int fan = 13;

int sensorThres = 200;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(redled, OUTPUT);
  pinMode(greenled, OUTPUT);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  pinMode(fan, OUTPUT);
  pinMode(smokeA0, INPUT);
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin(16, 2);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  int analogSensor = analogRead(smokeA0);

  Serial.print("Pin A0: ");
  Serial.println(analogSensor);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Sensor:  PPM");
  lcd.setCursor(8, 0);
  lcd.print(analogSensor);

  if(analogSensor > sensorThres){
    digitalWrite(redled, LOW);
    digitalWrite(greenled, HIGH);
    digitalWrite(fan, HIGH);
    tone(buzzer, 1000, 200);
  }
  else if(analogSensor < 50){
    digitalWrite(redled, HIGH);
    digitalWrite(greenled, LOW);
    digitalWrite(fan, LOW);
    noTone(buzzer);
  }
}
```

```

    }
    delay(100);
}

```

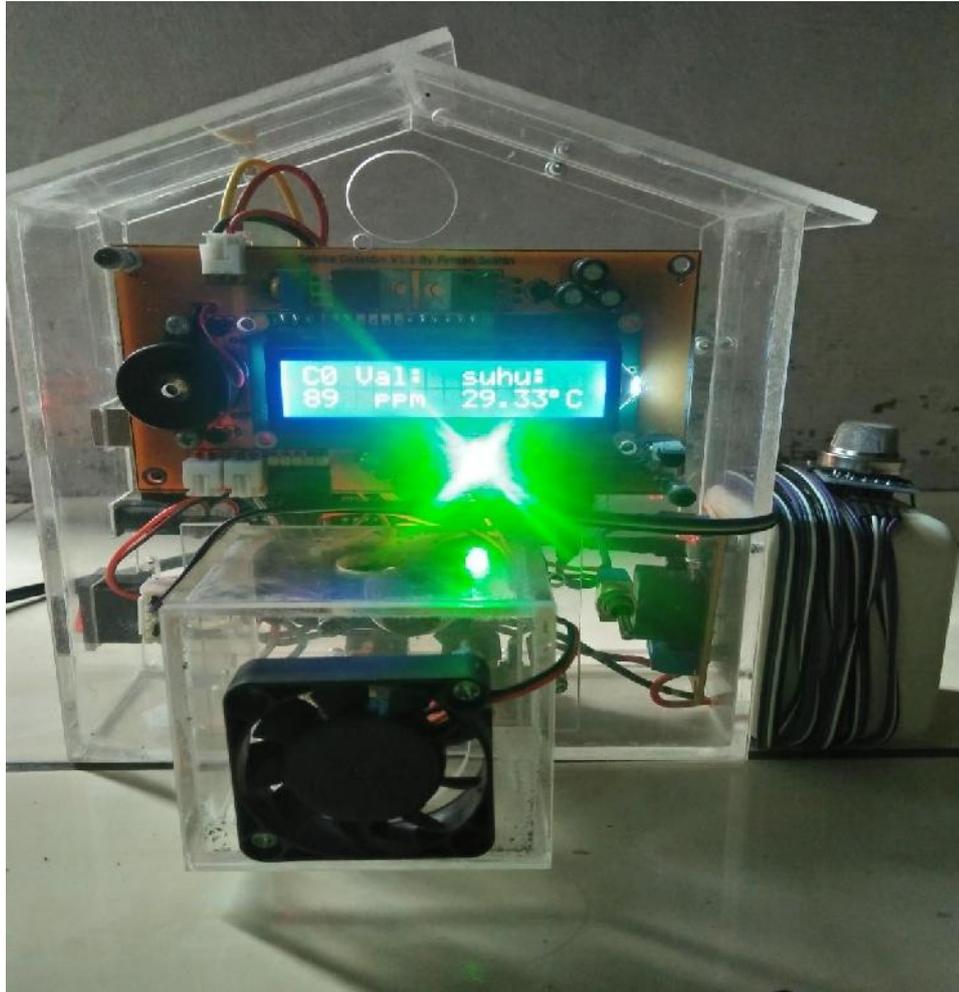
Pada program diatas, hasil dari pengukuran kadar asap diudara yang dilakukan oleh sensor MQ-2 akan langsung ditampilkan pada LCD. Pengujian sensor diatas sekaligus akan menguji *buzzer*. Untuk hasil pengujian dapat dilihat pada gambar dibawah :



Gambar 4.11: Hasil Pengujian Sensor MQ-2

4.2 Pengujian Secara Keseluruhan

