

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN EXHAUST FAN OTOMATIS BERDASARKAN SENSOR MQ02 DAN LM35 DALAM MENSTABILITASKAN UDARA PADA RUANGAN

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Elektro Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh :

ALI AKBAR HASIBUAN

1907220066



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ali Akbar Hsb
NPM : 1907220066
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Rancang Bangun Exhaust Fan Otomatis Berdasarkan Sensor MQ 02 Dan LM 35 Dalam Menstabiliskan Udara Pada Ruang
Bidang ilmu : Sistem Kontrol

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 08 Mei 2024

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing



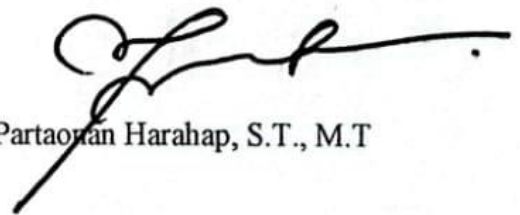
Benny Okrialdi, S.T., M.T

Dosen Penguji I



Ir. Abdul Aziz Hutasuhut, M.M

Dosen Penguji II



Partaoran Harahap, S.T., M.T

Program Studi Teknik Elektro
Ketua,



Faisal Irsan Basaribu, S.T., M.T

LEMBAR PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa skripsi yang berjudul di bawah ini:
Rancang Bangun Exhaust Fan Otomatis Berdasarkan Sensor MQ 02 Dan LM 35
Dalam Menstabiliskan Udara Pada Ruangan

Ditulis oleh Mahasiswa/i yang bernama:
Ali Akbar Hsb
(NPM:1907220066)
untuk kemudian disebut sebagai Pihak ke-1,

adalah benar merupakan sebagian hasil dari penelitian Dosen yang melibatkan Mahasiswa/i (Pihak ke-1) di bawah ini:
Judul penelitian : Rancang Bangun Exhaust Fan Otomatis Berdasarkan Sensor MQ 02 Dan LM 35 Dalam Menstabiliskan Udara Pada Ruangan

Nama dosen : Benny Oktrialdi, S.T., M.T
Jenis penelitian : Dikti; UMSU; Mandiri; Hibah lainnya. (coret yang tidak perlu)
Nomor kontrak : (tidak diisi untuk Penelitian Mandiri)
untuk kemudian disebut sebagai Pihak ke-2.

Untuk itu Pihak ke-2 berhak mempublikasikan isi Skripsi seluruhnya tanpa harus meminta izin dari Pihak ke-1. Sedangkan Pihak ke-1 wajib meminta izin terlebih dahulu kepada Pihak ke-2 bila ingin mempublikasikan isi Skripsi ini.

Demikian Surat Pernyataan dan Persetujuan ini dibuat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Medan, 08 Mei 2024

Yang membuat pernyataan dan persetujuan:

Pihak ke-2 (Dosen)

Pihak ke-1 (Mahasiswa/i)



(Benny Oktrialdi, S.T., M.T)



(Ali Akbar Hsb)
NPM: 1907220066

Diketahui oleh:

Ketua Program Studi Teknik Elektro



(Faisal Irsan Sasaribu, S.T., M.T)

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Ali Akbar Hsb
Tempat /Tanggal Lahir : Rimo / 08 September 2000
NPM : 1907220066
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Rancang Bangun Exhaust Fan Otomatis Berdasarkan Sensor MQ 02 Dan Sensor LM 35 Dalam Menstabiliskan Udara Pada Ruangan”,

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/keserjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 08 Mei 2024

Saya yang menyatakan,



Ali Akbar Hsb

ABSTRAK

Ruangan adalah tempat tertutup yang sering digunakan oleh manusia untuk dijadikan sebagai tempat tidur, kerja atau bahkan tempat menyimpan barang-barang yang sudah tidak di gunakan lagi. Dalam kehidupan sehari-hari, tidak sedikit manusia yang lebih memilih menghabiskan waktunya hanya berada di ruangan saja, karena adanya kenyamanan. Sistem exhaust fan otomatis berdasarkan sensor MQ02 dan LM35 dirancang untuk menstabilkan kondisi udara di dalam ruangan. Sensor MQ02 digunakan untuk mendeteksi konsentrasi asap tertentu dalam udara, sementara sensor LM35 digunakan untuk mendeteksi suhu ruangan. Ketika konsentrasi asap atau suhu melebihi ambang batas yang ditentukan, sistem akan mengaktifkan exhaust fan untuk mengeluarkan udara dari ruangan, sehingga menjaga kualitas udara dan suhu ruangan tetap optimal. Sistem ini dirancang dengan menggunakan mikrokontroler atau modul kontrol seperti Arduino untuk mengatur operasi exhaust fan berdasarkan pembacaan sensor. Pengujian dilakukan untuk memastikan respons sistem terhadap perubahan kondisi udara, dan pemeliharaan rutin diperlukan untuk menjaga kinerja sistem tetap optimal. Sistem ini dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan kualitas udara di dalam ruangan dengan cara yang otomatis dan efisien. Perancangan alat ini berhasil dilakukan dan hasil pengujian menunjukkan alat mampu mendeteksi konsentrasi asap dan temperatur sesuai dengan kondisi yang diinginkan.

Kata Kunci : Exhaust Fan, Arduino, Sensor MQ02, Sensor LM35, Kontrol

ABSTRACT

A room is a closed place that is often used by humans as a place to sleep, work or even as a place to store things that are no longer used. In everyday life, quite a few people prefer to spend their time just in the room, because of the comfort. The automatic exhaust fan system based on the MQ02 and LM35 sensors is designed to stabilize indoor air conditions. The MQ02 sensor is used to detect certain smoke concentrations in the air, while the LM35 sensor is used to detect room temperature. When the smoke concentration or temperature exceeds a specified threshold, the system will activate the exhaust fan to remove air from the room, thereby maintaining optimal air quality and room temperature. This system is designed using a microcontroller or control module such as Arduino to regulate exhaust fan operation based on sensor readings. Testing is performed to ensure the system's response to changing air conditions, and routine maintenance is required to maintain optimal system performance. This system can be an effective solution for improving indoor air quality in an automatic and efficient way. The design of this tool was successfully carried out and the test results showed that the tool was able to detect smoke concentration and temperature according to the desired conditions.

Keywords : Exhaust Fan, Arduino, MQ02 Sensors, LM35 Sensors, Control

KATA PENGANTAR

Assalamua'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Exhaust Fan Otomatis Berdasarkan Sensor MQ02 Dan LM35 Dalam Menstabiliskan Udara Pada Ruangan” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan. Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus kepada:

1. Ayahanda tercinta M. Saleh Hasibuan, Ibunda tercinta Sarni, yang telah memberikan bantuan moril maupun materil serta nasehat dan doanya untuk penulis demi selesainya Tugas Akhir ini.
2. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan perhatian sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Dr. Ade Faisal M. Sc., Ph.D., selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
4. Bapak Affandi, S.T., M.T., selaku Wakil III Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
5. Bapak Faisal Irsan Pasaribu, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
6. Ibu Elvy Sahnur, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
7. Bapak , Benny Otrialdi, S.T., M.T., selaku Pembimbing dalam tugas akhir ini yang telah memberikan bimbingannya, masukan dan bantuan sehingga tugas sarjana ini dapat terselesaikan dengan baik.
8. Seluruh Dosen dan Staff Pengajar di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

9. Abang dan kakak saya Fathur Rahman Hsb, S.T, Uswatun Hasanah Br. Hsb, Amd Kep, dan Rosniati Br.Hsb, A.md.T yang sudah memberikan dukungan dan do'a.
10. Sahabat sahabat saya Mardian,Aji,Rozy,Agus,Taufik,Rahman Dan Kabol, yang sudah memberikan semangat dan memotivasi satu sama lain dalam proses penyelesaian skripsi ini.
11. Seluruh rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Program Studi Teknik Elektro khususnya kelas B1 Pagi yang telah banyak membantu dan memberikan semangat kepada penulis dengan memberikan masukan-masukan yang bermanfaat selama proses perkuliahan maupun dalam penulisan Tugas Akhir ini.
12. Teman – teman GRAGAS 19 yang selalu memberikan keceriaan.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan tidak luput dari kekurangan, karena itu dengan senang hati dan penuh lapang dada penulis menerima segala bentuk kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun demi kesempurnaan penulisan Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan semoga Allah SWT selalu merendahkan hati atas segala pengetahuan yang kita miliki. Amiin ya rabbal alamin.

Wassalamua'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Medan, 8 Mei 2024

ALI AKBAR HASIBUAN

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka Relevan	5
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1 Udara	7
2.2.2 Asap Rokok.....	10
2.2.3 Mikrokontroler	11
2.2.4 Exhaust Fan.....	17
2.2.5 Arduino	18
2.2.6 Sensor MQ 02	25
2.2.7 Sensor LM 35	26
2.2.8 Relay	27
2.2.9 Buzzer	28
2.2.10 LCD (Liquid Crystal Display)	29
2.2.11 ADC (<i>Analog Digital Converter</i>).....	31
2.2.12 Adaptor.....	31
2.2.13 Kabel Jumper	32
2.2.14 Breadboard	33

2.2.15 Push Button	34
BAB III METODEODOLOGI PENELITIAN	36
3.1 Waktu dan Tempat	36
3.1.1 Waktu Penelitian	36
3.1.2 Tempat Penelitian.....	36
3.1 Studi literatur	36
3.2 Bahan dan Alat	36
3.4 Bagan Perancangan Alat	37
3.5 Merancang Alat	37
3.6 Analog To Digital Converter (ADC).....	38
3.7 Bagan Alir Penelitian	39
3.8 Flowchart Alat	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Pembuatan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	41
4.2 Pembuatan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	Error! Bookmark not defined.
4.3 Perancangan Pemberitahuan Notifikasi	Error! Bookmark not defined.
4.4 Pengujian Sensor.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.1 Pengujian Sensor MQ02	Error! Bookmark not defined.
4.4.2 Pengujian Sensor LM35	Error! Bookmark not defined.
4.5 Algoritma	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Zat – Zat Yang Terkandung Pada Rokok.....	11
Gambar 2. 2 Ruang Alamat Memori.....	13
Gambar 2. 3 Skema Mikrokontroler	13
Gambar 2. 4 Mikrokontroler	14
Gambar 2. 5 Block Diagram Mikrokontroler.....	17
Gambar 2. 6 Exhaust Fan	18
Gambar 2. 7 Arduino uno.....	20
Gambar 2. 8 Tampilan Program Arduino	23
Gambar 2. 9 Sensor MQ02.....	25
Gambar 2. 10 Sensor LM 35	26
Gambar 2. 11 Konfigurasi Pin Sensor LM 35.....	27
Gambar 2. 12 Relay.....	28
Gambar 2. 13 Buzzer.....	29
Gambar 2. 14 LCD (Liquid Crystal Display).....	30
Gambar 2. 15 Konfigurasi PIN LCD	30
Gambar 2. 16 Adaptor.....	32
Gambar 2. 17 Kabel Male To Male	32
Gambar 2. 18 Kabel Male To Female.....	33
Gambar 2. 19 Female To Female.....	33
Gambar 2. 20 Breadboard	34
Gambar 2. 21 Push Button	35
Gambar 3. 1 Blok Diagram Perancangan Alat.....	37
Gambar 3. 2 Rangkain Alat.....	38
Gambar 3. 3 Bagan Alir Penelitian	39
Gambar 3. 4 Flowchart Alat.....	40
Gambar 4. 1 Box Wadah Tempat Komponen.....	41
Gambar 4. 2 Proses Perakitan Pada Box.....	42
Gambar 4. 3 Perancangan Software Pada Alat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Pengujian Kosentrasi Asap Pada Sensor MQ02	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5 Kurva Jumlah Hembusan Asap Dengan Nilai Konsentrasi Asap	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 6 Pengujian Nilai Temperatur Pada Sensor LM35....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 7 Kurva Respon Waktu Nilai Pembacaan Sensor LM35	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 8 Library Program	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 9 Inisialisasi Pin Input/Output	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 10 Inisialisasi Variable Untuk Multitasking	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 11 Inisialisasi Variable Untuk Menampung Nilai Sensor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 12 Fungsi Setup.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 13 Fungsi Eksekusi Instruksi Secara berulang...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 14 Instruksi Fungsi Mainprogram.....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 15 Intruksi Fungsi Algoritma**Error! Bookmark not defined.**
 Gambar 4. 16 Intruksi Fungsi Pembaca Nilai Sensor **Error! Bookmark not defined.**
 Gambar 4. 17 Instruksi Fungsi Untuk Menampilkan Data Sensor **Error! Bookmark not defined.**
 Gambar 4. 18 Instruksi Fungsi Notifikasi**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi Udara Kering Dan Basah 8
 Tabel 2. 2 Contoh Gangguan Udara Kotor 10
 Tabel 2. 3 Spesifikasi Arduino Uno 19
 Tabel 4.1 Pemberitahuan Notifikasi Pada Sistem.....45
 Tabel 4.2 Nilai Ambang Batas Sensor MQ02 Dan 35.....46
 Tabel 4.3 Hasil percobaan pendeteksian asap rokok jumlah hembusan.....47
 Tabel 4.4 Hasil pengujian nilai pembacaan temperatur pada sensor LM35.....50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ruangan adalah tempat tertutup yang sering digunakan oleh manusia untuk dijadikan sebagai tempat tidur, kerja atau bahkan tempat menyimpan barang-barang yang sudah tidak di gunakan lagi. Dalam kehidupan sehari-hari, tidak sedikit manusia yang lebih memilih menghabiskan waktunya hanya berada di ruangan saja, karena adanya kenyamanan[1].

