



**RANCANG BANGUN INDIKATOR KEBISINGAN BERBASIS  
MIKROKONTROLER PADA RUANG BACA  
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS  
PEMBANGUNAN  
PANCA BUDI**

Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menempuh Ujian Akhir  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Pada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Pembangunan Panca Budi Medan

---

**SKRIPSI**

---

**OLEH**

**NAMA :SRI BASTARI BR BARUS**  
**N.P.M :1924370829**  
**PROGRAM STUDI :SISTEM KOMPUTER**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
MEDAN  
2021**

Halaman Pengesahan

**PENGESAHAN SKRIPSI**

JUDUL : RANCANG BANGUN INDIKATOR KEBISINGAN BERBASIS  
MIKROKONTROLER PADA RUANG BACA PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS  
PEMBANGUNAN PANCA BUDI

NAMA : SRI BASTARI BR BARUS  
N.P.M : 1924370829  
FAKULTAS : SAINS & TEKNOLOGI  
PROGRAM STUDI : Sistem Komputer  
TANGGAL KELULUSAN : 30 Desember 2021

**DIKETAHUI**

DEKAN



Hamdani, ST., MT.

KETUA PROGRAM STUDI



Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom

**DISETUJUI  
KOMISI PEMBIMBING**

PEMBIMBING I



Hamdani, S.T., M.T

PEMBIMBING II



Suheri, S.Kom., M.Kom.

Hal : Permohonan Meja Hijau

Medan, 25 Februari 2022  
 Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan  
 Fakultas SAINS & TEKNOLOGI  
 UNPAB Medan  
 Di -  
 Tempat

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : SRI BASTARI BR BARUS  
 Tempat/Tgl. Lahir : Kabanjahe / 19 Agustus 1994  
 Nama Orang Tua : BAGUS BARUS  
 N. P. M : 1924370829  
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
 Program Studi : Sistem Komputer  
 No. HP : 082365310821  
 Alamat : KOMPLEK PERUMAHAN TELKOM/DESA SAMURA KEL  
 SAMURA KEC. KABANJAHE

Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul RANCANG BANGUN INDIKATOR KEBISINGAN BERBASIS MIKROKONTROLER PADA RUANG BACA PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI, Selanjutnya saya menyatakan :

1. Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
2. Tidak akan menuntut ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan indek prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelah lulus ujian meja hijau.
3. Telah tercap keterangan bebas pustaka
4. Terlampir surat keterangan bebas laboratorium
5. Terlampir pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 = 5 lembar dan 3x4 = 5 lembar Hitam Putih
6. Terlampir foto copy STTB SLTA dilegalisir 1 (satu) lembar dan bagi mahasiswa yang lanjutan D3 ke S1 lampirkan ijazah dan transkripnya sebanyak 1 lembar.
7. Terlampir pelunasan kwintasi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
8. Skripsi sudah dijilid lux 2 examplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 examplar untuk penguji (bentuk dan warna penjilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah di tandatangani dosen pembimbing, prodi dan dekan
9. Soft Copy Skripsi disimpan di CD sebanyak 2 disc (Sesuai dengan Judul Skripsinya)
10. Terlampir surat keterangan BKKOL (pada saat pengambilan ijazah)
11. Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP
12. Bersedia melunaskan biaya-biaya uang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan perincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp.	1,000,000
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp.	1,750,000
<b>Total Biaya</b>	<b>: Rp.</b>	<b>2,750,000</b>

Ukuran Toga :

M

Diketahui/Dsetujui oleh :

Hormat saya



Hamdani, ST., MT.  
 Dekan Fakultas SAINS & TEKNOLOGI



SRI BASTARI BR BARUS  
 1924370829

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : SRI BASTARI BR BARUS  
NPM : 1924370829  
Program Studi : SISTEM KOMPUTER  
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN INDIKATOR KEBISINGAN  
BERBASIS MIKROKONTROLER PADA RUANG BACA  
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS PEMBANGUNAN  
PANCA BUDI

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas akhir atau skripsi saya bukan hasil plagiat
2. Saya tidak akan menuntut perbaikan nilai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) setelah ujian sidang meja hijau
3. Skripsi saya dapat dipublikasikan oleh pihak lembaga, dan saya tidak akan menuntut akibat publikasi tersebut

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenar-benarnya, terimakasih.

Medan, 25 Februari 2022

Yang Membuat Pernyataan



**SRI BASTARI BR BARUS**

**Npm : 1924370829**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di dalam perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis didalam skripsi ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Medan, 25 Februari 2022

Yang Membuat Pernyataan



Sri Bastari Br Barus



# UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO.BOX : 1099 MEDAN

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI ARSITEKTUR	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI PETERNAKAN	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI	(TERAKREDITASI)

## PERMOHONAN JUDUL TESIS / SKRIPSI / TUGAS AKHIR\*

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : SRI BASTARI BR BARUS  
Tempat/Tgl. Lahir : Kabanjaha / 19 Agustus 1994  
Nomor Pokok Mahasiswa : 1924370829  
Program Studi : Sistem Komputer  
Spesialisasi : Sistem Kendali Komputer  
Nilai Kredit yang telah dicapai : 143 SKS, IPK 3.67  
Nomor Hp : 082365310821  
Mohon ini mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut :

### Judul

RANCANG BANGUN INDIKATOR KEBISINGAN BERBASIS MIKROKONTROLER PADA RUANG BACA PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

Isi : Diisi Oleh Dosen Jika Ada Perubahan Judul

Yang Tidak Perlu



Rektor I,

( Cahyo Pramono, S.E., M.M. )

Medan, 25 Februari 2022

Pemohon,

( Sri Bastari Br Barus )

Tanggal : 25 Februari 2022

Disetujui oleh :

Dekan

( Hamdan, S.T., M.T. )

Tanggal : 25 Februari 2022

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I :

( Hamdahl, S.T., M.T. )

Tanggal : 25 Februari 2022

Disetujui oleh :

Ka. Prodi Sistem Komputer

( Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom. )

Tanggal : 25 Februari 2022

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing II :

( Saheri, S.Kom., M.Kom. )

No. Dokumen: FM-UPBM-18-02

Revisi: 0

Tgl. Eff: 22 Oktober 2018

Sumber dokumen: <http://mahasiswa.pancabudi.ac.id>

Dicetak pada: Jumat, 25 Februari 2022 11:17:10



**YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA**  
**PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI**  
Jl. Jend. Gatot Subroto KM. 4,5 Medan Sunggal, Kota Medan Kode Pos 20122

**SURAT BEBAS PUSTAKA**  
**NOMOR: 657/PERP/BP/2021**

Kepala Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi menerangkan bahwa berdasarkan data pengguna perpustakaan atas nama saudara/i:

Nama : SRI BASTARI BR BARUS  
N.P.M. : 1924370829  
Tingkat/Semester : Akhir  
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

Bahwasannya terhitung sejak tanggal 25 September 2021, dinyatakan tidak memiliki tanggungan dan atau pinjaman buku sekaligus tidak lagi terdaftar sebagai anggota Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 25 September 2021  
Diketahui oleh,  
Kepala Perpustakaan

  
  
Rahmad Budi Utomo, ST.,M.Kom

No. Dokumen: FM-PERPUS-06-01  
Revisi : 01  
Tgl. Efektif : 04 Juni 2015



**KARTU BEBAS PRAKTIKUM**  
**Nomor. 1425/BL/LAKO/2021**

Yang bertanda tangan dibawah ini Ka. Laboratorium Komputer dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : SRI BASTARI BR BARUS  
N.P.M. : 1924370829  
Tingkat/Semester : Akhir  
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

Benar dan telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 05 Oktober 2021  
Ka. Laboratorium

Melva Sari Panjaitan, S. Kom., M.Kom.





## SURAT KETERANGAN PLAGIAT CHECKER

Dengan ini saya Ka.LPMU UNPAB menerangkan bahwa surat ini adalah bukti pengesahan dari LPMU sebagai pengesah proses plagiat checker Tugas Akhir/ Skripsi/Tesis selama masa pandemi *Covid-19* sesuai dengan edaran rektor Nomor : 7594/13/R/2020 Tentang Pemberitahuan Perpanjangan PBM Online

Demikian disampaikan.