Setelah semua pengujian dilakukan secara terpisah antara tiap komponen yang digunakan untuk alat pendeteksi asap rokok dan tidak didapatkan kesalahan, maka pengujian dilanjutkan untuk keseluruhan rangkaian. Pengujian rangkaian keseluruhan dilakukan untuk memastikan apakah alat yang digunakan dan program yang telah dibuat dapat menjalankan fungsinya masing - sesuai dengan apa yang diharapkan. Untuk keseluruhan rangkaian dapat dilihat pada gambar dibawah :



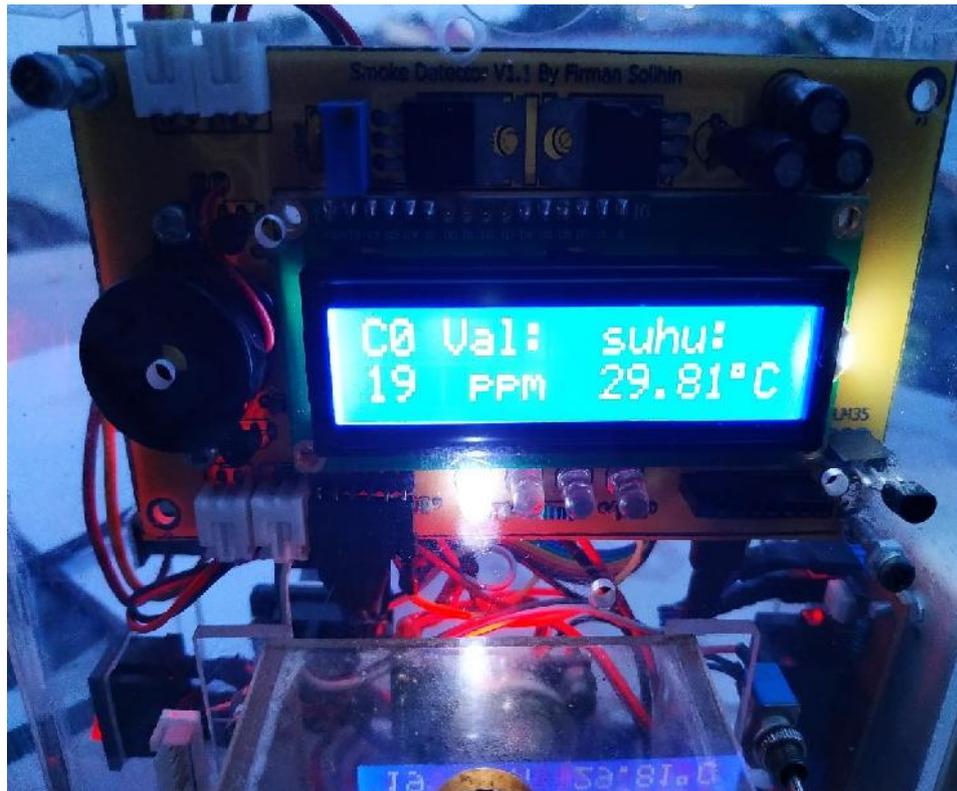
Gambar 4.13 : Hasil pengujian dengan alat

Setelah dilakukan uji keseluruhan, didapatkan hasil yang baik untuk aplikasi pendeteksi asap rokok pada ruangan. Hasil uji keseluruhan dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel 4.2 : Hasil Pengujian Alat

Input DC sensor	Nilai ADC	Nilai PPM	Kondisi LED	Kondisi Fan	Kondisi Buzzer	Kondisi Ruangan
0.25 V	54	24	Putih ON	OFF	OFF	Normal
0.33 V	68	66	Hijau ON	OFF	Rendah	Normal
0.65 V	134	130	Biru ON	OFF	Sedang	Waspada
1.00 V	200	210	Merah ON	ON	Tinggi	Bahaya

Pada tabel pengujian diatas, diambil tiap – tiap sampel yang digunakan pada saat pengukuran kadar asap diudara dan titik tingkat bahayanya. Setelah kipas DC ataupun kipas AC menyala, kipas akan terus menyala hingga kadar asap diudara kembali ke keadaan normal kembali.