Kualitas udara dalam ruangan memiliki dampak yang signifikan terhadap kesehatan dan kenyamanan penghuninya. Beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas udara di dalam ruangan termasuk sirkulasi udara, tingkat kelembaban, dan konsentrasi zat kimia berbahaya. Kualitas udara yang buruk dalam ruangan dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, seperti iritasi mata, hidung, dan tenggorokan, gangguan pernapasan, serta alergi. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa udara di dalam ruangan tetap bersih dan sehat bagi penghuninya. Dalam hal ini, udara yang sehat dan suhu ruangan yang tidak panas membuat nyaman orang berada dalam ruangan namun ketika suhu udaranya terlalu panas ruangan tersebut menjadi tidak nyaman. Hal lain yang membuat suatu ruangan tidak nyaman adalah asap rokok, Asap rokok merupakan salah satu jenis polutan yang berbahaya bagi kondisi tubuh, selain dapat berdampak buruk bagi kesehatan, asap rokok juga dapat menimbulkan rasa ketidaknyamanan bagi orang lain yang berada dilingkungan tersebut. Karena hampir sebagian besar orang tidak menyukai adanya asap rokok dengan kondisi dan alasan yang beragam. Sehingga dapat dipahami seorang akan merasa terganggu dan tidak nyaman di dalam ruangan bila ditemukan asap rokok.

Satu solusi untuk meningkatkan kualitas udara dalam ruangan adalah dengan menggunakan sistem exhaust fan (penghisap udara) yang efisien. Sistem exhaust fan bertujuan untuk mengeluarkan udara kotor dan menggantikannya dengan udara segar dari luar. Penggunaan sistem exhaust fan sangat penting terutama di ruangan yang tertutup dan memiliki sirkulasi udara terbatas, seperti kamar tidur, ruang kerja, dan ruangantertutup lainnya.

Dalam pengendalian sistem exhaust fan, sensor-sensor yang akurat dan handal diperlukan untuk memantau kondisi udara dalam ruangan. Sensor MQ02 merupakan sensor yang dapat mendeteksi beberapa jenis gas yang mudah terbakar seperti butana, metana, LPG, propana, alkohol, hidrogen dan dapat mendeteksi PPM asap karbon. Karakteristik hambatan sensor MQ02 terhadap perubahan berbagai kadar gas di udara[2]. Sensor LM35 dapat mengukur suhu secara presisi. Kombinasi dari kedua sensor ini akan memberikan informasi yang relevan untuk pengendalian sistem exhaust fan secara otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem exhaust fan otomatis berbasis sensor MQ-02 dan LM35. Sistem ini akan mengukur konsentrasi CO dan tingkat suhu dalam ruangan, dan dengan menggunakan data dari kedua sensor, sistem akan mengatur exhaust fan (kipas ventilasi) secara otomatis untuk memastikan kualitas udara yang optimal dalam ruangan. Berdasarkan kajian diatas maka dari itu penulis mengangkat judul “Rancang Bangun Exhaust Fan Otomatis Berdasarkan Sensor MQ02 Dan LM35 Dalam Menstabiliskan Udara Pada Ruangan”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang terdapat pada latar belakang maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Cara merancang dan membangun exhaust fan otomatis menggunakan sensor MQ-02 dan sensor LM-35 ?
2. Cara mengimplementasikan fungsi otomatisasi agar exhaust fan dapat beroperasi secara otomatis dan responsif ketika kondisi udara tidak memenuhi batasan yang telah ditentukan?
3. Merancang pengkondisi sinyal dengan sensitivitas tinggi pada sensor LM-35?

1.3 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dalam penelitian yang penulis buat ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini mencakup akan rancang bangun exhaust fan otomatis berbasis sensor MQ02 dan LM35 dengan berbagai ukuran dan bentuk untuk menyeimbangkan udara dalam ruangan dengan beragam dimensi dan kondisi

lingkungan.

2. Penggunaan sensor MQ02 akan fokus pada deteksi konsentrasi gas berbahaya seperti karbon monoksida (Co) dan sensor LM35 akan fokus pada pemantauan suhu udara di dalam ruangan.
3. Exhaust fan yang digunakan dalam sistem ini akan diukur dengan berbagai kapasitas dan kecepatan operasi yang disesuaikan dengan kebutuhan dan ukuran ruangan yang berbeda.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Merancang automatic intelejen exhaust fan sistem yang efisien dan cerdas untuk meningkatkan kualitas udara dalam ruangan.
2. Mengintegrasikan sensor MQ02 untuk mendeteksi konsentrasi gas berbahaya (Co) dalam ruangan.
3. Merancang pengkondisi sinyal pada sensor suhu LM35 dengan sensitivitas tinggi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikankontribusi pada berbagai aspek, yaitu:

1. Memperbaiki Kualitas Udara dalam Ruangan: Sistem exhaust fan otomatis ini dapat secara efektif menghilangkan konsentrasi gas berbahaya dan polutan lainnya dalam ruangan, sehingga menghasilkan udara yang lebih segar dan bersih bagi penghuninya. Ini akan berdampak positif pada kesehatan dan kualitas hidup penghuni ruangan.
2. Meningkatkan Kenyamanan dan Produktivitas Penghuni: Dengan mengatur suhu dan kualitas udara secara optimal, lingkungan ruangan akan menjadi lebih nyaman bagi penghuninya. Kondisi ini dapat meningkatkan kenyamanan dan produktivitas dalam melakukan berbagai aktivitas di dalam ruangan.
3. Efisiensi Energi dan Penghematan Biaya: Penggunaan exhaust fan otomatis

berbasis sensor dapat mengoptimalkan penggunaan energi dengan hanya mengaktifkan exhaust fan ketika diperlukan. Hal ini akan mengurangi konsumsi energi listrik dan membantu menghemat biaya operasional.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka Relevan

Seiring dengan perkembangan zaman dan perkembangan teknologi yang semakin pesat. Kebutuhan masyarakat akan perangkat-perangkat elektronik kini semakin meningkat, maka terciptalah begitu banyak perangkat dengan teknologi yang begitu inovatif sebagai penunjang kebutuhan masyarakat itu sendiri. Terutama kebutuhan akan teknologi otomatis atau sistem pintar yang tidak memerlukan pengawasan manusia setiap saat. Salah satunya perangkat dibidang kesehatan lingkungan yaitu alat untuk menjaga kestabilan udara di dalam ruangan. Kebiasaan masyarakat pada umumnya untuk merokok di area fasilitas umum yang dapat mengganggu kenyamanan para pemakai sarana umum. Oleh sebab itu dibutuhkan ruangan tersendiri untuk para perokok berat. Pada umumnya, untuk mengondisikan udara agar tetap terjaga segar di dalam ruangan merokok diperlukan exhaust yang nantinya akan mengatur sirkulasi udara asap rokok dari dalam ruangan keluar. Sedangkan yang terdapat kebanyakan adalah exhaust bekerja dengan kontrol manual tanpa adanya pengaturan otomatis sehingga memiliki kecepatan putar yang konstan pada nilai tertentu untuk mengatur sirkulasi udaranya. Tanpa mendeteksi kebutuhan atau kondisi udara sebenarnya yang diinginkan oleh ruangan tersebut[3].

Pada umumnya polusi asap area di industri itu kurang dari standar udara bersih, sehingga dapat menyebabkan masalah kesehatan yang berdampak panjang dan pendek bagi karyawan, selain itu juga mengganggu kenyamanan para pegawainya di dalam tempat kerja yang memungkinkan bisa menurunkan tingkat produktivas. Oleh sebab itu dibutuhkan alat untuk mengurangi polusi asap serta dapat mengkondisikan udara agar tetap bersih di dalam ruang kerja, maka diperlukan exhaust fan yang akan mengatur sirkulasi udara secara otomatis. Namun kebanyakan exhaust fan bekerja secara manual, dan tidak diatur secara otomatis sehingga memiliki kecepatan putar yang konstan pada nilai tertentu untuk mengatur sirkulasi udara[4].

Pada penelitian [5] terkandung dua macam masukan yakni sensor MQ 2 dan

sensor MQ 7 nilai yang didapatkan dari sensor tersebut akan diolah memakai metode logika fuzzy yang hasilnya akan digunakan sebagai pertimbangan untuk menjalankan output berupa kecepatan akuator pada kipas sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan berdasarkan kondisi asap dan gas CO yang terkandung pada udara. Sistem ini dibekali dengan LCD yang berguna selaku menayangkan kepekatan asap serta gas CO yang terkandung pada udara serta kecepatan motor yang dibutuhkan berdasarkan perhitungan pada metode logika fuzzy. Dari hasil percobaan yang telah dilaksanakan sistem mampu bekerja secara baik serupa dengan perancangan yang telah dilakukan. Kecepatan motor pada sistem ini juga dapat berganti secara responsif bersamaan pergantian kepekatan asap serta gas CO yang dideteksi sensor.

Exhaust fan memiliki peran besar bagi kenyamanan sebuah tempat tinggal. Kipas angin ventilasi tersebut dapat mengatur dan memperlancar aliran udara dengan baik. Udara buruk dan bau tak sedap dibuang keluar dan udara pun jadi lebih bersih dan nyaman ditempati. Penggunaan Exhaust Fan tentunya membutuhkan biaya termasuk biaya operasional, tetapi Jika dibandingkan manfaatnya yang dapat menyehatkan udara di dalam rumah, harga ini tentu tidak menjadi masalah. Namun, tetap saja agar kita bisa menikmati secara optimal penghematannya, maka tidak boleh sembarang mentukan jumlah exhaust yang dibutuhkan tiap ruang. Kebutuhan exhaust fan ditentukan dari seberapa besar kemampuan menyedot udara per jam yang dimiliki oleh setiap unit exhaust fan sehingga perlu menentukan secara tepat jumlah exhaust fan yang dibutuhkan[6].

Penelitian [7] akan merancang dan mengembangkan lemari asam dengan sistem manual, dimana pengguna mengaktifkan saklar untuk mengaktifkan exhaust fan serta lampu penerangan. mencegah masalah seperti pengguna yang lupa menyalakan ataupun mematikan saklarnya yang dapat berakibat fatal. Exhaust fan yang tidak aktif dapat menyebabkan pengguna terpapar oleh zat-zat kimia berbahaya yang mungkin tersisa di dalam lemari asam. Penambahan 3 variasi kecepatan penghisap yang pada exhaust fan untuk mengurangi paparan secara langsung. Exhaust fan mempunyai fungsi penting pada ruangan dengan letaknya berada antara bagian dalam dan luar ruangan. Fungsi pentingnya adalah untuk menjaga sirkulasi udara suatu wadah dengan membuang udara dalam ruangan ke lingkungan luar. Pada saat yang bersamaan, udara segar dari luar ruangan akan

masuk ke dalam ruangan sehingga terdapat sirkulasi udara yang baik. Oleh karenanya, ruangan tersebut akan mempunyai sistem sirkulasi udara yang baik.

Pada penelitian [8] dirancang sebuah sistem untuk mengontrol konsentrasi CO₂ pada Lab Listrik dan Instrumentasi Jurusan Teknik Refrigerasi dan Tata Udara Politeknik Negeri Bandung menggunakan *variable speed drive* (VSD) dan *programmable logic controller* (PLC). Konsentrasi CO₂ dapat membahayakan penghuni ruangan jika terlalu tinggi sehingga diperlukan ventilasi untuk dapat menyalurkan udara yang terkontaminasi oleh CO₂ keluar ruangan. Selain itu, jika jumlah penghuni di dalam ruangan banyak dalam jangka waktu yang cukup lama membuat penggunaan ventilasi tidak cukup efektif sehingga digunakan exhaust fan untuk membantu proses pengeluaran udara dari dalam ke luar ruangan. Namun jika penggunaan exhaust fan terlalu lama dapat menyebabkan kerugian energi listrik sehingga kerja exhaust fan sesuai dengan yang dibutuhkan. Konsentrasi CO₂ untuk berada pada kisaran 300-980 ppm. Jika konsentrasi CO₂ melebihi batas yang ditentukan maka kecepatan putaran exhaust fan akan dirubah oleh VSD yang telah menerima instruksi koreksi sinyal dari PLC yang berperan sebagai pengontrol utamanya. Hasil yang diamati dalam penelitian ini adalah kecepatan exhaust fan yang diperlukan untuk mengatur konsentrasi supaya tetap berada pada kisaran 300-980 ppm dengan tiga variasi penghuni dalam ruangan, yaitu 0, 15, dan 30 orang. Hasil yang didapat pada penelitian ini adalah waktu yang dibutuhkan exhaust fan untuk mempertahankan konsentrasi CO₂ pada kisaran 300-980 ppm tergantung jumlah penghuni didalam ruangan. Waktu untuk membersihkan udara selama 10 menit. Selain itu, konsumsi energi listrik pun lebih rendah dari konsumsi semula, konsumsi energi listrik dapat dihemat hingga 62,36-98,38%.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Udara

Udara adalah suatu campuran gas yang terdapat pada lapisan yang mengelilingi bumi. Udara tidak tampak, sehingga sering kita anggap tidak ada.