NB. Segala penyalahgunaan/pelanggaran atas surat ini akan di proses sesuai ketentuan yang berlaku UNPAB.



Ka.LPMU  
LEMBAGA PERJANJIAN MUTU UNIVERSITAS  
UNPAB  
ERDISIPILIN MANAJEMEN DAN KEBERHASILAN  
PENGEMBANGAN PBM ONLINE

Kitonga, BA., MSc.

No. Dokumen : PM-UJMA-06-02	Revisi : 00	Tgl Eff : 23 Jan 2019
-----------------------------	-------------	-----------------------


SRI BASTARI BR BARUS\_1924370829\_SISTEM KOMPUTER.docx

Report file name: originality report 10 11 2021 9-31-6 - SRI BASTARI BR BARUS\_1924370829\_SISTEM KOMPUTER.docx.html  
Report location: C:\Users\Admin\Documents\Plagiatem Detector\reports\originality report 10 11 2021 9-31-6 - SRI BASTARI BR BARUS\_1924370829\_SISTEM KOMPUTER.docx.html

### Plagiarism Detector v. 1921 - Originality Report 11/10/2021 9:31:02 AM

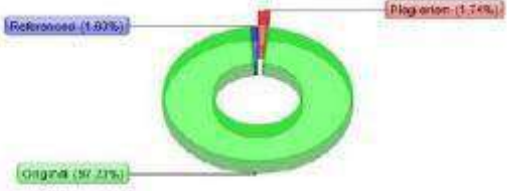
Analyzed document: SRI BASTARI BR BARUS\_1924370829\_SISTEM KOMPUTER.docx Licensed to: Universitas Pembangunan Panca Budi\_License03

Comparison Preset: Rewrite Detected language: Id  
Check type: Internet Check




Detailed document body analysis:

Relation chart:



Category	Percentage
Original	97.21%
Plagiarism	1.74%
Referenced	1.03%

Distribution graph:



Top sources of plagiarism: 6

11:10 AM 11/10/2021



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA

## UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

JL. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1089 Telp. 061-30106057 Fax. (061) 4514808  
MEDAN - INDONESIA

Website : [www.pancabudi.ac.id](http://www.pancabudi.ac.id) - Email : [admin@pancabudi.ac.id](mailto:admin@pancabudi.ac.id)

### LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : SRI BASTARI BR BARUS  
NPM : 1924370829  
Program Studi : Sistem Komputer  
Jenjang Pendidikan : Strata Satu  
Dosen Pembimbing : Hamdani, S.T., M.T  
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN INDIKATOR KEBISINGAN BERBASIS MIKROKONTROLER PADA RUANG BACA PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
19 Mei 2021	acc seminar proposal, siapkan bahan presentasi	Disetujui	
04 Agustus 2021	gambar rangkaian agar diperbesar, satu halaman, lanjutkan bab 4	Revisi	
03 September 2021	ACC SEMINAR HASIL	Disetujui	
03 November 2021	persipakan bahan sidang, acc sidang	Disetujui	
23 Februari 2022	acc jilid	Disetujui	

Medan, 25 Februari 2022  
Dosen Pembimbing



Hamdani, S.T., M.T



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA

## UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

Jl. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Telp. 061-30106057 Fax. (061) 4514808  
MEDAN - INDONESIA  
Website : [www.pancabudi.ac.id](http://www.pancabudi.ac.id) - Email : [admin@pancabudi.ac.id](mailto:admin@pancabudi.ac.id)

### LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : SRI BASTARI BR BARUS  
NPM : 1924370829  
Program Studi : Sistem Komputer  
Jenjang Pendidikan : Strata Satu  
Dosen Pembimbing : Suheri, S.Kom., M.Kom.  
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN INDIKATOR KEBISINGAN BERBASIS MIKROKONTROLER PADA RUANG BACA PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
19 Mei 2021	ACC seminar proposal	Disetujui	
04 Agustus 2021	silahkan lanjut bab 4	Revisi	
02 September 2021	ACC Seminar Hasil	Disetujui	
08 November 2021	ACC sidang meja hijau	Disetujui	
24 Februari 2022	ACC Pengesahan/Jilid	Disetujui	

Medan, 25 Februari 2022  
Dosen Pembimbing,



Suheri, S.Kom., M.Kom.

## **ABSTRAK**

**SRI BASTARI BR BARUS**

**RANCANG BANGUN INDIKATOR KEBISINGAN BERBASIS  
MIKROKONTROLER PADA RUANG BACA PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI**

**2021**

*Perpustakaan sebagai tempat menggali informasi dan belajar melalui membaca merupakan tempat yang harus dijaga dari faktor-faktor yang dapat mengganggu kenyamanan karena dengan kenyamanan konsentrasi pikiran akan senantiasa terjaga, sehingga membuat aktifitas membaca akan berjalan maksimal. Kebisingan pada ruangan perpustakaan masih sering terjadi, terutama berasal dari pengunjung sendiri. Alat pendeteksi tingkat kebisingan memang sudah ada yang dikenal dengan Sound Level Meter (SLM). Namun alat ini hanya dapat digunakan sebatas untuk mengukur tingkat kebisingan, tanpa mampu untuk bisa mengontrol kenyamanan ruangan secara otomatis.*

**Kata Kunci :** Perpustakaan, Kebisingan dan Pendeteksi.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis telah diberikan kesempatan, kesehatan serta nikmat pengetahuan sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir.

Tugas akhir ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan pada bulan Juni 2021 dengan judul : **“Rancang Bangun Indikator Kebisingan Berbasis Mikrokontroler Pada Ruang Baca Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi”** . Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada banyak pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penyusunan Tugas Akhir ini. Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Teristimewa kepada kedua orang tua penulis, Ibu I. Br Tarigan dan Bapak B. Barus yang selalu mendoakan dan mendukung penulis baik dari segi moril maupun materi.
2. Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi, Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan.
3. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi, Bapak Hamdani, S.T., M.Sc.
4. Ketua Program Studi Sistem Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi, Bapak Eko Harianto, S.Kom., M.Kom.
5. Dosen Pembimbing I, Bapak Hamdani, S.T., M.Sc, yang telah memberikn arahan dan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Dosen Pembimbing II, Bapak Suheri, S.Kom., M.Kom, yang telah memberikn arahan dan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis juga menyadari bahwa penulisan skripsi ini belum sempurna baik dalam penulisan maupun isi disebabkan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk penyempurnaan isi skripsi ini.

Medan, Desember 2021

Penulis

**Sri Bastari Br Barus**  
**1924370829**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Perumusan Masalah.....	2
1.3    Batasan Masalah.....	2
1.4    Tujuan.....	2
1.5    Manfaat.....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>4</b>
2.1    Pengertian Perpustakaan .....	4
2.2    Pengertian Kebisingan .....	5
2.2.1    Klasifikasi Kebisingan .....	5
2.3    Mikrokontroler .....	8
2.3.1    Sistem Mikrokontroler.....	13
2.4    Arduino Uno.....	14

2.4.1	Konfigurasi PIN Arduino Uno .....	17
2.4.2	Sumber Daya Arduino Uno .....	18
2.4.3	Input dan Output.....	20
2.4.4	Komunikasi.....	22
2.4.5	Reset Otomatis Arduino Uno .....	23
2.4.6	Software Arduino .....	24
2.4.7	Bahasa Pemrograman C .....	26
2.5	Sensor Suara (Sound Mic).....	27
2.5.1	Cara Kerja Sensor Suara.....	28
2.6	DFPlayer Mini .....	28
2.6.1	DFPlayer Mini yang Dioperasikan secara Stand Alone .....	31
2.6.2	DFPlayer Mini Arduino UNO .....	33
2.7	Power Supply.....	37
2.7.1	Prinsip Kerja DC Power Supply .....	38
2.8	Alat Bantu Analisa (Flowchart) .....	40
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>45</b>
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian .....	45
3.2	Perancangan Hardware dan Software .....	45
3.3	Hardware .....	46
3.3.1	Blok Diagram .....	46
3.3.2	Rangkaian Sistem Minimum Arduino Uno .....	47
3.3.3	Regulator Tegangan .....	48
3.3.4	Rangkaian DFPlayer.....	49