Gambar 4.14 : Kondisi Alat Normal

Pada gambar di atas adalah alat pengendali asap rokok yang dalam kondisi normal yang berarti sensor asap MQ2 tidak ada mendeteksi keberadaan asap rokok , dalam kondisi normal di tandai dengan hidupnya lampu Led berwarna Putih. Pada saat dalam kondisi normal Buzzer Beep tidak menyala dan kipas juga tidak menyala .fungsi dari lampu led putih ini ya itu untuk memberitahukan kepada perokok bawasannya kondisi

ruangan dalam kondisi normal atau tidak ada asap di dalam ruangan tersebut.

4.2.1 Hasil Pengujian Alat Pada Ruangan

pada gambar dibawah ini yaitu sensor MQ2 atau sensor asap yang pada saat pengujian alat pada ruangan pengujian yang sudah terpasang untuk dilakukan pengujian apakah berfungsi atau tidak. Dari hasil pengujian sensor ini dapat berfungsi dengan baik dan dapat mendeteksi keberadaan asap yang ada pada ruangan tersebut. Sensor MQ 2 ini sensor yang sangat sensitif dalam mendeteksi , sensor ini tidak hanya dapat mendeteksi asap rokok saja tetapi asap dari rokok elektrik (VAPE) dan juga sangat sensitif saat mendeteksi adanya gas salah satunya gas dari korek api.



Gambar 4.15: Sensor MQ2 yang terpasang di ruang pengujian



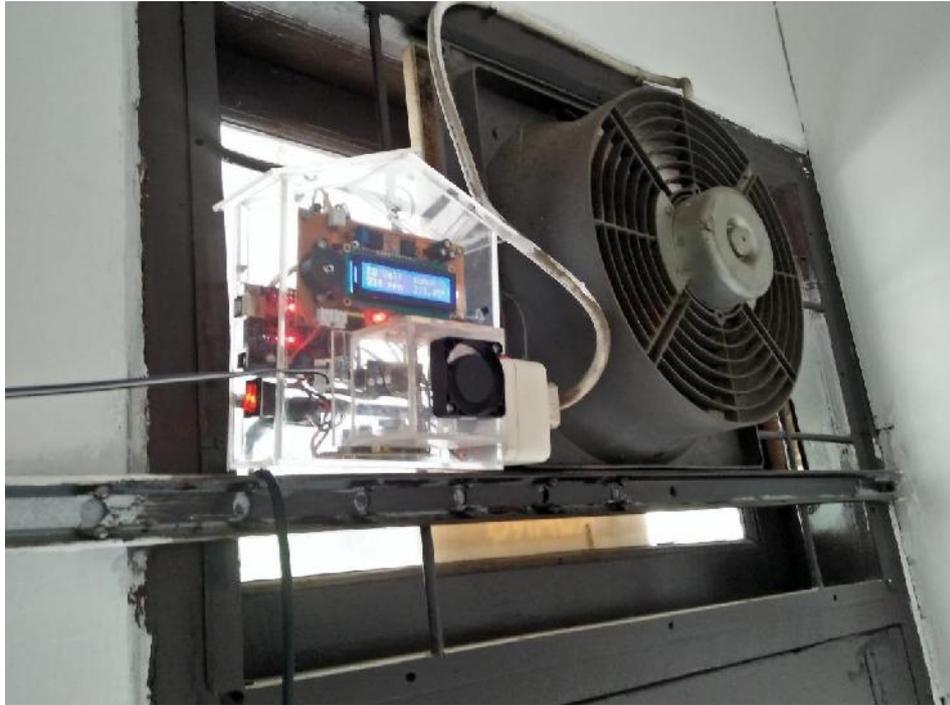
Gambar 4.16 : Hasil Pengujian Peringatan Pertama

Pada gambar di atas adalah alat yang sudah terpasang pada saat melakukan pengujian pada ruangan penelitian yang dijadikan tempat merokok dan hasil pengujian alat pada ruang penelitian yang telah di uji oleh beberapa orang yang merokok dengan rokok tembakau pada ruangan penelitian dan nampak hasil pada gambar diatas hidup lampu led berwarna hijau yang menandakan peringatan keberadaan asap pada tingkat waspada pertama dan hasil asap yang dideteksi oleh sensor asap MQ2 yaitu 51 PPM.