Disekitar bumi kita ada 5,8 miliar ton udara. Makin jauh dari bumi, kerapatan udara semakain kecil. Setelah 10 km dari bumi kita tidak dapat hidup lagi. Diatas 2 km lilin tidak dapat menyala lagi. Karena itu mahluk hidup bergantung kepada selapis udara setebal 900 km. Jika bumi dikecilkan sampai garis tengahnya 5 cm, maka lapisan udara tempat kita dapat hidup tapi akan lebih tipis dari sehelai kertas. Ilmuwan menduga bahwa 95% mahluk hidup di bumi didukung oleh lapisan udara setebal 3 km dari permukaan bumi.

Komposisi udara kering yang bersih dikumpulkan di sekitar laut dapat dilihat pada Tabel 2.1. Konsentrasi gas dinyatakan dalam persen atau per sejuta (ppm = part per million), tetapi untuk gas yang konsentrasinya sangat kecil biasanya dinyatakan dalam ppm.

Tabel 2. 1 Komposisi Udara Kering Dan Basah

Komponen	Prentasi	PPM
Nitrogen	78.08%	780 800
Oksigen	20.95%	209 500
Argon	0.93%	9 300
Karbon Dioksida	0.03%	300
Karbon Monoksida	0.02%	200

Udara di alam tidak pernah ditemukan bersih tanpa polutan sama sekali. Beberapa gas seperti sulfur dioksida (SO₂), hydrogen sulfide (H₂S), dan karbon monoksida (CO) selalu dibebaskan ke udara sebagai produk sampingan dari proses-proses alami seperti aktivitas vulkanik, pembusukan sampah tanaman, kebakaran hutan, dan sebagainya. Selain itu partikel-partikel padatan atau cairan berukuran kecil dapat tersebar di udara oleh angin, letusan vulkanik atau gangguan alam lainnya. Selain disebabkan polutan alami tersebut, polusi udara juga dapat disebabkan oleh aktivitas manusia.

Udara bersih adalah udara yang mengandung beberapa macam gas dengan komposisi yang normal. Contohnya gas oksigen merupakan esensial bagi kehidupan makhluk hidup, termasuk manusia. Namun, akibat aktivitas manusia yang tidak ramah lingkungan, udara sering kali menurun kualitasnya. Perubahan

ini dapat berupa sifat-sifat fisis maupun kimiawi. Perubahan kimiawi dapat berupa pengurangan maupun penambahan salah satu komponen kimia yang terkandung dalam udara. Kondisi seperti itu lazim disebut dengan pencemaran (polusi) udara.

Udara yang bersih mengandung banyak manfaat bagi manusia. Udara yang bersih bebas dari segala macam sesuatu yang tidak dibutuhkan oleh manusia, baik itu berupa zat atau partikel-partikel padat seperti debu, kotoran, dan lainnya maupun berupa gas-gas yang tidak diperlukan karena sifatnya yang merugikan, seperti karbon dioksida, karbon monoksida, dan gas-gas yang berbahaya lainnya. Udara yang bersih dan sehat ini memiliki ciri-ciri khusus yang membedakannya dengan udara yang cenderung tidak baik atau cenderung tercemar.

Secara umum definisi udara tercemar adalah perbedaan komposisi udara aktual dengan kondisi udara normal dimana komposisi udara aktual tidak mendukung kehidupan manusia. Bahan atau zat pencemaran udara sendiri dapat berbentuk gas dan partikel. Dalam bentuk gas dapat dibedakan menjadi:

- a) Golongan belerang (sulfur dioksida, hidrogen sulfida, sulfat aerosol)
- b) Golongan nitrogen (nitrogen oksida, nitrogen monoksida, amoniak, dan nitrogen dioksida)
- c) Golongan karbon (karbon dioksida, karbon monoksida, hidrokarbon)

Sedangkan jenis pencemaran udara berbentuk partikel menjadi tiga yaitu:

- a) Mineral (anorganik) dapat berupa racun seperti air raksa dan timah.
- b) Bahan organik yang terdiri dari ikatan hidrokarbon, klorisasi alkan, benzene.
- c) Makhluk hidup terdiri dari bakteri, virus, telur cacing.

Sementara itu, jenis pencemaran udara menurut tempat dan sumbernya dibedakan menjadi dua, yaitu:

- a) Pencemaran udara bebas meliputi secara alamiah (letusan gunung berapi, pembusukan, dan lain-lain) dan bersumber kegiatan manusia, misalnya berasal dari kegiatan industri, rumah tangga, asap kendaraan bermotor.
- b) Pencemaran udara ruangan meliputi dari asap rokok, bau

tidak sedapdiruangan.

Tabel 2. 2 Contoh Gangguan Udara Kotor

Tingkat	Pengaruh	Konsentrasi	PPM (Part Per Million)
Merugikan	Iritasi indera dan merusak tanaman	SO ₂ indeks H ₂ S pengoksid	1 0,15
Serius	Membahayakan fungsi tubuh, sakit kronis	CO SO ₂ H ₂	120 5 5
Keadaan darurat	Sakit akut, mati	CC SO ₂	240 10

2.2.2 Asap Rokok

Sekarang ini merokok sudah menjadi kebiasaan yang sangat umum dan meluas di masyarakat. Bahaya merokok terhadap kesehatan tubuh telah dirasakan banyak orang dan efek-efek yang ditimbulkan pun sudah diketahui dengan jelas. Banyak penelitian membuktikan kebiasaan merokok menyebabkan timbulnya berbagai penyakit dalam tubuh kita, seperti penyakit jantung dan gangguan pembuluh darah, kanker paru-paru, kanker rongga mulut, kanker laring, tekanan darah tinggi, impotensi serta gangguan kehamilan dan cacat pada janin. Bahaya rokok juga bukan hanya ditunjukkan bagi para perokok (perokok aktif) tetapi juga bagi orang-orang yang bukan perokok menghirup asap rokok yang berada disekitar perokok (perokok Pasif) dan justru efek yang di terima dari perokok pasif akan jauh lebih berbahaya dari perokok aktif.

Mereka tidak merokok namun karena ada orang lain merokok di dekatnya maka ia merasa harus ikut menghisap asap rokok. Padahal banyak pamflet, brosur, kampanye anti rokok, seminar bahaya rokok, sampai bungkus rokok yang memberi peringatan akan bahaya merokok bagi kesehatan, tetapi tidak bisa mengubris secara massal berkurangnya kebiasaan merokok. Merokok membahayakan bagi hampir semua organ tubuh, menimbulkan banyak penyakit dan memengaruhi kesehatan

perokok secara umum. Besarnya bahaya merokok sebenarnya bukan tidak disadari oleh para perokok, karena pada setiap bungkus rokok kini terdapat peringatan wajib dari pemerintah yang berbunyi: “merokok dapat menyebabkan kanker, serangan jantung, impotensi, dan gangguan kehamilan dan janin.” Tetapi, seringkali kuatnya ketergantungan terhadap rokok membuat orang tidak mau berhenti mengisapnya, sampai suatu ketika divonis mengidap salah satu penyakit berbahaya tersebut.



Gambar 2. 1 Zat – Zat Yang Terkandung Pada Rokok

2.2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas ke dalam satu chip IC, oleh karena itu sering disebut mikrokomputer chip tunggal. Mikrokontroler adalah sistem komputer yang mempunyai satu atau lebih tugas yang sangat spesifik[9]. Elemen-elemen mikrokontroler tersebut antara lain:

- a. Pemroses (*processor*)
- b. Memori,
- c. Input dan output Kadangkala

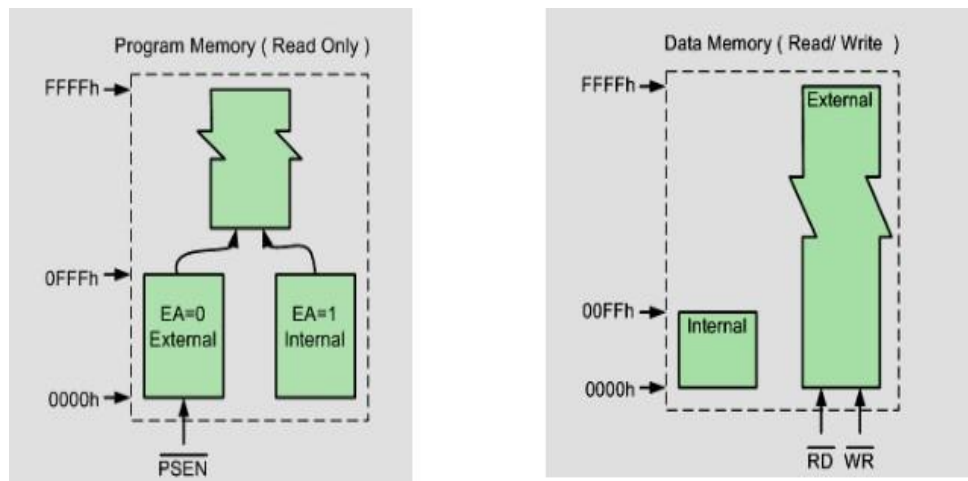
Terkadang dalam mikrokontroler ini, beberapa chip digabungkan dalam satu papan sirkuit. Perangkat ini ideal untuk melakukan sesuatu yang istimewa, sehingga aplikasi yang dimuat di komputer ini adalah aplikasi khusus. Jika dilihat dari harganya, mikrokontroler ini umumnya lebih murah dibandingkan komputer lain karena perangkatnya yang relatif sederhana.

Mikrokontroler telah banyak digunakan dalam dunia industri, walaupun

penggunaannya masih lebih sedikit dibandingkan dengan programmable logic control (PLC), namun mikrokontroler mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan PLC. Ukuran mikrokontroler lebih kecil dibandingkan modul PLC sehingga posisinya dapat lebih leluasa. Mikrokontroler telah banyak digunakan pada berbagai peralatan rumah tangga seperti mesin cuci. Sebagai pengontrol sederhana, mikrokontroler telah banyak digunakan dalam dunia kedokteran, pengaturan lalu lintas dan banyak bidang lainnya. Contoh alat tersebut antara lain komputer yang digunakan pada mobil untuk mengatur kestabilan mesin, alat pengatur lampu lalu lintas.

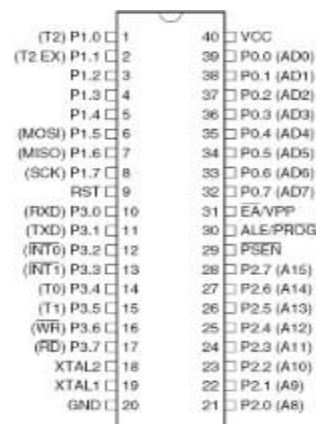
Secara teknis hanya ada 2 mikrokontroler, RISC dan CISC, dan masing-masing mempunyai keturunan/keluarga sendiri-sendiri. RISC adalah singkatan dari Reduced Instruction Set Computer: Instruksi terbatas tetapi lebih banyak fitur. CISC adalah singkatan dari Complex Instruction Set Computer: Pedoman tersebut dapat dianggap lebih komprehensif namun memiliki fasilitas yang memadai. Tipenya ada banyak, antara lain seri Motorola dengan seri 68, seri MCS51 produksi Atmel, Philip, Dallas, seri PIC dari Microchip, Renesas, Zilog. Setiap keluarga juga dibagi menjadi beberapa kategori. Oleh karena itu sulit untuk menghitung jumlah mikrokontroler. Apa yang perlu Anda ketahui akan bervariasi dari orang ke orang dalam hal kemudahan belajar. Jika Anda mengetahui bahasa pemrograman BASIC, Anda dapat menggunakan mikrokontroler BASIC Stamp, jika Anda mengetahui bahasa pemrograman JAVA, Anda juga dapat menggunakan Jstamp, jika Anda mengetahui bahasa pemrograman C++, Anda dapat menggunakannya untuk seri MCS51 dan lainnya.

Mikrokontroler memiliki ruang alamatnya sendiri yang disebut memori. Memori mikrokontroler meliputi memori program dan memori data, keduanya terpisah, menyediakan akses data memori dan alamat 8-bit, sehingga mikrokontroler dapat menyimpan dan memanipulasi interaksi langsung dengan akses 8-bit. Memori program bersifat read-only (ROM/EPROM). Sedangkan untuk memori datanya kita bisa menggunakan memori eksternal (RAM).



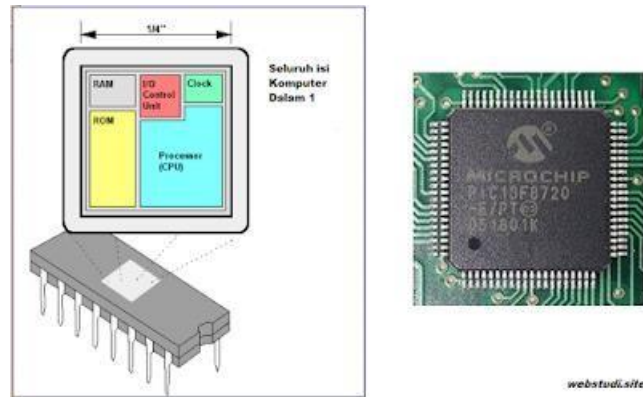
Gambar 2. 2 Ruang Alamat Memori

Di dalam mikrokontroler terdapat register - register yang memiliki fungsi yang khusus (Special Function Register). Sebagai contoh, untuk keluarga MCS-51 memiliki SFR dengan alamat 80H sampai FFH. Skema dari sebuah mikrokontroler dapat dilihat dari contoh berikut:



Gambar 2. 3 Skema Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sistem komputer yang terintegrasi ke dalam sirkuit terpadu (IC). Yang mana IC merupakan komponen penting pada komputer pada umumnya seperti Central Processing Unit (CPU), RAM, ROM, port IO pada komputer. Berbeda dengan PC yang biasanya dirancang untuk penggunaan umum, mikrokontroler sendiri biasanya hanya dirancang untuk melakukan tugas atau fungsi khusus (special Purpose), khususnya mengendalikan beberapa sistem tertentu.