3.3.5	Rangkaian Sensor Suara .....	49
3.3.6	Rangkaian Liquid Crystal Display (LCD).....	50
3.4	Software .....	51
3.4.1	Flowchart .....	52
3.4.2	Pembuatan Program.....	53
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISA.....</b>		<b>59</b>
4.1	Pengujian Hardware .....	59
4.1.1	Pengujian Power Supply .....	59
4.1.2	Regulator Tegangan .....	60
4.1.3	Pengujian Tegangan Mikrokontroler .....	61
4.2	Pengujian Software .....	62
4.2.1	Pengujian LCD .....	62
4.2.2	Pengujian Arduino Uno.....	65
4.2.3	Pengujian Sensor Suara .....	67
4.2.4	Pengujian Listing Program.....	70
<b>BAB IV PENUTUP.....</b>		<b>74</b>
5.1	Kesimpulan .....	74
5.1.1	Saran .....	75
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Baku Mutu Tingkat Kebisingan.....	7
Tabel 2.2 Konfigurasi PIN Arduino Uno.....	17
Tabel 2.3 Spesifikasi Arduino Uno.....	21
Tabel 2.4 Spesifikasi Modul DFPlayer.....	29
Tabel 2.5 Serial Mode.....	33
Tabel 2.6 Permintaan Serial Cmd.....	35
Tabel 2.7 Flow Direction Symbols.....	41
Tabel 2.8 Processing Symbols.....	42
Tabel 2.9 Input/Output Symbols.....	43
Tabel 3.1 Fitur Software Arduino Uno.....	54
Tabel 4.1 Uji Kestabilan Catu Daya.....	60
Tabel 4.2 Hasil Pengujian IC Regulator.....	61
Tabel 4.3 Pengujian Tegangan Arduino.....	62
Tabel 4.4 Hasil Data Pengukuran Kebisingan Suara.....	68

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Blok Diagram Mikrokontroler Secara Umum.....	10
Gambar 2.2 Rangkaian Mikroprosesor Arduino.....	16
Gambar 2.3 Konfigurasi Pin Layout Arduino Uno.....	18
Gambar 2.4 Arduino Integrated Development Environment .....	25
Gambar 2.5 Tampilan Toolbar Arduino.....	25
Gambar 2.6 Sensor Suara.....	28
Gambar 2.7 DFPlayer.....	29
Gambar 2.8 Pin DFPlayer .....	29
Gambar 2.9 Rangkaian I/O Mode .....	31
Gambar 2.10 Rangkaian AD Key .....	32
Gambar 2.11 Rangkaian ADKEY 1 dan ADKEY 2.....	32
Gambar 2.12 Power Supply .....	38
Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian .....	46
Gambar 3.2 Rangkaian Sistem Minimum Arduino Uno.....	47
Gambar 3.3 Rangkaian Regulator Tegangan .....	48
Gambar 3.4 Rangkaian DFPlayer .....	49
Gambar 3.5 Rangkaian Sensor Suara.....	49
Gambar 3.6 Rangkaian LCD 16x2.....	50

Gambar 3.7	Rangkaian Keseluruhan.....	51
Gambar 3.8	Flowchart.....	52
Gambar 3.9	Software Arduino IDE .....	53
Gambar 3.10	Halaman Pemrograman Arduino.....	55
Gambar 3.11	Halaman Library Arduino .....	56
Gambar 4.1	Tampilan LCD Sensor Meja 1 Mendeteksi Suara.....	63
Gambar 4.2	Tampilan LCD Sensor Meja 2 Mendeteksi Suara.....	64
Gambar 4.3	Tampilan LCD Sensor Meja 3 Mendeteksi Suara.....	65
Gambar 4.4	Menyalakan dan Mematikan LED pada Bord Arduino Uno....	66
Gambar 4.5	Pengujian Tingkat Kebisingan Sensor 1 .....	67
Gambar 4.6	Pengujian Tingkat Kebisingan Sensor 2 .....	67
Gambar 4.7	Pengujian Tingkat Kebisingan Sensor 3 .....	68
Gambar 4.8	Listing Program Penentuan PIN dan Input/Output .....	70
Gambar 4.9	Listing Program Perintah .....	72
Gambar 4.10	Verifikasi Program .....	72
Gambar 4.11	Upload Program .....	73

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
<b>Lampiran 1</b> Listing Program .....	L-1
<b>Lampiran 2</b> Surat Keterangan Plagiat Checker .....	L-2
<b>Lampiran 3</b> Permohonan Pengajuan Judul Skripsi .....	L-3
<b>Lampiran 4</b> Lembar Bimbingan Skripsi .....	L-4
<b>Lampiran 5</b> Surat Pengajuan Meja Hijau .....	L-5
<b>Lampiran 6</b> Surat Bebas Pustaka.....	L-6
<b>Lampiran 7</b> Surat Bebas Praktikum .....	L-7

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perpustakaan sebagai tempat menggali informasi dan belajar melalui membaca merupakan tempat yang harus dijaga dari faktor-faktor yang dapat mengganggu kenyamanan karena dengan kenyamanan konsentrasi pikiran akan senantiasa terjaga, sehingga membuat aktifitas membaca akan berjalan maksimal. Faktor yang mengganggu kenyamanan lingkungan secara umum dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu berupa faktor sosial dan faktor fisik. Faktor sosial meliputi banyak hal, diantaranya: hubungan antar rekan kerja yang tidak baik, tidak berjalan baiknya komunikasi, kesalah pahaman dan lain-lain, sedangkan faktor fisik yang mengganggu kenyamanan lingkungan juga sangatlah banyak, diantaranya: kebisingan, suhu, radiasi, tekanan udara dan lain-lain.

Kebisingan pada ruangan perpustakaan masih sering terjadi, terutama berasal dari pengunjung sendiri. Petugas perpustakaan sudah melakukan beberapa upaya untuk mengatasi hal demikian, diantaranya dengan memperingatkan pengunjung yang ketahuan membuat kegaduhan (kebisingan), akan tetapi petugas perpustakaan tentu tidak setiap waktu mampu mengontrol keadaan yang demikian karena keterbatasan waktu, tenaga dan lain-lain. Alat pendeteksi tingkat kebisingan memang sudah ada yang dikenal dengan *Sound Level Meter* (SLM). Namun alat ini hanya dapat digunakan sebatas untuk mengukur tingkat

kebisingan, tanpa mampu untuk bisa mengontrol kenyamanan ruangan secara otomatis.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang indikator sistem pendeteksi kebisingan pada ruangan baca perpustakaan ?
2. Bagaimana cara kerja alat system pendeteksi kebisingan pada ruangan baca perpustakaan?

## **1.3 Batasan Masalah**

Untuk membatasi permasalahan yang meluas maka penulis membuat batasan masalah sebagai berikut:

1. Menggunakan sensor *sound mic* sebagai pendeteksi kebisingan
2. Menggunakan Arduino Uno sebagai pengontrol rangkaian yang akan dirancang
3. Implementasi perancangan alat ini hanya mendeteksi kesensitifan suara pada sensor.

## **1.4 Tujuan**

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sebuah alat pendeteksi kebisingan pada ruang baca perpustakaan dengan menggunakan sensor suara (*Sound Mic*) pada setiap meja dan mikrokontroler arduino Uno
2. Sensor *Sound Mic* akan bekerja apabila mendeteksi kebisingan pada meja yang telah di tentukan dan memberi peringatan melalui speaker dan LCD yang terpasang.