Gambar 4.17: hasil pengujian peringatan kedua

Dari hasil pengujian kedua pada ruang penelitian sensor MQ2 dapat mendeteksi keberadaan asap rokok yaitu 149 PPM dan hidup suara peringatan suara buzzer dan lampu led bewarna biru yang menandakan ruangan sudah banyak asap yang mana harus mengurangi sebagian perokok yang ada didalam ruangan. Pada peringatan kedua ini alat pengendali asap rokok hanya masih pendeteksi dan memberi peringatan belum mengendalikan atau membuang asap pad ruangan karena asap masih dalam bahaya pertama.



Gambar 4.18: hasil Peringatan Ketiga

Pada peringatan ketiga ini yaitu peringatan sangat bahaya yang mana bawasannya asap pada ruangan merokok ini sudah sangat banyak dan para perokok untuk tidak meroko lagi pada ruangan tersebut ,karena sensor MQ2 sudah mendeteksi asap 214 PPM yang ditandai dengan suara bazzzer dan disertakan dengan lampu led bewarna merah sudah hidup. Pada peringatan ketiga ini kipas bloweer aktif dan berputar untuk mengendalikan asap rokok yang ada pada ruangan untuk dikeluarkan oleh kipas yang berputar secara otomatis. Kipas bloweer akan terus aktif atau berputar sampai sensor sudah tidak mendeteksi keberadaan asap lagi atau sudah dibawah 50 PPM. Apabila kondisi ruangan sudah normal kembali maka ruangan baru bisa digunakan kembali oleh para perokok.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan sistem kemudian dilakukan pengujian dan analisa dari alat pengendali asap rokok berbasis mikrokontroler, maka diperoleh beberapa kesimpulan dan saran. Beberapa kesimpulan tentang sistem kerja dari sistem yang dibuat sebagai berikut:

1. Arduino Uno yang berbasis mikrokontroler Atmega328P dapat digunakan untuk aplikasi pengukuran kadar asap diudara didalam ruangan.
2. Pemrograman ADC (*Analog to Digital Converter*) cukup mudah untuk digunakan membaca sensor MQ-2 maupun sensor LM35 dengan kemampuan rentang data 10 bit.
3. Sensor MQ-2 yang digunakan memiliki pemanas untuk dapat mendeteksi ataupun mengukur kadar asap diudara, untuk itu sensor harus cukup panas terlebih dahulu agar pengukuran yang akurat dapat dilakukan. Sensor MQ-2 akan mendeteksi dalam tiga tingkatan yaitu pada tingkatan pertama sensor akan mendeteksi asap di atas 50 PPM maka suara buzzer dan lampu led hijau akan hidup, pada tingkatan kedua yaitu pada tingkatan waspada sensor akan mendeteksi asap di atas 100 PPM maka suara buzzer dan lampu led biru akan menyala dengan suara nada yang berbeda dengan pringatan pertama dan pada tingkatan

ketiga yaitu tingkatan berbahaya apabila sensor MQ-2 sudah mendeteksi asap di atas 200 PPM maka suara buzzer dan lampu led merah akan menyala dan kipas DC/Blower akan menyala secara otomatis sebagai pengendali asap yang ada di dalam ruangan *smoking area* sampai kadar asap yang dideteksi berapa di bawah 50 PPM dan apabila sudah di bawah 50 PPM berarti kondisi ruangan sudah dalam kondisi normal yang ditandai dengan lampu led putih.