Gambar 2. 4 Mikrokontroler

Orang-orang juga menyebut Mikrokontroler sebagai Embedded Mikrokontroler, hal ini tidak terlepas dari posisi mikrokontroler yang embedded system atau menjadi satu bagian dengan perangkat sistem atau suatu sistem yang lebih besar. Secara sederhana Mikrokontroler dapat diartikan sebagai suatu sistem komputer yang dikemas dalam IC, dimana sebelum digunakan harus diisi suatu program atau perintah terlebih dahulu sehingga mikrokontroler hanya dapat berjalan bila telah diisi suatu perintah atau program terlebih dahulu.

Suatu peralatan atau perangkat elektronik tentunya memiliki ciri khas tertentu yang membedakannya dengan perangkat lain. Adapun ciri khas mikrokontroler adalah :

- a. Kemampuan CPU Yang Tidak Terlalu Tinggi Berbeda dengan CPU, umumnya mikrokontroler sederhana hanya dapat melakukan atau memproses beberapa perintah saja, meskipun saat ini telah banyak dibuat mikrokontroler dengan spesifikasi yang lebih canggih tapi tentunya belum dapat menyamai kemampuan CPU dalam memproses data dari perangkat lunak.
- b. Mikrokontroler Memiliki Memori Internal Yang Kecil Tentu bagi Anda yang sering melihat mikrokontroler, maka dapat melihat jumlah memori internal dari mikrokontroler terbilang kecil. Umumnya sebuah mikrokontroler hanya berisikan ukuran Bit, Byte atau Kilobyte.
- c. Mikrokontroler dibekali Memori Non-Volatile Dengan adanya memori non-volatile pada mikrokontroler maka perintah yang telah dibuat dapat dihapus ataupun dibuat ulang, selain itu dengan penggunaan memori non-volatile maka memungkinkan data yang telah disimpan dalam mikrokontroler tidak akan

hilang meskipun tidak disuplai oleh power supply (Catu daya).

- d. Perintah Relatif Sederhana Dengan kemampuan CPU yang tidak terlalu tinggi maka berimbang pada kemampuan dalam melakukan pemrosesan data yang tidak tinggi pula. Meskipun begitu, mikrokontroler terus dikembangkan menjadi canggih contohnya mikrokontroler yang digunakan untuk melakukan pengolahan sinyal dan sebagainya.
- e. Program/Perintah Berhubungan Langsung Dengan Port I/O , Salah satu komponen utama mikrokontroler adalah Port I/O, Port input maupun output I/O memiliki fungsi utama sebagai jalan komunikasi. Sederhanya Port I/O membangun komunikasi antara piranti masukan dan piranti keluaran.

Mikrokontroler memiliki berbagai macam jenis di antaranya yaitu:

a) Mikrokontroler AVR (Vegard's Risc Processor)

Mikrokontroler AVR adalah mikrokontroler RISC 8 bit, jenis mikrokontroler yang paling banyak digunakan dalam bidang elektronika dan instrumentasi. Ini adalah jenis mikrokontroler yang dieksekusi dalam 1 siklus clock, adapun jenis mikrokontroler AVR dibagi kedalam 4 kelas yaitu keluarga ATmega, keluarga AT90Sxx, keluarga ATtiny dan AT86RFxx, pengelompokan ini didasarkan pada penggunaan atau fungsinya, memori dan peripheral.

b) PIC

PIC adalah bagian dari mikrokontroler tipe RISC, awalnya PIC dibuat dengan menggunakan teknologi General Instrument 16 bit CPU yakni CP1600 dengan tujuan pembuatan yakni demi meningkatkan performa sistem I/O. PIC saat ini telah dilengkapi dengan komunikasi serial dan EPROM, kernel motor dll, selain itu juga dilengkapi dengan memori program dari 512 word sampai 32 word. 1 word sama dengan 1 instruksi menurut bahasa assembly yang bermacam-macam dari 12 - 16 bit yang mana tergantung dari PICMicro. PIC termasuk jenis mikrokontroler yang lumayan populer dikalangan para developer karena harganya yang relatif murah, disamping itu ketersediaan database aplikasi yang melimpah, penggunaannya yang umum digunakan serta dapat diprogram ulang melalui serial port pada komputer.

c) Mikrokontroler AT89S52

Mikrokontroler AT89S52 adalah versi pengembangan dari mikrokontroler AT89C51. Kelebihan yang dimiliki mikrokontroler AT89S52 yakni adanya flash memori 8K bytes, kapasitas RAM 256 byte dengan 2 data pinter 16 bit. Berikut ini spesifikasinya :

- 1) Cocok dengan jenis mikrokontroler tipe MCS51
- 2) Dengan adanya 8K Bytes ISP flash memori maka meningkatkan kemampuan baca/tulis hingga 1000 kali
- 3) 32 Jalur I/O yang dapat diprogram ulang
- 4) 256 X 8 bit RAM internal dengan 8 sumber interrupt
- 5) Memiliki Tegangan kerja 4-5 V dengan rentang 0-33MHz
- 6) Memiliki mode pemrograman In System Programmable yang fleksibel (Byte dan Page Mode)

d) Mikrokontroler ATmel91 Series

Jenis kelompok Mikrokontroler Atmel lain yang umumnya terdapat dipasaran yaitu AT90, Tiny & Mega series - AVR, Atmel AVR32, Atmel AT89 series, dan MARC4

e) MCS51 Series

Beberapa tipe Mikrokontroler MCS51 series yaitu :

8031 - tidak memiliki ROM

internal 8051 - 4K ROM

internal

8751 - 4K EPROM/OTP

8951 - 4K EPROM/MTP

ukuran ROM; '51(4K), '52(8K), '54(16K), '58(32K)

80C51 - In System

Programmable (ISP) 89C2051 -

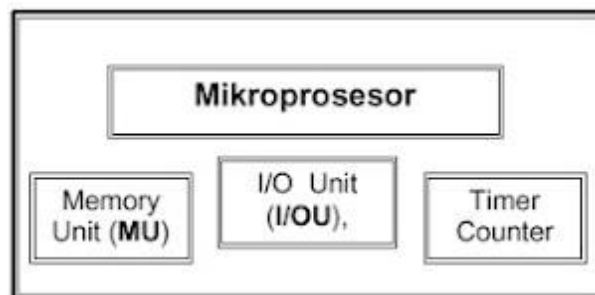
kemasan 20-pin

Pada dasarnya perbedaan mikrokontroler dan mikroprosesor ada

pada kata "kontroler" pada mikrokontroler dan "Prosesor" pada mikroprosesor. Dari perbedaan kata ini saja kita sudah tahu apa perbedaan dasar antara mikrokontroler dan mikroprosesor. Dari perbedaan dua kata tersebut maka dapat kita asumsikan perbedaan dasar dari mikrokontroler dan mikroprosesor. Mikrokontroler berarti Pengendali Kecil lalu mikroprosesor berarti Pengolah Kecil. Pertanyaannya apa yang diolah atau dikendalikan tentu saja adalah program/data atau perintah yang diberikan/dimasukkan, dari sini tentunya sudah bisa didapat gambaran sederhana perbedaan dari kedua perangkat tersebut.

Jika ditinjau lebih dalam berdasarkan fungsinya, mikroprosesor atau umumnya dikenal lebih luas dengan nama Central Processing Unit (CPU), berguna dalam pengambilan dan kalkulasi data, melakukan perhitungan serta manipulasi data, dan menyimpan hasil pemrosesan atau perhitungan dari data tersebut sehingga dapat diperlihatkan hasilnya pada monitor. Adapun mikrokontroler sendiri berguna dalam mengontrol perangkat atau sistem berdasarkan data yang tersimpan pada Read Only Memory (ROM).

Mikrokontroler dibangun dari beberapa komponen berikut yaitu Central Processing Unit (CPU) : ALU, CU dan Register, RWM, ROM, I/O seri, I/O paralel, counter-timer, serta rangkaian clock dalam 1 chip tunggal



Gambar 2. 5 Block Diagram Mikrokontroler

2.2.4 Exhaust Fan

Exhaust fan merupakan salah satu perangkat jenis kipas angin yang saat ini masih banyak digunakan di industry rumahan ataupun dirumah yang mempunyai

fungsi penting pada ruangan. Dengan letaknya diantara indoor dan outdoor untuk menjaga sirkulasi udara didalamnya. Dimana, udara panas atau udara kotor didalam ruangan dibuang keluar dan saat bersamaan udara sejuk diluar ruangan masuk, sehingga udara selalu berputar agar selalu ada pergantian udara segar dari luar ruangan dan mempunyai sirkulasi udara yang baik. Tipe exhaust fan yang diusulkan pada pemodelan ini ada dua tipe yaitu Wall Mount dimana pemasanganya dilakukan pada dinding dengan bagian belakang dinding harus berhubungan langsung dengan udara luar untuk pembuangan udara, kemudian tipe Ceiling Mount yang pemasanganya di plafon dengan fungsi melepas udara dari ruangan keluar. Pada tipe ini ada jenis ventilating fan yang dilengkapi pipa penyalur udara keluar[10].



Gambar 2. 6 Exhaust Fan

2.2.5 Arduino

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardware-nya memiliki prosesor Atmel AVR dan software-nya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Dengan kata lain Arduino adalah sebuah komputer kecil yang dapat kamu program untuk melakukan banyak hal, berinteraksi dengan dunia melalui sensor elektronik, lampu dan motor. Pada intinya Arduino dapat melakukan proyek-proyek elektronik kelas berat yang dapat dilakukan oleh siapa saja[11].

Hardware dalam arduino memiliki beberapa jenis, yang mempunyai kelebihan dan kekurangan dalam setiap papannya. Penggunaan jenis arduino disesuaikan dengan kebutuhan, hal ini yang akan mempengaruhi dari jenis prosessor yang digunakan. Jika semakin kompleks perancangan dan program yang dibuat, maka harus sesuai pula jenis kontroler yang digunakan. Yang membedakan antara arduino yang satu dengan yang lainnya adalah penambahan fungsi dalam setiap boardnya dan jenis mikrokontroler yang digunakan. Dalam tugas akhir ini, jenis arduino yang digunakan adalah arduino uno.

Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel Arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler Atmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Peranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. Pengendalian LED hingga pengontrolan robot dapat diimplementasikan dengan menggunakan papan yang berukuran relatif kecil ini. Bahkan, dengan penambahan komponen tertentu, peranti ini bisa dipakai untuk pemantauan jarak jauh melalui internet, misalnya pemantauan kondisi pasien di rumah sakit dan pengendalian alat-alat di rumah[12].

Tabel 2. 3 Spesifikasi Arduino Uno

Mikrokontroler	Atmega328
Tegangan Pengoprasian	5V
Tegangan input yang Disarankan	7 – 12 V
Batas tegangan input	6 – 20 V
Jumlah pin I/O digital	14 (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input analog	6
Arus DC tiap pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	32KB (Atmega328), sekitar 0,5KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2KB (Atmega328)

EEPROM	1KB (Atmega328)
Clock Speed	16Mhz



Gambar 2. 7 Arduino uno

Hardware arduino uno memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- a. 14 pin *IO Digital* (pin 0–13) Sejumlah pin digital dengan nomor 0–13 yang dapat dijadikan *input* atau *output* yang diatur dengan cara membuat program IDE.
- b. 6 pin Input Analog (pin 0–5) Sejumlah pin analog bernomor 0–5 yang dapat digunakan untuk membaca nilai input yang memiliki nilai analog dan mengubahnya ke dalam angka antara 0 dan 1023.
- c. 6 pin Output Analog (pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11) Sejumlah pin yang sebenarnya merupakan pin digital tetapi sejumlah pin tersebut dapat diprogram kembali menjadi pin output analog dengan cara membuat programnya pada IDE.

Papan Arduino Uno dapat mengambil daya dari USB port pada komputer dengan menggunakan USB charger atau dapat pula mengambil daya dengan menggunakan suatu AC adapter dengan tegangan 9 volt. Jika tidak terdapat power supply yang melalui AC adapter, maka papan Arduino akan mengambil daya dari USB port. Tetapi apabila diberikan daya melalui AC adapter secara bersamaan dengan USB port maka papan Arduino akan mengambil daya melalui AC adapter secara otomatis.