### **1.5 Manfaat**

Adapun manfaat dari penulisan skripsi ini adalah:

1. Mempermudah staf pegawai perpustakaan untuk mendapatkan informasi tentang kebisingan yang terdapat pada setiap meja pembaca.
2. Untuk menambah konsentrasi para pengguna perpustakaan dalam melakukan penelitian atau pengerjaan tugas.



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Pengertian Perpustakaan**

Berikut ini merupakan pengertian perpustakaan menurut ahli perpustakaan dan sumber lain, diantaranya:

1. Menurut IFLA (*International of Library Associations and Institutions*)  
“Perpustakaan merupakan kumpulan bahan tercetak dan non tercetak dan atau sumber informasi dalam komputer yang tersusun secara sistematis untuk kepentingan pemakai.”
2. Menurut Sutarno NS, MSi  
“Perpustakaan adalah suatu ruangan, bagian dari gedung/bangunan, atau gedung itu sendiri, yang berisi buku-buku koleksi, yang disusun dan diatur sedemikian rupa sehingga mudah dicari dan dipergunakan apabila sewaktu-waktu diperlukan untuk pembaca.”
3. Menurut C. Larasati Milburga, dkk  
“Perpustakaan adalah suatu unit kerja yang berupa tempat menyimpan koleksi bahan pustaka yang diatur secara sistematis dengan cara tertentu untuk digunakan secara berkesinambungan oleh pemakainya sebagai sumber informasi.”
4. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)  
Perpustakaan berasal dari kata dasar “pustaka” yang berarti pustaka atau buku “Perpustakaan” artinya kumpulan buku (bacaan dsb).
5. Dalam UU No.43 tahun 2007 tentang perpustakaan disebutkan bahwa:  
Perpustakaan adalah institusi pengelola koleksi karya tulis, karya cetak, dan/atau karya rekam secara profesional dengan sistem yang baku guna

memenuhi kebutuhan pendidikan, penelitian, pelestarian, informasi, dan rekreasi para pemustaka.

Secara garis besar, ada kesamaan dalam lima pengertian perpustakaan tersebut, yaitu kumpulan buku yang diatur secara sistematis. Oleh sebab itu, mengatur buku-buku dengan baik dan sistematis merupakan hal paling dasar dalam penataan ruang utama perpustakaan. Perpustakaan umum adalah perpustakaan yang diperuntukkan bagi masyarakat luas sebagai sarana pembelajaran sepanjang hayat tanpa membedakan umur, jenis kelamin, suku, ras, agama, dan status sosial-ekonomi

## **2.2 Pengertian Kebisingan**

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996, Kebisingan merupakan bunyi yang tidak diinginkan dari suatu usaha atau kegiatan yang dalam waktu dan tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia serta kenyamanan lingkungan. Menurut Davis (2013), kebisingan merupakan suara yang tidak diinginkan yang tidak bergantung pada kenyaringannya dan dapat memberikan efek fisiologi atau psikologi untuk individu sehingga dapat mengganggu tujuan sosial individu seperti dalam pekerjaan, istirahat dan tidur. Kebisingan yang terjadi dalam waktu yang cukup lama dan terus menerus dapat menimbulkan gangguan fisiologis dan psikologis pada manusia. Bergesernya ambang pendengaran dan berubahnya kerja organ tubuh merupakan salah satu gangguan fisiologis yang dapat terjadi, selain itu gangguan psikologis yang ditimbulkan berupa sifat lekas marah, produktivitas kerja berkurang dan sulit tidur/insomnia.

### **2.2.1 Klasifikasi Kebisingan**

Kebisingan dapat dibagi menjadi 3 kategori berdasarkan variasi waktunya,

yaitu:

1. Kebisingan Kontinyu : kebisingan yang terus menerus dalam rentang waktu cukup konstan sepanjang waktu.
2. Kebisingan Berselang (intermittent) : Kebisingan yang terjadi hanya sebentar, kemudian hilang dan datang kembali pada interval waktu yang tidak teratur/berselang.
3. Kebisingan Impulsif : Kebisingan yang terjadi dalam sekejap, terdengar secara tiba-tiba, keras dan tajam.

Yadat (2014), mengatakan bahwa sumber bising dapat dikelompokkan dalam 2 kategori, yaitu:

1. Berdasarkan Jenis

Bising diklasifikasikan menjadi, kebisingan kegiatan konstruksi, kebisingan industry, kebisingan kegiatan olahraga dan seni, serta kebisingan lalu lintas.

2. Berdasarkan Bentuk Sumber Titik (Sumber Diam), yaitu penyebaran kebisingan yang berbentuk bola-bola konsentris yang sumber kebisingannya menjadi pusatnya dan menyebar di udara dengan kecepatan sekitar 360 m/det. Sedangkan sumber garis (sumber bergerak), kebisingannya menyebar dalam bentuk silinder-silinder konsentris dan sumber kebisingan sebagai sumbunya dengan menyebar ke udara dengan kecepatan sekitar 360 m/det. Umumnya sumber kebisingan ini berasal dari kegiatan transportasi.

Menurut Buchari (2007), pengaruh bising pada manusia terbagi menjadi 3 kalsifikasi, yaitu:

1. Bising yang Mengganggu (Irritating Noise), adalah bising dengan

intensitas yang tidak terlalu keras, contoh : mendengar.

2. Bising yang Menutupi (Masking Noise) adalah bunyi yang menutupi pendengaran yang jelas, yang dapat membahayakan kesehatan dan keselamatan tenaga kerja, karena tanda bahaya, suara peringatan, dan teriakan tidak terdengar karena suara bising dari sumber lain.
3. Bising yang Merusak (Damaging/ Injurious Noise) adalah bunyi dengan tingkat yang melebihi Nilai Ambang Batas/baku mutu. Bunyi ini dapat mengganggu, menurunkan dan merusak fungsi pendengaran.

Klasifikasi kebisingan pada suatu kawasan atau lingkungan diatur dalam KepMenLH No.48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan yang dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

**Tabel 2.1** Baku Mutu Tingkat Kebisingan

No	Peruntukan Kawasan	Tingkat Kebisingan dB(A)
1	Perumahan dan Permukiman	55
2	Perdagangan dan Jasa	70
3	Perkantoran dan Perdagangan	65
4	Ruang Terbuka Hijau	50
5	Industri	70
6	Pemerintahan dan Fasilitas Umum	60
7	Rekreasi	70
8	Pelabuhan Laut	70
9	Cagar Budaya	60
10	Rumah Sakit, Sekolah dan Tempat Ibadah	55

*Sumber: KepMenLH No.48 1996*

Wardika (2012) berpendapat bahwa kebisingan akibat lalu lintas merupakan bunyi yang tidak dapat dihindari dan tidak dikehendaki, yang dipengaruhi oleh:

1. Pengaruh Volume Lalu Lintas (Q)
2. Pengaruh Kecepatan Rata–Rata Kendaraan (V)
3. Pengaruh Kelandaian Memanjang Jalan Hasil
4. Pengaruh Jarak Pengamat (D)
5. Pengaruh Jenis Permukaan Jalan
6. Pengaruh Komposisi Lalu Lintas
7. Lingkungan sekitar

### **2.3 Mikrokontroller**

Saat ini perkembangan teknologi semakin pesat berkat adanya teknologi mikrokontroler, sehingga rangkaian kendali atau rangkaian kontrol semakin banyak dibutuhkan untuk mengendalikan berbagai peralatan yang digunakan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Dari rangkaian kendali inilah akan terciptanya suatu alat yang dapat mengendalikan sesuatu. Rangkaian kendali atau rangkaian kontrol adalah rangkaian yang dirancang sedemikian rupa sehingga dapat melakukan fungsi–fungsi kontrol tertentu sesuai dengan kebutuhan.

Bermula dari dibuatnya *Integrated Circuit* (IC). Selain IC, alat yang dapat berfungsi sebagai kendali adalah *chip* sama halnya dengan IC. *Chip* merupakan perkembangan dari IC, dimana *chip* berisikan rangkaian elektronika yang dibuat dari artikel *silicon* yang mampu melakukan proses logika. *Chip* berfungsi sebagai media penyimpan program dan data, karena pada sebuah *chip* tersedia RAM dimana data dan program ini digunakan oleh logic *chip* dalam menjalankan prosesnya.