4. Adanya perancangan ini dapat menjadi salah satu alternatif untuk dapat mengurangi ataupun memberi kesadaran kepada para perokok untuk tidak merokok didalam ruangan.

5.2 Saran

Adapun saran yang saya kemukakan terhadap aplikasi yang dibangun ini yaitu sebagai berikut :

1. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif untuk menjaga kebersihan kualitas udara yang ada didalam ruangan *smoking area*.
2. Sensor yang digunakan dapat berupa sensor asap kelas industri yang memiliki sensitifitas lebih tinggi untuk dapat mengukur kadar asap.
3. Aplikasi ini hendaknya dilakukan perawatan secara optimal untuk memperlancar kinerja dari aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agil Aditya¹, Dkk. Alat Pendeteksi Asap Rokok pada Ruangan Menggunakan Sensor MQ-2 dan Microcontroller Arduino Uno, *B Jurnal Informatika* Vol. 6 No. 1, 2017, 37 – 46
- Ahmad Fatoni, Dkk.. Rancang Bangun Alat pembelajaran mikrokontroler berbasis ATMEGA 328 Di universitas Serang Raya . Vol. 2 No. 1 Maret 2 SSN : 2406-7733.
- Andi Adriansyah, Oka Hidayatama, Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Mikrokontroler Arduino ATEMEGA 328P Vol.4 No.3 September 2013 ISSN : 2086.
- Azmi, Fadhillah, And Winda Erika. "Analisis Keamanan Data Pada Block Cipher Algoritma Kriptografi Rsa." *Cess (Journal Of Computer Engineering, System And Science)* 2.1: 27-29.
- Budiharto, Widodo dan Sigit Firmansyah. 2008, *Elelektronika Digital Mikroprosesor*, Penerbit, Andi Offset Yogyakarta
- Eka Desyantoro, Dkk, Sistem Pengendali Peralatan Elektronik Dalam Rumah Sera Otomatis Menggunakan Sensor Pir, Sensor LM35 Dan sensor LDR. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol.3 No, 3, Agustus 2015.
- Encep Muhammad syarif, Dkk, Model Pengaturan Kecepatan Kipas Menggunakan Sensor Asap Berbasis Arduino.
- Erika, Winda, Heni Rachmawati, and Ibnu Surya. "Enkripsi Teks Surat Elektronik (E-Mail) Berbasis Algoritma Rivest Shamir Adleman (RSA)." *Jurnal Aksara Komputer Terapan* 1.2 (2012).
- Hafni, Layla, And Rismawati Rismawati. "Analisis Faktor-Faktor Internal Yang Mempengaruhi Nilai Perusahaan Pada Perusahaan Manufaktur Yang Terdaftar Di Bei 2011-2015." *Bilancia: Jurnal Ilmiah Akuntansi* 1.3 (2017): 371-382.
- Hamdi, Muhammad Nurul, Evi Nurjanah, And Latifah Safitri Handayani. "Community Development Based On Ibnu Khaldun Thought, Sebuah Interpretasi Program

- Pemberdayaan Umkm Di Bank Zakat El-Zawa." *El Muhasaba: Jurnal Akuntansi (E-Journal)* 5.2 (2014): 158-180.
- Hartanto, S. (2017). Implementasi fuzzy rule based system untuk klasifikasi buah mangga. *TECHSI-Jurnal Teknik Informatika*, 9(2), 103-122.