Arduino Uno merupakan salah satu *board* dari keluarga Arduino. Ada beberapa macam arduino bard seperti Arduino Nano, Arduino Pro Mini, Arduino Mega, Arduino Yun, dll. Namun yang paling populer adalah Arduino Uno. Arduino Uno R3 adalah seri terakhir dan terbaru dari seri Arduino USB. Modul ini sudah dilengkapi dengan berbagai hal yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler untuk bekerja, tinggal colokkan ke power suply atau sambungkan melalui kabel USB ke PC, Arduino Uno ini sudah siap bekerja. Arduino Uno board memiliki 14 pin digital *input/output*, 6 analog input, sebuah resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, colokan power input, *ICSP header*, dan sebuah tombol reset.

Berikut spesifikasi teknis dari Arduino Uno R3 board

- a) Mikrokontroler ATmega328
- b) Catu Daya 5V
- c) Tegangan Input (rekomendasi) 7-12V
- d) Tegangan Input (batasan) 6-20V
- e) Pin *I/O Digital* 14 (dengan 6 PWM output)
- f) Pin Input Analog 6
- g) Arus DC per Pin I/O 40 mA
- h) Arus DC per Pin I/O untuk PIN 3.3V 50 mA
- i) Flash Memory 32 KB (ATmega328) dimana 0.5 KB digunakan oleh *bootloader*
- j) SRAM 2 KB (ATmega328)
- k) EEPROM 1 KB (ATmega328)
- l) *Clock Speed* 16 MHz

Seperti yang kita ketahui, dengan mikrokontroler kita dapat membuat program untuk mengendalikan berbagai komponen elektronik. Dan fitur Arduino Uno dirancang untuk memudahkan kita membuat prototipe, memprogram mikrokontroler, dan membuat alat kompleks berbasis mikrokontroler. Pemrograman Arduino sederhana karena menggunakan bahasa pemrograman C++ tingkat tinggi, mudah dipelajari, dan didukung oleh perpustakaan yang lengkap.

Arduino Uno board didukung oleh *software* Arduino IDE (*Integrated Development Environment*). Dengan Arduino IDE inilah kita melakukan pemrograman, melakukan kompilasi program, debugging dan proses download ke

Arduino boardnya. Dengan sekali klik, program yang sudah kita buat langsung tercompile dan terdownload ke mikrokontroler yang ada di Arduino Board. Dan Arduino akan langsung bekerja sesuai dengan program yang keinginan kita. Ada banyak sekali yang bisa dibuat dengan mudah dengan Arduino :

- a) Lampu flip-flop, lampu Lalu-lintas
- b) Robot pintar; line follower, maze solver, pencari api, dll
- c) Mengontrol motor stepper,
- d) Mendeteksi suhu dan mengatur suhu ruang,
- e) Jam digital
- f) Timer alarm
- g) *display* LCD, dan masih banyak lagi contoh yang lainnya.

Arduino Uno dan ekosistemnya punya kelebihan-kelebihan yang membuat hobi elektronika menjadi lebih mudah dan menyenangkan, antara lain:

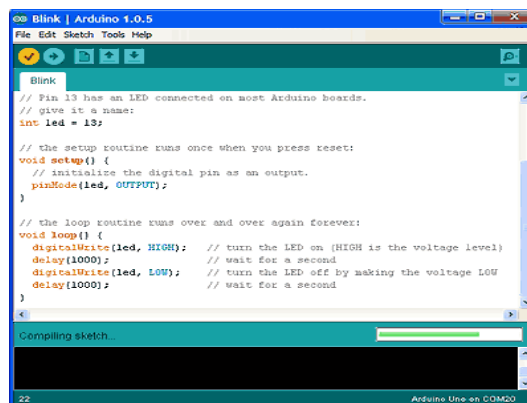
1. Pengembangan project mikrokontroler akan menjadi lebih dan menyenangkan. tinggal colok ke USB, dan tidak perlu membuat downloader untuk mendownload program yang telah kita buat.
2. Didukung oleh Arduino IDE, bahasa pemrograman yang sudah cukup lengkap librarynya.
3. Terdapat modul yang siap pakai/shield yang bisa langsung dipasang pada board Arduino
4. Dukungan dokumentasi yang bagus dan komunitas yang solid

Software arduino yang digunakan adalah driver dan IDE, walaupun masih ada beberapa software lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. *Integrated Development Environment* (IDE), suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino. IDE arduino merupakan software yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan java. IDE arduino terdiri dari :

1. Editor Program Sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.
2. Compiler Berfungsi untuk kompilasi sketch tanpa unggah ke board bisa

dipakai untuk pengecekan kesalahan kode sintaks sketch. Sebuah modul yang mengubah kode program menjadi kode biner bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa processing.

3. *Uploader* Berfungsi untuk mengunggah hasil kompilasi sketch ke board target. Pesan error akan terlihat jika board belum terpasang atau alamat port COM belum terkonfigurasi dengan benar. Sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory didalam papan arduino.



Gambar 2. 8 Tampilan Program Arduino

Kode Program Arduino biasa disebut sketch dan dibuat menggunakan bahasa pemrograman C. Program atau sketch yang sudah selesai ditulis di Arduino IDE bisa langsung dicompile dan diupload ke Arduino Board. Secara sederhana, sketch dalam Arduino dikelompokkan menjadi 3 blok (lihat gambar di atas):

1. Header

Pada bagian ini biasanya ditulis definisi-definisi penting yang akan digunakan selanjutnya dalam program, misalnya penggunaan library dan pendefinisian variable. Code dalam blok ini dijalankan hanya sekali pada waktu compile. Di bawah ini contoh code untuk mendeklarasikan variable led (integer) dan sekaligus isi dengan angka 13.

```
int led = 13
```

2. Setup

Di sinilah awal program Arduino berjalan, yaitu di saat awal, atau ketika power on Arduino board. Biasanya di blok ini diisi penentuan apakah suatu pin

digunakan sebagai input atau output, menggunakan perintah `pinMode`. Inisialisasi variabel juga bisa dilakukan di blok ini

```
// the setup routine runs once when you press reset:
```

```
void setup() { // initialize the digital pin as an output.
```

```
pinMode(led, OUTPUT); }
```

OUTPUT adalah suatu makro yang sudah didefinisikan Arduino yang berarti = 1.

Jadi perintah di atas sama dengan `pinMode(led, 1)`;

Suatu pin bisa difungsikan sebagai *OUTPUT* atau *INPUT*. Jika difungsikan sebagai output, dia siap mengirimkan arus listrik (maksimum 100 mA) kepada beban yang disambungkannya. Jika difungsikan sebagai *INPUT*, pin tersebut memiliki impedance yang tinggi dan siap menerima arus yang dikirimkan kepadanya.

3. Loop

Blok ini akan dieksekusi secara terus menerus. Apabila program sudah sampai akhir blok, maka akan dilanjutkan dengan mengulang eksekusi dari awal blok. Program akan berhenti apabila tombol *power* Arduino di matikan. Di sinilah fungsi utama program Arduino kita berada.

```
void loop() {
digitalWrite(led, HIGH); // nyalakan LED
delay (1000); // tunggu 1000 milidetik
digitalWrite(led, LOW); // matikan LED
delay(1000); // tunggu 1000 milidetik }
```

Perintah `digitalWrite(pinNumber, nilai)` akan memerintahkan arduino untuk menyalakan atau mematikan tegangan di `pinNumber` tergantung nilainya. Jadi perintah di atas `digitalWrite(led, HIGH)` akan membuat pin nomor 13 (karena di header dideklarasikan `led = 13`) memiliki tegangan = 5V (HIGH). Hanya ada dua kemungkinan nilai `digitalWrite` yaitu HIGH atau LOW yang sebetulnya adalah nilai integer 1 atau 0. Kalau sudah dibuat program diatas, selanjutnya kita ambil kabel USB yang diikutsertakan pada saat membeli Arduino, pasang ke komputer dan board arduino, dan upload programnya. Lampu LED yg ada di Arduino board kita akan kelap-kelip. Sekedar informasi, sebuah LED telah disediakan di board Arduino Uno dan disambungkan ke pin 13.

Arduino merupakan sistem mikrokontroler yang relatif mudah dan cepat dalam membuat aplikasi elektronika maupun robotika. Hardware maupun software Arduino adalah open source. Arduino menggunakan chip AVR ATmega 168/328 yang memiliki fasilitas PWM, komunikasi serial, ADC, timer, interrupt, SPI dan I2C, sehingga Arduino bisa digabungkan bersama modul atau alat lain dengan protokol yang berbeda-beda. Walaupun bahasa pemrograman Arduino adalah bahasa C/C++, tetapi dengan penambahan library dan fungsi-fungsi standar membuat pemrograman Arduino lebih mudah dipelajari. Tersedia library yang sangat banyak untuk menghubungkan Arduino dengan macammacam sensor, aktuator maupun modul komunikasi. Dengan bahasa yang lebih mudah dan adanya library dasar yang lengkap, maka mengembangkan aplikasi elektronik relatif lebih mudah[13].

2.2.6 Sensor MQ 02

Modul Sensor MQ02 merupakan sebuah perangkat yang mampu melakukan proses pendeteksian terhadap perubahan kondisi kandungan gas pada suatu lingkungan. Sensor ini sangat cocok untuk mendeteksi H₂, LPG, CH₄, CO, Alkohol, Asap atau Propane. Sensor ini memiliki kepekaan, waktu respon serta pengukuran secara tepat dan cepat. Tingkat kepekaan sensor ini dapat dikalibrasi menggunakan potensiometer[14].

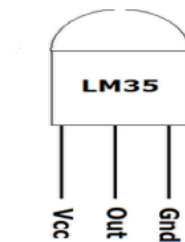


Gambar 2. 9 Sensor MQ02

Sifat konduktifnya semakin naik jika konsentrasi gas asap semakin tinggi di sekitar sensor gas. Lebih jelasnya bisa dilihat di datasheet sensor ini. Spesifikasi sensor pada sensor gas MQ02 adalah sebagai berikut:

- 1) Catu daya pemanas : 5V AC/DC

pada permukaan akan tetapi suhunya akan sedikit berkurang sekitar $0,01\text{ }^{\circ}\text{C}$ karena terserap pada suhu permukaan tersebut. Dengan cara seperti ini diharapkan selisih antara suhu udara dan suhu permukaan dapat dideteksi oleh sensor LM35 sama dengan suhu disekitarnya, jika suhu udara disekitarnya jauh lebih tinggi atau jauh lebih rendah dari suhu permukaan, maka LM35 berada pada suhu permukaan dan suhu udara disekitarnya.



Gambar 2. 11 Konfigurasi Pin Sensor LM 35

Gambar diatas menunjukkan bentuk dari LM35 tampak depan dan tampak bawah. 3 pin LM35 menunjukan fungsi masing-masing pin diantaranya, pin 1 berfungsi sebagai sumber tegangan kerja dari LM35, pin 2 atau tengah digunakan sebagai tegangan keluaran atau V_{out} dengan jangkauan kerja dari 0 Volt sampai dengan 1,5 Volt dengan tegangan operasi sensor LM35 yang dapat digunakan antara 4 Volt sampai 30 Volt, pin 3 berfungsi sebagai sumber tegangan ground (GND).

2.2.8 Relay

Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus bandingan piranti ini dengan saklar reed, relay memiliki sebuah kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah armature besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Armatur ini terpasang pada sebuah tuas terpegas. Ketika armatur tertarik menuju ini, kontak jalur bersama akan berubah posisi dari kontak normal-tertutup ke kontak normal terbuka [16].



Gambar 2. 12 Relay

Sebagai komponen elektronika, relay mempunyai peran penting dalam sebuah system rangkaian elektronika dan rangkaian listrik untuk menggerakkan sebuah perangkat yang memerlukan arus besar tanpa terhubung langsung dengan perangkat pengendali yang mempunyai arus kecil. Dengan demikian relay dapat berfungsi sebagai pengaman. Relay terdiri dari 3 bagian utama, yaitu:

1. Common, merupakan bagian yang tersambung dengan Normally Close (dalam keadaan normal).
2. Koil (kumparan), merupakan komponen utama relay yang digunakan untuk menciptakan medan magnet.
3. Kontak, yang terdiri dari Normally Closed dan Normally Open.

Ada beberapa fungsi relay yang perlu Anda ketahui yaitu :

- menjalankan fungsi logika (logic function)
- memberikan fungsi penundaan waktu (Time Delay Function)
- mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan bantuan dari sinyal tegangan rendah.
- melindungi motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan tegangan maupun hubungan singkat arus listrik.

2.2.9 Buzzer

Buzzer Elektronika adalah sebuah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi. Buzzer elektronika akan menghasilkan getaran suara ketika diberikan sejumlah tegangan listrik dengan taraf tertentu sesuai dengan spesifikasi bentuk dan ukuran buzzer elektronika itu

sendiri. Pada umumnya, buzzer elektronika ini sering digunakan sebagai alarm karena penggunaannya yang cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka buzzer elektronika akan menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi yang dapat didengar manusia[17].



Gambar 2. 13 Buzzer

Setiap buzzer memerlukan input berupa tegangan listrik yang kemudian diubah menjadi getaran suara atau gelombang bunyi yang memiliki frekuensi dengan kisaran antara 1 - 5 KHz. Jenis buzzer yang sering digunakan dan ditemukan dalam rangkaian adalah buzzer dengan jenis Piezoelectric (*Piezoelectric Buzzer*). Hal ini dikarenakan Piezoelectric Buzzer memiliki berbagai kelebihan diantaranya yaitu lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah penggunaannya ketika diaplikasikan dalam rangkaian elektronika. Buzzer memiliki 2 buah kaki yaitu positif dan negatif. Secara sederhana, kita bisa menggunakannya dengan memberikan tegangan positif dan negatif 3V - 12V.