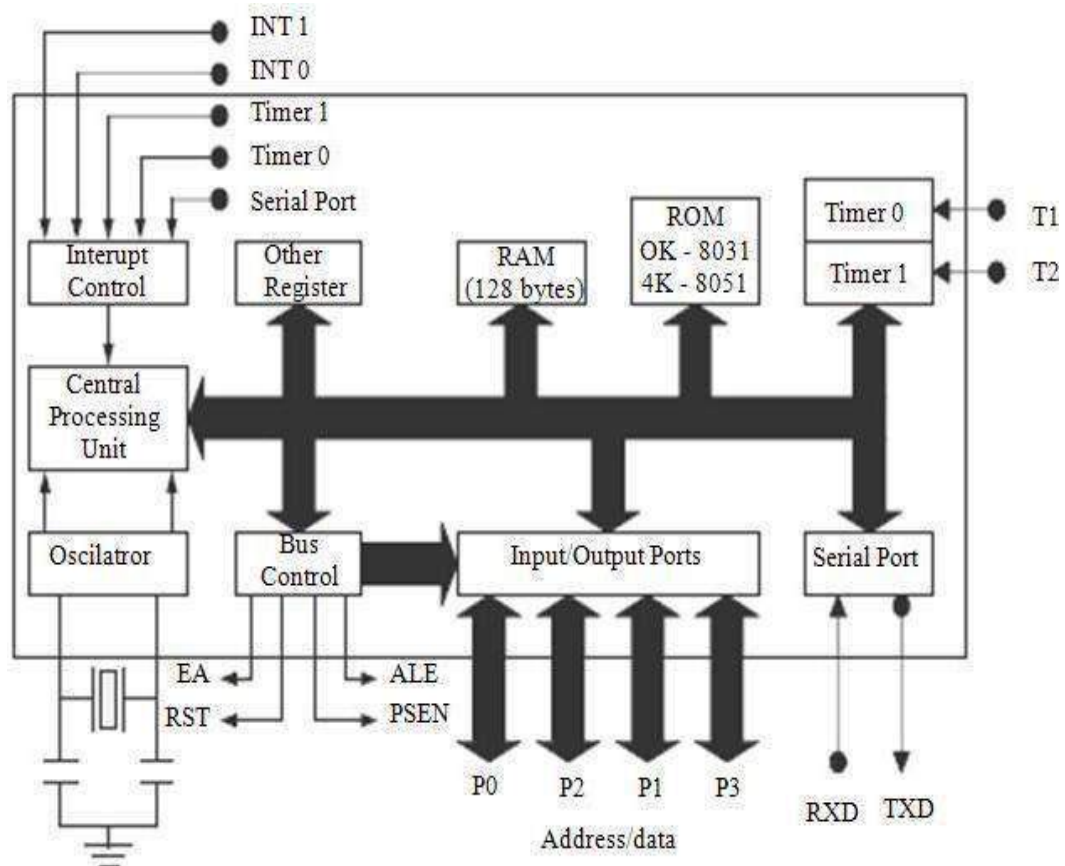
*Chip* lebih di identikkan dengan dengan kata mikroprosesor. Mikroprosesor adalah bagian dari *Central Processing Unit* (CPU) yang terdapat pada computer tanpa adanya memory, I/O yang dibutuhkan oleh sebuah system yang lengkap. Selain mikroprosesor ada sebuah *chip* lagi yang dikenal dengan nama mikrokomputer. Berbeda dengan mikroprosesor, pada mikrokomputer ini telah tersedia I/O dan memory. Dengan kemajuan teknologi dan dengan perkembangan *chip* yang pesat sehingga saat ini didalam sekeping *chip* terdapat CPU memory dan control I/O. *Chip* jenis ini sering disebut *microcontroller*. *Mikrokontroller* merupakan sebuah sistem komputer di mana seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC (*Integrated Circuit*), sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Mikrokontroller ini juga merupakan sebuah sistem komputer yang memiliki satu atau beberapa tugas yang spesifik, berbeda dengan PC yang memiliki beragam fungsi. Perbedaan yang lain adalah perbandingan RAM dan ROM yang sangat besar antara mikrokontroller

dengan komputer. Dalam mikrokontroller ROM jauh lebih besar dibanding RAM, sedangkan dalam komputer atau PC RAM jauh lebih besar dibanding ROM.

Mikrokontroller memiliki kemampuan untuk mengolah serta memproses data sekaligus juga dapat digunakan sebagai unit kendali, maka dengan sekeping *chip* yaitu mikrokontroller kita dapat mengendalikan suatu alat. Mikrokontroller mempunyai perbedaan dengan mikroprosesor dan mikrokomputer. Suatu mikroprosesor merupakan bagian dari CPU tanpa memori dan I/O pendukung dari sebuah komputer, sedangkan mikrokontroller umumnya terdiri atas CPU, memory, I/O tertentu dan unit – unit pendukung lainnya.

Pada dasarnya terdapat perbedaan sangat mencolok antara mikrokontroller dan mikroprosesor serta mikrokomputer yaitu pada aplikasinya, karena

mikrokontroller hanya dapat digunakan pada aplikasi tertentu saja. Kelebihan lainnya yaitu terletak pada perbandingan *Random Access Memory* (RAM) dan *Read Only Memory* (ROM). Sehingga ukuran *board* mikrokontroller menjadi sangat ringkas atau kecil, dari kelebihan yang ada terdapat keuntungan pemakaian mikrokontroller dengan *mikroprosesor* yaitu pada mikrokontroller sudah terdapat RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga tidak perlu menambahnya lagi. Pada dasarnya struktur dari mikroprosesor memiliki kemiripan dengan mikrokontroller. Mikrokontroller biasanya dikelompokkan dalam satu keluarga, masing-masing mikrokontroller memiliki spesifikasi tersendiri namun cocok dalam pemrogramannya misalnya keluarga MCS-51 yang diproduksi ATMEL seperti AT89C51, AT89S52 dan lainnya sedangkan keluarga AVR seperti Atmega 8535 dan lain sebagainya.



**Gambar 2.1** Blok Diagram Mikrokontroller Secara Umum

Sumber: (Suprpto, M.T, 2012)

### 1. **Central Processing Unit (CPU)**

CPU adalah suatu unit pengolah pusat yang terdiri atas dua bagian, yaitu unit pengendali (*control unit*) dan unit logika (*archmetic and logic unit*). Disamping itu juga CPU mempunyai beberapa simpanan yang berukuran kecil yang disebut dengan register. Adapun fungsi utama dari unit pengendali ini adalah mengatur dan mengendalikan semua peralatan yang ada pada sistem komputer dan juga dapat mengatur kapan alat input menerima data dan kapan data diolah serta ditampilkan pada alat output. Sedangkan unit logika berfungsi untuk melakukan semua perhitungan aritmatika yang terjadi sesuai dengan instruksi program dan dapat juga melakukan keputusan dari operasi logika atau pengambilan keputusan sesuai dengan instruksi yang diberikan padanya.

### 2. **Bus Alamat**

Bus alamat berfungsi sebagai sejumlah lintasan saluran pengalamatan alamat dengan sebuah computer. Pengalamatan ini harus ditentukan terlebih dahulu untuk menghindari terjadinya kesalahan pengiriman sebuah instruksi dan terjadinya bentrok antar dua buah alamat yang bekerja secara bersamaan.

### 3. **Bus Data**

Bus data merupakan sejumlah lintasan saluran keluar masuknya data dalam sebuah mikrokontroller. Pada umumnya saluran data yang masuk sama dengan saluran data yang keluar.



#### **4. Bus Kontrol**

Bus kontrol merupakan sejumlah lintasan saluran keluar masuknya data dalam sebuah mikrokontroller. Pada umumnya saluran data yang masuk sama dengan saluran data yang keluar.