- Harumy, T. H. F., & Sulistianingsih, I. (2016). Sistem penunjang keputusan penentuan jabatan manager menggunakan metode mfep pada cv. Sapo durin. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia* (pp. 6-7).
- Herdianto, H. (2018). Perancangan Smart Home dengan Konsep Internet of Things (IoT) Berbasis Smartphone. *Jurnal Ilmiah Core IT: Community Research Information Technology*, 6(2).
- Himawan Fadhil Puri, Sunarya Unang, Nurmantris Andi Dwi, Perancangan Alat Pendeteksi Asap Berbasis Mikrokontroler, Modul GSM, Sensor Asap, dan Sensor Suhu. *E-Proceeding of Applied Science : Vol.3, No.3 Desember 2017 : ISSN : 2442-58268*
- Iswanto.2013, Belajar Mikrokontroler AT89S51 Dengan Bahasa C, Penerbit, Andi Offset Yogyakarta.
- Jurnal Pseudocode, Volume IV Nomor 2, September 2017, ISSN 2355-5920*
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2015. Inilah 4 Bahaya Merokok Bagi Kesehatan Tubuh, WWW.kemkes.go.id, WED, 25 Nov 2015.
- Khairul, K., Haryati, S., & Yusman, Y. (2018). Aplikasi Kamus Bahasa Jawa Indonesia dengan Algoritma Raita Berbasis Android. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 11(1), 1-6.
- Marzuarman1, M. Nur Faizi2 Prototype Penetralsiran Asap rokok Pada Ruangan Menggunakan Metode Corona Discharge. *Jurnal Inovtek Polbeng , Vol. 08.No 1 Juni 2018.: ISSN 2088-6225*
- Mq 2 Berbasis Arduino ,Vol. 4 No. 2 Desember 2017
- Muttaqin, Muhammad. "Analisa Pemanfaatan Sistem Informasi E-Office Pada Universitas Pembangunan Panca Budi Medan Dengan Menggunakan Metode Utaut." *Jurnal Teknik Dan Informatika* 5.1 (2018): 40-43.
- Muttaqin, Muhammad. "Portal Academic Portal Innovation Based On Website In The Era Of Digital 4.0 Technology Now."

Peraturan Akademik Universitas Pembangunan Panca Budi, Kantor Jaminan Mutu

Perwitasari, I. D. (2018). Teknik Marker Based Tracking Augmented Reality untuk

Visualisasi Anatomi Organ Tubuh Manusia Berbasis Android. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 1(1), 8-18.

Putri mandani, Reza Ariani , Perancangan Sistem Deteksi Asap Rokok Menggunakan Layanan Short Message Service (SMS) Alert berbasis Arduino: Vol.4 No. 2 Oktober 2016 : ISSN: 2338-2724.

Putri, R. E., & Siahaan, A. (2017). Examination of document similarity using Rabin-Karp algorithm. *International Journal of Recent Trends in Engineering & Research*, 3(8), 196-201.

Ramadhani, S., Suherman, S., Melvasari, M., & Herdianto, H. (2018). Perancangan Teks Berjalan Online Sebagai Media Informasi Nelayan. *Jurnal Ilmiah Core IT: Community Research Information Technology*, 6(2).

Rizal, Chairul. "Pengaruh Varietas dan Pupuk Petrogenik Terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Viabilitas Benih Jagung (*Zea mays L.*)."
ETD Unsyiah (2013).

Slamet Widodo,Dkk, Rancang Bangun Alat Monitoring Kadar Udara Dan Gas Berbahaya Co, co2, Dan Ch4 Di dalam Ruangan Berbasis Mikrokontroler,
Syahputra, Rizki, And Hafni Hafni. "Analisis Kinerja Jaringan Switching Clos Tanpa Buffer." *Journal Of Science And Social Research* 1.2 (2018): 109-115.

Tomi Loveri 2017, Rancang Bangun Pendeteksi Asp Rokok Menggunakan Sensor Universitas Pembangunan Panca Budi.