2.2.10 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horizontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan. LCD (Liquid Cristal Display) berfungsi sebagai penampil data, baik dalam bentuk

karakter, huruf, angka ataupun grafik[18].



Gambar 2. 14 LCD (*Liquid Crystal Display*)

Layar LCD dapat melakukan pemantauan jarak dekat, Layar LCD merupakan komponen elektronik yang mampu menampilkan data baik karakter, huruf maupun grafik. Layar LCD akan menampilkan data dari indikator deteksi arus, tegangan dan fasa. Layar LCD juga akan menampilkan hasil perhitungan daya yang digunakan. LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan salah satu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai tampilan utamanya. Layar LCD dapat menampilkan gambar atau tulisan karena banyak titik cahaya (piksel) yang tersusun dari kristal cair sebagai titik cahayanya.



Gambar 2. 15 Konfigurasi PIN LCD

LCD merupakan tampilan yang digunakan untuk menampilkan tulisan berupa angka atau huruf sesuai keinginan (sesuai program yang digunakan untuk mengontrolnya). LCD yang digunakan adalah LCD 2x16 karakter (2 baris 16 kolom), dengan konektor 16 pin. LCD (*Liquid Crystal Display*) sering diartikan dalam bahasa Indonesia sebagai liquid crystal display adalah salah satu jenis media tampilan yang menggunakan liquid crystal sebagai penampil utamanya.

2.2.11 ADC (*Analog Digital Converter*)

ADC adalah suatu perangkat elektronika yang mengubah suatu data yang kontinu terhadap waktu (analog) menjadi suatu data yang diskrit terhadap waktu (digital). Kontinu adalah proses berkesinambungan, dapat dianalogikan seperti jalanan yang menanjak, antara titik satu dengan yang berikutnya tidak terlihat nyata perbedaannya. Diskrit adalah kebalikan dari kontinu, dapat dianalogikan seperti anak tangga, lompatan satu anak tangga ke yang berikutnya terlihat nyata. ADC banyak digunakan sebagai pengatur proses industri, komunikasi digital dan rangkaian pengukuran/pengujian. Umumnya ADC digunakan sebagai perantara antara sensor yang kebanyakan analog dengan sistem komputer seperti sensor suhu, cahaya, tekanan/berat, aliran dan sebagainya kemudian diukur dengan menggunakan sistem digital (komputer).

Prinsip kerja ADC adalah mengkonversi sinyal analog ke dalam bentuk besaran yang merupakan perbandingan sinyal input dan tegangan referensi. Sebagai contoh, bila tegangan referensi 5 volt, tegangan input 3 volt, rasio input terhadap referensi adalah 60%. Jadi, jika menggunakan ADC 8 bit dengan skala maksimum 255, akan didapatkan sinyal digital sebesar $60\% \times 255 = 153$ (bentuk desimal) atau 10011001 (bentuk biner).

$$\text{Signal} = (\text{sample} / \text{max_value}) \times \text{reference_voltage} \quad (2.2)$$

2.2.12 Adaptor

Adaptor adalah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC (arus bolak-balik) yang tinggi menjadi tegangan DC (arus searah) yang lebih rendah. Seperti yang kita tahu bahwa arus listrik yang kita gunakan di rumah, kantor dll, adalah arus listrik dari PLN (Perusahaan Listrik Negara) yang didistribusikan dalam bentuk arus bolak-balik atau AC. Akan tetapi, peralatan elektronika yang kita gunakan hampir sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya. Oleh karena itu diperlukan sebuah alat atau rangkaian elektronika yang bisa merubah arus dari AC menjadi DC serta menyediakan tegangan dengan besar tertentu sesuai yang dibutuhkan. Rangkaian yang berfungsi untuk merubah arus AC menjadi DC tersebut disebut dengan istilah *DC Power supply* atau adaptor.



Gambar 2. 16 Adaptor

2.2.13 Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel yang digunakan sebagai penghubung antar komponen yang digunakan dalam membuat perangkat prototype. Kabel jumper bisadihubungkan ke controller seperti raspberry pi melalui bread board. Kabel jumper akan ditancap pada pin GPIO di raspberry pi. Sesuai kebutuhannya kabel jumper bisa digunakan dalam bermacam-macam versi, contohnya seperti versi male to male, male to male dan female to female. Karakteristik dari kabel jumper ini memiliki panjang anatar 10 samapai 20 cm. Jenis kabel jumper ini jenis kabel serabut yang berbentuk housingnya bulat.

Berikut jenis – jenis kabel jumper yang paling umum :

1. Kabel jumper *male to male*

Jenis yang pertama adalah kabel jumper male to male. Kabel jumper male to male adalah jenis kabel yang sangat cocok untuk membuat rangkaian elektronik di breadboard.



Gambar 2. 17 Kabel Male To Male

2. Kabel Jumper *Male to Female*

Kabel jumper male female memiliki ujung konektor yang berbeda pada

tiap ujungnya yaitu male dan female. Biasanya kabel ini digunakan untuk menghubungkan komponen elektronik selain arduino ke breadboard maupun ke arduino sendiri.



Gambar 2. 18 Kabel Male To Female

3. Kabel jumper *Female To Femele*

Jenis kabel jumper yang terakhir adalah kabel female to female . kabel ini sangat cocok untuk menghubungkan antar komponen yang memiliki header male. Contohnya seperti sesnsor ultrasonik HC-SR04, sensor suhu DHT, dan masih banyak lagi.

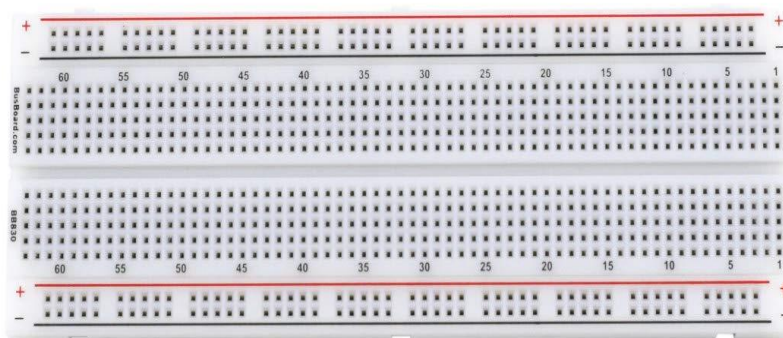


Gambar 2. 19 Female To Female

2.2.14 Breadboard

Solderless breadboard atau singkatnya breadboard, atau ada yang menyebutnya protoboard, adalah papan yang berisi lobang dan sambungan yang disusun sedemikian rupa yang digunakan untuk membuat rangkaian elektronik tanpa perlu menyolder. Tanpa breadboard, kita harus menyambung kaki-kaki komponen dengan kabel atau menyoldernya di atas PCB. Untuk kebutuhan

pembuatan prototype atau belajar Arduino hal tersebut tidak efisien.



Gambar 2. 20 Breadboard

Dalam penggunaannya, *breadboard* memiliki prinsip kerja khusus yang dapat dilihat dari organisasi kelistrikan yang disusun. memiliki organisasi kelistrikan khusus, yaitu setiap lima lubang berturut-turut pada baris yang sama dihubungkan bersama. Demikian pula kolom vertikal besar dengan garis merah dan kolom vertikal berdekatan lainnya dengan garis biru atau hitam. Untuk menghubungkan dua kelompok lubang menjadi satu, dibutuhkan beberapa kabel jumper yang disusun secara khusus.

Dalam *breadboard*, terdapat beberapa jalur yang dapat digunakan. Dua pasang pada jalur bawah dan atas terkoneksi secara horizontal sampai bagian tengah *breadboard*. Jalur ini berfungsi sebagai jalur tombol power dan jalur sinyal. Untuk lima lubang yang ada di bagian tengah komponen, digunakan sebagai lokasi perakitan komponen. Memiliki konduktor dari tembaga sehingga kualitas konduktornya sangat baik dan tidak mudah kendor. Memiliki ukuran 47x35x8.5mm dengan 170 pin yang terdiri dari dua jalur vertikal dan horizontal.

2.2.15 Push Button

Tombol push-on adalah tombol yang digunakan untuk mengontrol kondisi on atau off suatu rangkaian listrik. Tombol push-on memiliki tipe kontak NO (Normally Open) dengan prinsip kerja tombol tekan adalah kerja sesaat maksudnya jika tombol kita tekan sesaat maka akan kembali pada posisi semula.

Saklar merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan dua titik atau lebih dalam suatu rangkaian elektronika. Salah satu jenis saklar adalah saklar Push button yaitu saklar yang hanya akan menghubungkan dua titik atau lebih pada saat tombolnya ditekan dan pada saat tombolnya tidak ditekan maka akan memutuskan dua titik atau lebih dalam suatu rangkaian elektronika.



Gambar 2. 21 Push Button

Push button switch (saklar tombol tekan) adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan unlock (tidak mengunci). Sistem kerja unlock disini berarti saklar akan bekerja sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal. Sebagai device penghubung atau pemutus, push button switch hanya memiliki 2 kondisi, yaitu On dan Off (1 dan 0). Istilah On dan Off ini menjadi sangat penting karena semua perangkat listrik yang memerlukan sumber energi listrik pasti membutuhkan kondisi On dan Off.

Sistem kerjanya yang unlock dan langsung berhubungan dengan operator, push button switch menjadi device paling utama yang biasa digunakan untuk memulai dan mengakhiri kerja mesin di industri. Secanggih apapun sebuah mesin bisa dipastikan sistem kerjanya tidak terlepas dari keberadaan sebuah saklar seperti push button switch atau perangkat lain yang sejenis yang bekerja mengatur pengkondisian On dan Off.

BAB III METEODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

3.1.1 Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam waktu selama 8 bulan terhitung dari tanggal 6 Agustus 2023 sampai 8 Mei 2024. Dimulai dengan persetujuan proposal ini sampai selesai penelitian. Penelitian diawali dengan kajian awal (tinjauan pustaka), Perancangan alat, pembuatan alat lalu analisa data, terakhir kesimpulan dan saran.

3.1.2 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Laboratorium Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro UMSU.

3.1 Studi literatur

Penelitian terlebih dahulu diawali dengan perumusan masalah yang akan diteliti dalam penelitian, dilanjutkan dengan kajian Pustaka untuk mendukung dan mendokumentasikan penelitian. Literatur seperti jurnal, skripsi didapat melalui *website*, dan beberapa buku yang didapat melalui internet. Kegiatan ini dilakukan guna untuk menambah referensi dalam pengerjaan tugas akhir.

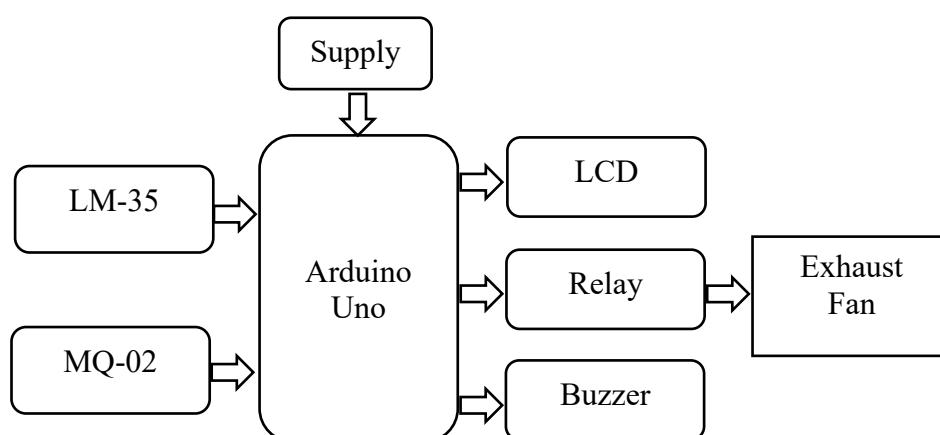
3.2 Bahan dan Alat

Dalam penelitian ini, beberapa bahan dan alat menjadi kunci untuk mencapai tujuan. Exhaust Fan berperan sebagai ventilator yang mengisap asap dan mengeluarkannya dari lingkungan. Liquid Crystal Display (LCD), menjadi antar muka yang menampilkan tingkat kecepatan yang terbaca. Arduino UNO, sebagai mikrokontroler utama, berfungsi sebagai otak alat yang menerima dan menjalankan program atau perintah yang diunggah ke dalamnya. Sensor MQ 02 memiliki peran khusus sebagai pendeteksi kepekaan asap dalam penelitian, sementara Sensor LM 35 berfokus pada pengukuran suhu. Relay berfungsi sebagai saklar yang dikendalikan oleh Arduino untuk mengontrol Exhaust Fan. Pentingnya laptop dalam penelitian ini tidak dapat diabaikan, karena berperan sebagai alat yang memasukkan program ke Arduino UNO. Kabel USB menjadi penghubung vital

antara Arduino dan laptop, memungkinkan pengunggahan program dengan lancar. Keseluruhan, integrasi bahan dan alat ini membentuk kerangka kerja yang kompleks namun terkoordinasi untuk mencapai tujuan penelitian.