#### **5. Memori**

Didalam sebuah mikrokontroler terdapat sebuah memori yang berfungsi untuk menyimpan data atau program. Ada beberapa jenis memori, diantaranya adalah RAM dan ROM serta ada tingkat memori, diantaranya adalah register internal, memori utama dan memori masal.

Registrasi internal adalah memori yang terdapat didalam ALU. Memori utama adalah memori yang ada pada suatu system, waktu aksesnya lebih lambat dibandingkan register internal. Sedangkan memori massal dipakai untuk penyimpanan berkapasitas tinggi, yang biasanya berbentuk disket, pita magnetic atau kaset.

#### **6. RAM (*Random Access Momory*)**

RAM adalah memori yang dapat dibaca atau ditulis. Data dalam RAM bersifat volatile dimana isinya akan hilang begitu IC kehilangan catu daya, karena sifat yang demikian RAM hanya digunakan untuk menyimpan data pada saat program bekerja.

#### **7. ROM (*Read Only Memory*)**

ROM merupakan memory yang hanya dapat dibaca, dimana isinya tidak dapat berubah apabila IC telah kehilangan catu daya. ROM dipakai untuk menyimpan program, pada saat di reset maka mikrokontroler akan langsung bekerja dengan program yang terdapat didalam ROM

tersebut. Ada beberapa jenis ROM antara lain ROM murni, PROM (*Programable Read Only Memory*), EPROM (*Erasable Programmable Only Memory*), yang paling banyak digunakan diantara tipe-tipe diatas adalah EPROM yang dapat diprogram ulang dan dapat juga dihapus dengan sinar ultraviolet.

#### **8. *Input/Output***

Setiap system computer memerlukan sistem *input* dan *output* yang merupakan media keluar masuk data dari dan ke komputer. Contoh peralatan I/O yang umum yang terhubung dengan sebuah

komputer seperti *keyboard, mouse, monitor, sensor, printer, LED*, dan lain-lain.

#### **9. *Clock***

*Clock* atau pewaktuan berfungsi memberikan referensi waktu dan sinkronisasi antar elemen.

### **2.3.1 Sistem Mikrokontoller**

Mikroprosesor dan mikrokontroler berasal dari ide dasar yang sama. Mikroprosesor adalah istilah yang merujuk pada *central processing unit* (CPU) computer digital untuk tujuan umum. Untuk membuat sistem computer, CPU harus ditambahkan memori, umumnya *read only memory* (ROM) dan *random access memory* (RAM), dekoder memori, osilator dan sejumlah *input/output device* seperti port data parallel dan serial. Gambar diatas menunjukkan sebuah diagram blok sistem mikroprosesor tujuan umum yang terdiri atas *central processing unit* (CPU), RAM, ROM, *I/O port, timer*, dan *port serial COM*. Tambahan lain, *special-purpose device*, seperti *interrupt handler* dan *counter*. Penambahan seperti *mass storage, hard drive, I/O peripheral* seperti *keyboard* dan *display* (CRT/LCD) menghasilkan

sebuah computer yang dapat digunakan untuk aplikasi-aplikasi *general-purpose software*. (Yuwono Marta Dinata. 2016)

Mikrokontroller umumnya dikelompokkan dalam satu keluarga besar, contoh-contoh keluarga mikrokontroller:

1. Keluarga MCS-51
2. Keluarga MC68HC05
3. Keluarga MC68HC11
4. Keluarga AVR
5. Keluarga PIC8

#### **2.4 Arduino Uno**

Ditinjau dari hardware-nya, pada dasarnya Arduino adalah sebuah sistem minimum mikrokontroler yang berbasis mikrokontroler Atmel ATmega328. Sementara dari aspek software, tak seperti sistem minimum pada umumnya, Arduino memiliki bahasa pemrograman sendiri. Bahasa pemrograman Arduino berbasis bahasa C, sehingga walaupun mudah dipahami, namun juga fleksibel dan powerful. Karena memiliki bahasa pemrograman tersendiri, rancangan hardware dan software Arduino dapat berintegrasi secara optimal, namun juga diiringi dengan kemudahan pemakaian untuk pengguna pemula.

Dengan kata lain, Arduino adalah sebuah komputer kecil yang dapat diprogram untuk melakukan banyak hal. Dengan bahasa pemrograman yang mudah dipelajari, Arduino adalah sebuah alat untuk mewujudkan imajinasi kreatif penggunanya. Saat ini, berbagai model Arduino tersedia di pasaran dan bebas diperjualbelikan untuk umum. Namun yang paling umum adalah Arduino Uno. Arduino Uno adalah model paling dasar dan paling mudah digunakan dibanding model Arduino lainnya. Berikut akan dijelaskan mengenai komponen dasar

elektronika yang biasa digunakan pada proyek-proyek Arduino

1. Kabel

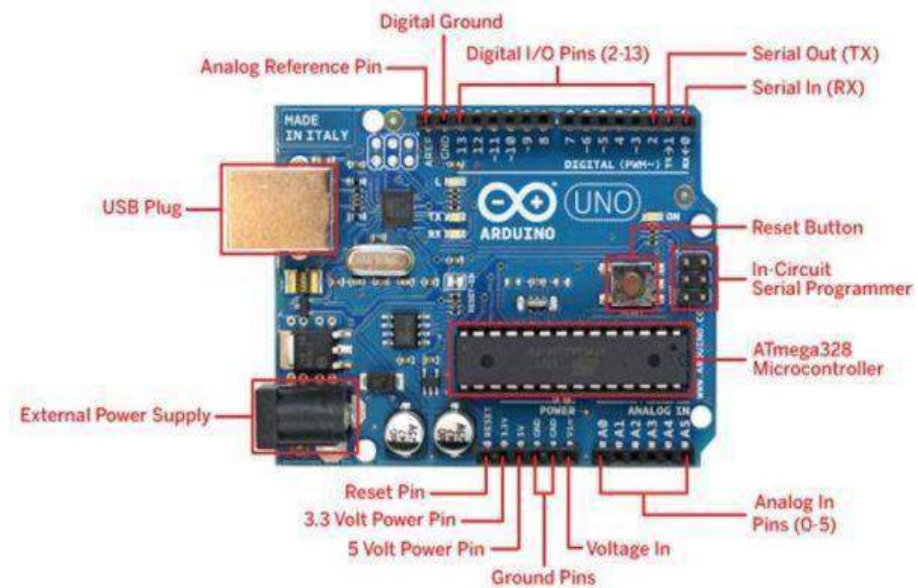
Kabel merupakan komponen paling sederhana namun amat esensial dalam penyusunan rangkaian elektronika. Kabel berfungsi sebagai penghubung antara komponen yang satu dengan komponen lainnya. Umumnya kabel berupa konduktor listrik dari lilitan tembaga yang diselimuti oleh lapisan isolator, biasanya karet atau plastic.

2. Dioda

Dioda seolah merupakan sebuah jalan satu arah, dimana bisa dilalui dari suatu tempat ke tempat lain namun tidak sebaliknya. Fungsi dioda adalah untuk melindungi komponen listrik yang bisa rusak jika terbalik kutub positif dan kutub negatifnya

3. LED

LED Merupakan kependekan dari Light Emitting Diode. Pada dasarnya LED adalah sebuah dioda yang dapat memancarkan cahaya. Layaknya sebuah dioda, LED tidak akan memancarkan cahaya jika pemasangannya terbalik. Resistor Resistor merupakan sebuah komponen elektronika yang bertujuan untuk membatasi arus listrik yang dialirkan



**Gambar 2.2** Rangkaian Mikroprosesor Arduino

*Sumber: Dr. Junaidi, S.Si., M.Sc, dkk 2013*

Board Arduino Uno memiliki fitur – fitur baru sebagai berikut: 1,0 pin out : tambah SDA dan SCL yang dekat dengan pin aref dan dua pin baru lainnya ditempatkan dekat ke pin reset dengan I/O REF yang memungkinkan sebagai buffer untuk beradaptasi dengan tegangan yang disediakan oleh board sistem. Pengembangan dari sistem akan lebih kompatibel dengan prosesor yang menggunakan AVR, beroperasi dengan 5V dan Arduino Uno beroperasi dengan 3.3V, sedangkan 2 pin tidak terhubung disediakan untuk tujuan masa depan.