3.4 Bagan Perancangan Alat

Adapun blok diagram perancangan alat adalah sebagai berikut :



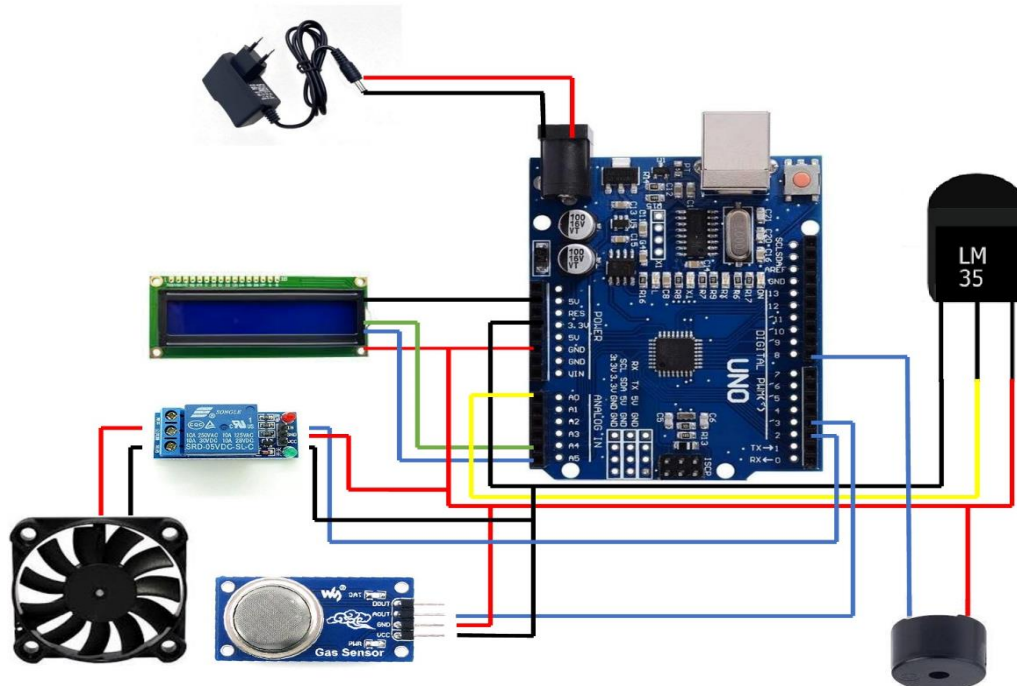
Gambar 3. 1 Blok Diagram Perancangan Alat

3.5 Merancang Alat

Adapun tahapan merancang alat dimulai dengan persiapan peralatan yang telah ditentukan untuk memulai perakitan. Langkah pertama melibatkan penghubungan sensor MQ02, di mana VCC sensor terhubung ke pin 5v Arduino dan GND sensor terhubung ke pin GND Arduino. Selanjutnya, sensor LM-35 dihubungkan dengan VCC dan GND yang juga terkoneksi ke pin 5v dan GND Arduino, secara berturut-turut. Proses berlanjut dengan menyambungkan kabel dari Exhaust Fan ke Relay, dengan pastikan bahwa Relay mampu menangani daya yang diperlukan oleh exhaust fan. Setiap komponen dihubungkan menggunakan kabel jumper, yang bisa dipotong sesuai kebutuhan untuk kebersihan. Pastikan semua kabel terhubung pada pin Arduino yang sesuai sebelum menghubungkan Arduino ke laptop melalui USB. Langkah terakhir melibatkan penginputan program yang telah dibuat untuk menentukan batas maksimum gas dan suhu yang diinginkan. Proses ini membantu memastikan

kelancaran dan kinerja optimal alat yang dirancang.

Perancangan keseluruhan merupakan skematik dari keseluruhan system yang terdiri dari Adaptor, Aduino Uno, Sensor MQ02, Sensor LM35, LCD, Buzzer, Relay, Exhaust Fan.



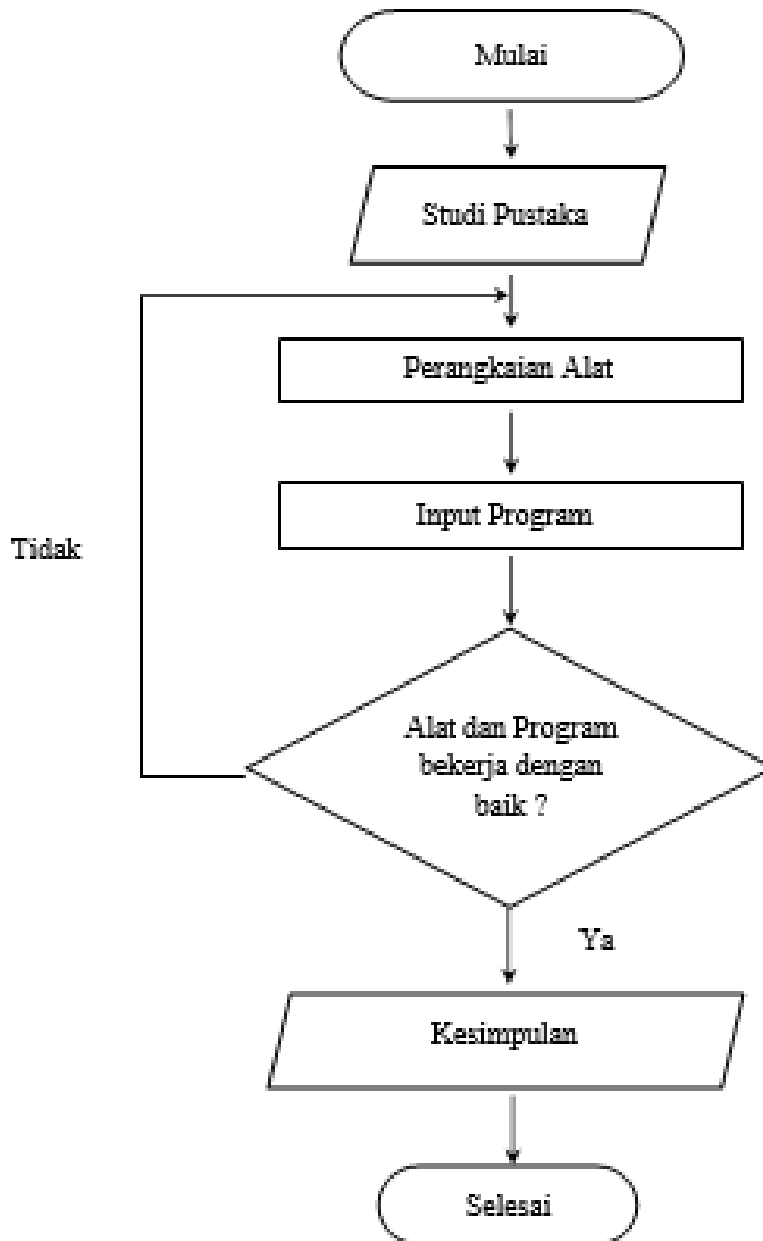
Gambar 3. 2 Rangkain Alat

3.6 Analog To Digital Converter (ADC)

Dalam tahap perancangan Exhaust Fan pada penelitian ini, terdapat proses penting yang melibatkan penyamplingan sinyal analog dari Sensor MQ02 dan LM35. Pada langkah ini, digunakan metode ADC (Analog-to-Digital Converter) untuk mengubah sinyal analog menjadi nilai digital yang dapat diproses oleh sistem. Setiap sinyal analog yang berasal dari kedua sensor tersebut disampling dengan teliti guna memperoleh representasi digital yang akurat. Proses penyamplingan menjadi kunci dalam menghasilkan data yang dapat diinterpretasikan oleh Arduino UNO, sebagai mikrokontroler utama dalam sistem. Nilai digital yang diperoleh dari Sensor MQ02 digunakan untuk mengukur sensitivitas terhadap asap, sedangkan nilai digital dari Sensor LM35 memberikan informasi mengenai suhu lingkungan. Dengan memanfaatkan metode ADC, penelitian ini dapat mengoptimalkan kinerja Exhaust Fan dan meningkatkan respon terhadap kondisi lingkungan. Integrasi antara teknologi

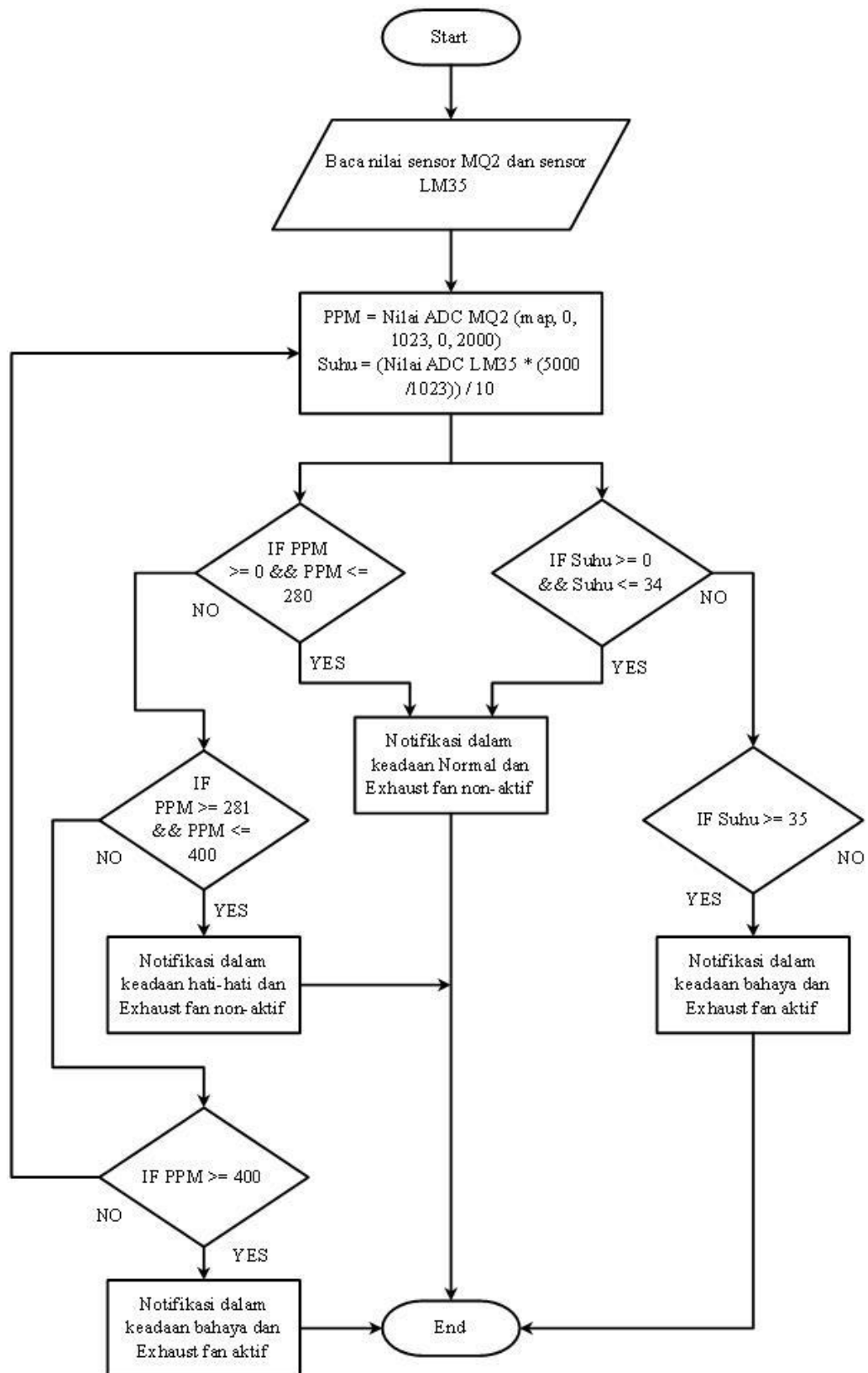
penyamplingan dan kontrol melalui Arduino UNO membentuk dasar yang solid untuk mencapai tujuan penelitian secara efektif dan efisien.

3.7 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3. 3 Bagan Alir Penelitian

3.8 Flowchart Alat



Gambar 3. 4 Flowchart Alat

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini penulis akan menjelaskan tentang hasil perancangan Hardware maupun Software dan pendeteksian asap.

4.1 Pembuatan Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada alat tugas akhir ini, komponen diletakkan pada box berukuran 550 mm x 360 mm x 290 mm. Rancang bangun mekanika dari simulasi kontrol Exhaust Fan terbuat dari plastik dengan tebal 1 mm yang dapat menahan panas dan transparan sehingga kita dapat melihat kadar asap rokok ketika pekat. Proses pembuatan kerangka alat ini dilakukan setelah desain dan ukuran box ditentukan. Box plastik tersebut ditentukan tempat untuk meletakkan komponen – komponen yang akan digunakan kemudian box plastik tersebut dibentuk menggunakan pisau sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan kemudian disatukan. Gambar 4.1 menunjukkan box yang digunakan sebagai wadah tempat komponen.



Gambar 4. 1 Box Wadah Tempat Komponen

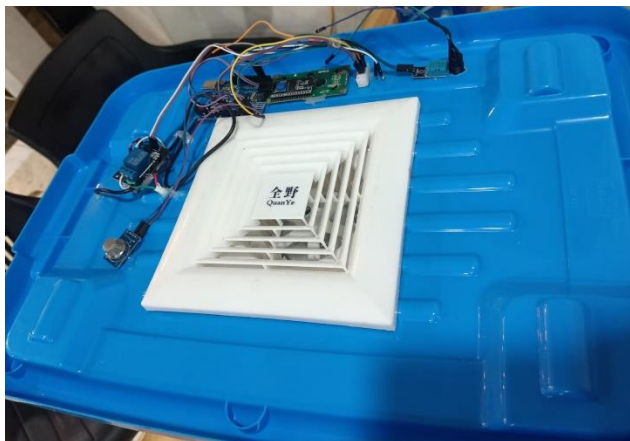
Proses perakitan rangkaian merupakan tahapan untuk menghubungkan setiap komponen yang digunakan pada modul agar dapat menjadi suatu sistem yang dapat bekerja secara bersama-sama dan mengetahui apakah sistem tersebut sudah dapat bekerja sebagaimana mestinya atau belum.

A. Proses Perakitan Tanpa Box

Proses perakitan tanpa box dilakukan dengan tujuan sebagai proses simulasi modul untuk mengetahui apakah dengan perencanaan sistem yang sudah dibuat sebelumnya, modul dapat bekerja dengan baik sebagaimana mestinya. Sehingga ketika komponen akan dipasang pada box, sistem sudah dalam keadaan siap untuk bekerja tanpa harus mengubah settingan atau pengaturan kembali baik secara sistem koneksi *wiring* (perkabelan), sistem kerja masing-masing tiap komponen, maupun program pada perangkat lunak (*software*) yang tentunya dapat mengganggu dalam proses pengujian modul itu sendiri.

B. Proses Perakitan Pada Box

Proses perakitan pada box merupakan tahapan akhir dalam proses perakitan rangkaian di sisi perangkat keras (*hardware*), dimana dalam tahapan proses ini sistem sudah dipastikan dapat bekerja dengan baik dan diusahakan hanya tinggal terdapat kesalahan-kesalahan minor yang berkaitan dengan program. Pada proses ini komponen dan koneksi perkabelan yang sebelumnya sudah dibuat akan disempurnakan dengan cara penambahan beberapa bahan. Gambar 4.2 menunjukkan proses perakitan komponen pada box.



Gambar 4. 2 Proses Perakitan Pada Box

Berikut ini adalah langkah perakitan rangkaian pada box:

1. Pasang semua komponen yang berada pada tiap lubang yang sudah dibuat pada box.
2. Posisikan setiap komponen yang berada di dalam box pada posisi yang sesuai dengan susunan yang sudah dibuat sebelumnya saat

komponen dirangkai di luar box.

3. Tandai setiap lubang untuk spacer pada masing-masing komponen dengan spidol sebagai tanda titik dimana saja yang akan dibor.
4. Bor setiap titik yang sudah ditandai dengan spidol tadi akan digunakan sebagai tempat spacer untuk dudukan tiap rangkaian.
5. Pasang semua komponen dengan spacer pada masing-masing lubang dan pastikan semua komponen sudah terpasang dengan kuat.
6. Hubungkan setiap kabel jumper dengan tipe male atau female (sesuai dengan kebutuhan) pada tiap komponen dan pastikan semua kabel sudah terpasang dengan kuat.
7. Setelah semua rangkaian terpasang, pastikan apakah semua komponen terpasang dengan baik atau belum.
8. Ketika seluruh komponen sudah dapat bekerja dengan baik, rapikan seluruh rangkaian dengan menggunakan kabel ties dan pipa kabel.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisis yang telah dilakukan dalam penelitian ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini Rancang Bangun Exhaust Fan Otomatis Berdasarkan Sensor MQ02 Dan LM35 Dalam Menstabiliskan Udara Pada Ruangan berhasil dilakukan.
2. Penerapan sensor MQ02 dalam mendeteksi konsentrasi asap mampu untuk mengukur nilai ambang batas konsentrasi asap yang sudah ditetapkan lebih besar dari 400 PPM nilai ambang batas ini digunakan sebagai syarat untuk mengaktifkan exhaust fan serta memberitahukan notifikasi sesuai dengan kondisi yang telah dibuat.
3. Penerapan sensor LM35 dalam mendeteksi temperature mampu mengukur nilai ambang batas temperature yang sudah ditetapkan lebih besar dari 35°C nilai ambang batas ini digunakan sebagai syarat untuk mengaktifkan exhaust fan serta memberitahukan notifikasi sesuai dengan kondisi yang telah dibuat.

5.2 Saran

1. Rancang Bangun Exhaust Fan Otomatis Berdasarkan Sensor MQ02 Dan LM35 Dalam Menstabiliskan Udara Pada Ruangan telah mampu berfungsi sesuai dengan kondisi dan metode yang diinginkan harapan kedepannya pemantauan data dari sensor MQ02 dan LM35 dapat di monitoring secara jarak jauh dan skala implementasi alat dapat lebih disesuaikan dengan skala ruangan pada umumnya.
2. Pada saat pengujian, ketelitian dan fokus sangat diutamakan agar pengujian dapat berjalan dengan lancar dan tidak ada hambatan.
3. Baiknya dilakukan penelitian atau perancangan alat yang serupa tetapi menggunakan sensor yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Ngatono, A. Irawan, dan ..., "Alat kendali sirkulasi udara di ruangan kerja sub bagian perlengkapan menggunakan WIFI berbasis web interfaces," ... *Ris. dan Obs. ...*, vol. 5, no. 2, 2018, [Daring]. Tersedia pada: <http://ejurnal.lppmunsera.org/index.php/PROSISKO/article/view/790%0Ahttp://ejurnal.lppmunsera.org/index.php/PROSISKO/article/download/790/757>
- [2] T. Risard Lowongan, P. Rahardjo, dan Y. Divayana, "DETEKTOR LPG MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2 BERBASIS MIKROKONTROLER ATMega 328," 2015.
- [3] A. A. Rosi, A. Rusdinar, dan E. Susantost, "Perancangan Dan Implementasi Pengendali Kecepatan Exhaust Fan Berbasis Arduino Dengan Sensor Asap Karbon Monoksida," *eProceedings Eng.*, vol. 2, no. 2, hal. 2067–2074, 2015, [Daring]. Tersedia pada: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/280>
- [4] A. Menggunakan, V. S. D. Berbasis, P. L. C. Dan, P. Studi, dan T. Listrik, "Pengaturan Kecepatan Exhaust Fan Berdasarkan Tingkat Polusi," vol. 7, no. 1, hal. 15–19, 2022.
- [5] D. H. Pradiansyah, W. Kurniawan, dan D. Syauqy, "Sistem Kontrol Kecepatan Motor Exhaust Fan Pada Cooking Hood Menggunakan Metode Fuzzy," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 8, hal. 8012–8017, 2019, [Daring]. Tersedia pada: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [6] A. H. Riyadi *et al.*, "PERBAIKAN INSTALASI LISTRIK DAN PEMASANGAN EXHAUST," vol. 4, no. 2, hal. 3118–3121, 2023.
- [7] R. Z. Aldio, D. Panuh, dan A. K. Zaki, "Pengembangan Lemari Asam dengan Variasi Kecepatan Putaran Exhaust Fan Menggunakan Sistem Otomatis," *Semesta Tek.*, vol. 25, no. 2, hal. 161–169, 2022, doi: 10.18196/st.v25i2.14139.
- [8] S. F. Rusmana dan M. A. Falahuddin, "Pengaturan Konsentrasi CO2 Ruangan Menggunakan Exhaust Fan Berbasis Inverter Vsd dan Plc," *Pros. Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, vol. 13, no. 01, hal. 239–244, 2022.
- [9] R. M. Abarca, "Sistem Mikro Kontroler," *Nuevos Sist. Comun. e Inf.*, hal. 2013–2015, 2021.
- [10] I. Ferdiansyah, D. Dirhamsyah, dan A. Ardiansyah, "Pemodelan Sistem Kontrol Exhaust Fan Ter-Integrasi Gas Detector CO Pada Kamar Pompa (Pump Room) Kapal Tanker," *Kapal*, vol. 14, no. 2, hal. 33, 2017, doi: 10.14710/kpl.v14i2.14631.
- [11] P. Mandarani *et al.*, "Perancangan Sistem Deteksi Asap Rokok Menggunakan Layanan Short Message Service (Sms) Alert Berbasis Arduino," *J. TEKNOIF*, vol. 4, no. 2, hal. 2338–2724, 2016.
- [12] N. Hayati, S. Winardi, P. Studi, S. Komputer, F. I. Komputer, dan U. Narotama, "Sistem kontrol pembagi suara untuk pengumuman di ruang kelas berbasis arduino uno," no. 51, hal. 1–12.
- [13] T. Ratnasari dan A. Senen, "Berbasis Mikrokontroler Arduino Dengan

- Sensor,” *J. Sutet*, vol. 7, no. 2, hal. 28–33, 2017.
- [14] Normah, B. Rifai, S. Vambudi, dan R. Maulana, “Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode Support Vector Machine Berbasis SMOTE,” *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 8, no. 2, hal. 174–180, 2022, doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- [15] U. Bina dan S. Informatika, “Pensaklaran Otomatis Cooler Pad Menggunakan Sensor Suhu Lm 35 Dengan Mikrokontroler Atmega8535,” *J. Sist. Inf. Univ. Suryadarma*, vol. 8, no. 1, 2014, doi: 10.35968/jsi.v8i1.609.
- [16] M. Yudha, “Politeknik Raflesia 23 Muhammad Yudha Aditya: Rancang Bangun Alat Penguji Relay 220 Vac Portable Pada Cubicle Panel Unit 6 PLTA TES,” *Jteraf*, vol. I, no. 1, hal. 23–29, 2021.
- [17] A. Saputra dan T. Elektro, “Pemanfaatan Rangkaian IR Proximity Sederhana Sebagai Indikator Suhu Pada Rangkaian Elektronika,” vol. 2, no. 19, hal. 2021, 2021.
- [18] V. T. Bawotong, “Rancang Bangun Uninterruptible Power Supply Menggunakan Tampilan LCD Berbasis Mikrokontroler,” *E-journal Tek. Elektro dan Komput.*, hal. 1–7, 2015.

Lampiran

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Ali Akbar Hsb
Alamat : JL. Cut Meutia, Rimo
Npm : 1907220066
Tempat/Tanggal Lahir : Rimo, 08 September 2000
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
No Telepon/ Whatsapp : 081368944575
Email : hsb.akbar12@gmail.com
Tinggi/Berat Badan : 168 cm/60 kg
Kewarganegaraan : Indonesia

ORANG TUA

Nama Ayah : Muhammad Saleh Hsb
Agama : Islam
Nama Ibu : Sarni
Agama : Islam
Alamat : JL. Cut Meutia, Rimo

RIWAYAT PENDIDIKAN

2006-2012 : SD NEGERI 1 Rimo
2012-2015 : SMP NEGERI 1 Gunung Meriah
2015-2018 : SMA NEGERI 1 Gunung Meriah
2019-2023 : S1 - Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU)



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1913/SK/BAN-PT/Ak.KP/PT/XI/2022
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://fatek.umsu.ac.id> fatek@umsu.ac.id [umsu](#) [umsu](#) [umsu](#) [umsu](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor :825/11.3AU/UMSU-07/F/2023

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Elektro Pada Tanggal 9 Agustus 2023 dengan ini Menetapkan :

Nama : ALI AKBAR HASIBUAN
Npm : 1907220066
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Semester : 8 (DELAPAN)
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN EXHAIST FAN OTOMATIS BERDASARKAN
SENSOR WQ 02 DAN LAM 35 DALAM MEN STAN BILITASIKAN
UDARA PADA RUANGAN .

Dosen Pembimbing : BENY OKTRIALDI ST. MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Elektro
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.

Medan, 22 Muharram 1445 H

9 Agustus 2023 M



Munawar Alfansury Siregar, ST., MT

NIDN: 0101017202





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
Jalan Kapten Muchtar Basri No.3 Medan Sumatera Utara 20238 Indonesia

Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir (Skripsi)

Nama : Ali Akbar Hsb
Npm : 1907220066
Judul Tugas Akhir : **“ RANCANG BANGUN EXHAUST FAN OTOMATIS BERDASARKAN SENSOR MQ02 DAN LM35 DALAM MENSTABILITASKAN UDARA PADA RUANGAN”**

No	Tanggal	Catatan	Paraf
1.	28/08/23	Revisi BAB I	
2.	5/09/23	Revisi BAB II	
3.	20/09/23	Mencari Penelitian terkait	
4.	7/10/23	Melengkapi Dasar Teori	
5.	30/11/23	Revisi BAB III	
6.	10/12/23	Mengambahkan Metode	
7.	17/12/23	Menyiapkan Algoritma Sistem	

Dosen Pembimbing

BENNY OKTRIALDI, S.T., M.T



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

Jalan Kapten Muchtar Basri No.3 Medan Sumatera Utara 20238 Indonesia

Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir (Skripsi)

Nama : Ali Akbar Hsb
Npm : 1907220066
Judul Tugas Akhir : " RANCANG BANGUN EXHAUST FAN OTOMATIS
BERDASARKAN SENSOR MQ02 DAN LM35
DALAM MENSTABILITASKAN UDARA PADA
RUANGAN"

No	Tanggal	Catatan	Paraf
1.		- perbaiki klem. - kumpas qalbur.	
2.		- Daba diwajela ^	
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			

Dosen Pembimbing

BENNY OKTRIALDI, S.T., M.T