1. Sirkuit reset
2. Atmega 16U2

Panjang dan lebar maksimum PCB Arduino Uno adalah 2.7 x 2.1 inch (6,8 x 5,3 cm), dengan konektor USB dan jack *power* menonjol melampaui batas dimensi. Empat lubang sekrup memungkinkan papan terpasang pada suatu permukaan atau wadah. Perhatikan bahwa jarak antara pin digital 7 dan 8 adalah 160 mil (0.16”), tidak seperti pin lainnya dengan kelipatan genap berjarak 100 mil. Dibawah ini adalah pemetaan pin ATmega168 pada Arduino Uno.

### 2.4.1 Konfigurasi PIN Arduino Uno

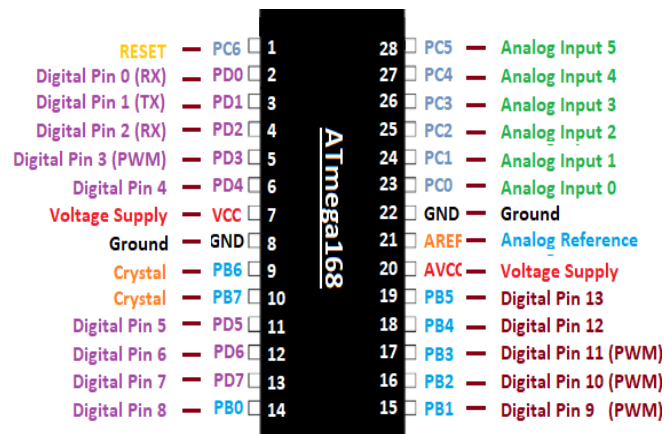
Konfigurasi pin Arduino Uno. Arduino Uno memiliki 30 Pin. Berikut Konfigurasi pin Arduino Uno:

**Tabel 2.2** Konfigurasi PIN Arduino Uno

Nomor Pin Atmega328	Nama Pin ATmega328	Peta Pin Arduino Uno
1	PC6( PCINT14/RESET )	RESET
2	PD0 ( PCINT16/RXD )	Digital pin 0 ( RX )
3	PD1 ( PCINT17/TXD )	Digital pin 1 ( TX )
4	PD2 ( PCINT18/INT0 )	Digital pin 2
5	PD3	Digital pin 3 ( PWM )
6	PD4 ( PCINT20/XCK/T0	Digital pin 4
7	VCC	VCC
8	GND	GND
9	PB6 (	-
10	PB7	-
11	PD5 (	Digital pin 5 ( PWM )
12	PD6 (	Digital pin 6 ( PWM )
13	PD7 ( PCINT23/AIN1 )	Digital pin 7
14	PB0 (	Digital pin 8
15	PB1 ( OC1A/PCINT1 )	Digital pin 9 ( PWM )
16	PB2 ( SS/OC1B/PCINT2 )	Digital pin 10 ( PWM )
17	PB3 (	Digital pin 11 ( PWM )
18	PB4 ( MOSI/PCINT4 )	Digital pin 12

19	PB5 ( SCK/PCINT5 )	Digital pin 113
20	AVCC	VCC
21	AREF	Analog Reference
22	GND	GND
23	PC0 ( ADC0/PCINT8 )	Analog input 0
24	PC1 ( ADC1/PCINT9 )	Analog input 1
25	PC2 ( ADC2/PCINT10 )	Analog input 2
26	PC3 ( ADC3/PCINT11 )	Analog input 3
27	PC4 ( ADC4/PCINT12 )	Analog input 4
28	PC5 ( ADC5/PCINT13 )	Analog input 5

Sumber: Dr. Junaidi, S.Si., M.Sc,dkk 2013



Gambar 2.3 Konfigurasi Pin Layout Arduino Nano

Sumber: Dr. Junaidi, S.Si., M.Sc,dkk 2013

#### 2.4.2 Sumber Daya Arduino Uno

Arduino Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya akan dipilih secara otomatis oleh Arduino. Sumber daya eksternal (non-USB) dapat berasal baik dari adaptor AC-DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan steker 2,1 mm yang bagian tengahnya terminal positif ke ke jack sumber tegangan pada papan. Jika tegangan berasal dari

baterai dapat langsung dihubungkan melalui header pin Gnd dan pin Vin dari konektor POWER. Papan Arduino Uno dapat beroperasi dengan pasokan daya eksternal 6 Volt sampai 20 volt. Jika diberi tegangan kurang dari 7 Volt, maka, pin 5 Volt mungkin akan menghasilkan tegangan kurang dari 5 Volt dan ini akan membuat papan menjadi tidak stabil. Jika sumber tegangan menggunakan lebih dari 12 Volt, regulator tegangan akan mengalami panas berlebihan dan bisa merusak papan. Rentang sumber tegangan yang dianjurkan adalah 7 Volt sampai 12 Volt.

Pin tegangan yang tersedia pada papan Arduino adalah sebagai berikut:

1. VIN : Adalah input tegangan untuk papan Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal (sebagai 'saingan' tegangan 5 Volt dari koneksi USB atau sumber daya ter-regulator lainnya). Anda dapat memberikan tegangan melalui pin ini, atau jika memasok tegangan untuk papan melalui jack power, kita bisa mengakses/mengambil tegangan melalui pin ini
2. 5V : Sebuah pin yang mengeluarkan tegangan ter-regulator 5 Volt, dari pin ini tegangan sudah diatur (ter-regulator) dari regulator yang tersedia (built-in) pada papan. Arduino dapat diaktifkan dengan sumber daya baik berasal dari jack power DC (7-12 Volt), konektor USB (5 Volt), atau pin VIN pada board (7-12 Volt). Memberikan tegangan melalui pin 5V atau 3.3V secara langsung tanpa melewati regulator dapat merusak papan Arduino
3. 3V3 : Sebuah pin yang menghasilkan tegangan 3,3 Volt. Tegangan ini dihasilkan oleh regulator yang terdapat pada papan (on-board). Arus maksimum yang dihasilkan adalah 50 mA



4. GND : Pin Ground atau Massa
5. IOREF : Pin ini pada papan Arduino berfungsi untuk memberikan referensi tegangan yang beroperasi pada mikrokontroler. Sebuah perisai (shield) dikonfigurasi dengan benar untuk dapat membaca pin tegangan IOREF dan memilih sumber daya yang tepat atau mengaktifkan penerjemah tegangan (*voltage translator*) pada output untuk bekerja pada tegangan 5 Volt atau 3,3 Volt.

### **2.4.3 Input dan Output**

Masing-masing dari 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi `pinMode`, `digitalWrite`, dan `digitalRead`. Semua pin beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima arus maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal (terputus secara default) sebesar 20-50 kOhm. Selain itu beberapa pin memiliki fungsi khusus, yaitu:

1. Serial : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung ke pin korespondensi dari chip ATmega8U2 Serial USB-to-TTL
2. External Interrupt (Interupsi Eksternal): Pin 2 dan pin 3 ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau perubahan nilai. Baca rincian fungsi `attachInterrupt()` (belum diterbitkan saat artikel ini ditulis).
3. PWM : Pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan output PWM 8-bit dengan fungsi `analogWrite()`.
4. SPI : Pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan perpustakaan SPI

5. LED : Pin 13. Tersedia secara built-in pada papan Arduino Uno.

LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin diset bernilai HIGH, maka LED menyala, dan ketika pin diset bernilai LOW, maka LED padam. Arduino Uno memiliki 6 pin sebagai input analog, diberi label A0 sampai dengan A5, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default pin ini dapat diukur/diatur dari mulai Ground sampai dengan 5 Volt, juga memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau terendah mereka menggunakan pin AREF dan fungsi analogReference. Selain itu juga, beberapa pin memiliki fungsi yang dikhususkan, yaitu:

1. TWI : Pin A4 atau SDA dan pin A5 atau SCL. Yang mendukung komunikasi TWI menggunakan perpustakaan Wire. Masih ada beberapa pin lainnya pada Arduino Uno, yaitu:
  - a. AREF : Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan fungsi analogReference()
  - b. RESET : Jalur LOW ini digunakan untuk me-reset (menghidupkan ulang) mikrokontroler. Jalur ini biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada shield yang menghalangi papan utama Arduino

**Tabel 2.3** Spesifikasi Arduino Uno2

<b>Mikrokontroler</b>	<b>Atmega 328</b>
Tegangan Pengoprasian	5V
Tegangan Input yang disarankan	7-12V
Batas Tegangan Input	6-12V

Jumlah Pin 0/I Digital	14(6Diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah Pin Input Analog	6
Arus DC Tiap Pin 0/I	40mA

Arus DC Untuk Pin 3.3V	60mA
Memori flash	32 KB (ATMega 328), Sekitar 0,5 KB Digunakan Oleh Boadloader
SRAM	2 KB (ATMega 328)
EEPROM	1 KB (ATMega 328)
Clock Speed	16 MHz

*Sumber: Dr. Junaidi, S.Si., M.Sc,dkk 2013*

#### **2.4.4 Komunikasi**

Arduino Uno memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, dengan Arduino lain, atau dengan mikrokontroler lainnya. ATmega328 menyediakan komunikasi serial UART TTL (5 Volt), yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan pin 1 (TX). Sebuah chip ATmega16U2 yang terdapat pada papan digunakan sebagai media komunikasi serial melalui USB dan muncul sebagai COM Port Virtual (pada Device komputer) untuk berkomunikasi dengan perangkat lunak pada komputer. Firmware 16U2 menggunakan driver standar USB COM, dan tidak membutuhkan driver eksternal. Namun pada sistem operasi Windows, file .inf masih dibutuhkan. Perangkat lunak Arduino termasuk didalamnya serial monitor memungkinkan data tekstual sederhana dikirim ke dan dari papan Arduino.LED RX dan TX yang tersedia pada papan akan berkedip ketika data sedang dikirim atau diterima melalui chip USB-to-serial yang terhubung melalui USB komputer (tetapi

tidak untuk komunikasi serial seperti pada pin 0 dan 1).

Sebuah perpustakaan `SoftwareSerial` memungkinkan komunikasi serial pada beberapa pin digital Uno. ATmega328 juga mendukung komunikasi I2C (TWI) dan SPI. Perangkat lunak Arduino termasuk perpustakaan `Wire` digunakan untuk menyederhanakan penggunaan bus I2C. Untuk komunikasi SPI, menggunakan perpustakaan `SPI`. Arduino Uno memiliki polyfuse reset yang melindungi port USB komputer Anda dari hubungan singkat dan arus lebih. Meskipun pada dasarnya komputer telah memiliki perlindungan internal pada port USB mereka sendiri, sekering memberikan lapisan perlindungan tambahan. Jika arus lebih dari 500 mA dihubungkan ke port USB, sekering secara otomatis akan memutuskan sambungan sampai hubungan singkat atau overload dihapus/dibuang.

#### **2.4.5 Reset Otomatis Arduino Uno**

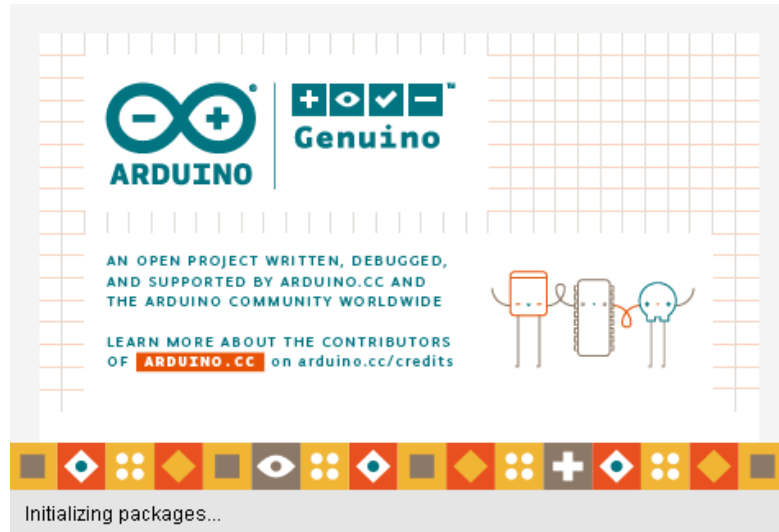
Daripada menekan tombol reset sebelum upload, Arduino Uno didesain dengan cara me-reset melalui perangkat lunak yang berjalan pada komputer yang terhubung. Salah satu jalur kontrol hardware (DTR) mengalir dari ATmega8U2/16U2 dan terhubung ke jalur reset dari ATmega328 melalui kapasitor 100 nanofarad. Bila jalur ini di-set rendah/low, jalur reset drop cukup lama untuk me-reset chip. Perangkat lunak Arduino menggunakan kemampuan ini untuk memungkinkan Anda meng-upload kode dengan hanya menekan tombol upload pada perangkat lunak Arduino. Ini berarti bahwa bootloader memiliki rentang waktu yang lebih pendek, seperti menurunkan DTR dapat terkoordinasi (berjalan beriringan) dengan dimulainya upload.

Pengaturan ini juga memiliki implikasi lain. Ketika Arduino Uno terhubung dengan komputer yang menggunakan sistem operasi Mac OS X atau Linux, papan Arduino akan di-reset setiap kali dihubungkan dengan software komputer (melalui

USB). Dan setengah detik kemudian atau lebih, bootloader berjalan pada papan Arduino Uno. Proses reset melalui program ini digunakan untuk mengabaikan data yang cacat (yaitu apapun selain meng-upload kode baru), kemudian akan memotong dan membuang beberapa byte pertama dari data yang dikirim ke papan setelah sambungan dibuka. Jika sebuah sketsa dijalankan pada papan untuk menerima satu kali konfigurasi atau menerima data lain ketika pertama kali dijalankan, pastikan bahwa perangkat lunak diberikan waktu untuk berkomunikasi dengan menunggu satu detik setelah terkoneksi dan sebelum mengirim data. Arduino Uno memiliki trek jalur yang dapat dipotong untuk menonaktifkan fungsi auto-reset. Pada di kedua sisi jalur dapat dihubungkan dengan disolder untuk mengaktifkan kembali fungsi auto-reset. Pada berlabel “RESET-EN”. Hal ini juga dapat menonaktifkan auto-reset dengan menghubungkan resistor 110 ohm dari 5V ke jalur *reset*.

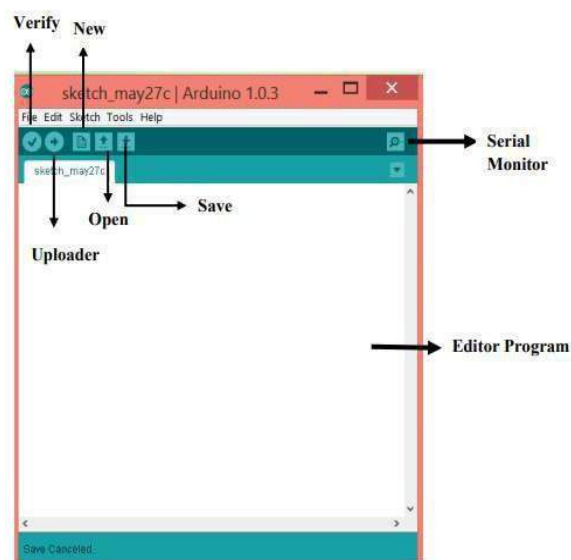
#### **2.4.6 Software Arduino**

Arduino dikatakan sebagai sebuah platform dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Maksud dari platform bahwa Arduino bukan hanya sebagai alat pengembang, tetapi ia adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memory microcontroller. Software Arduino dapat di install di beberapa Operating system diantaranya: Windows, Mac OS, dan Linux.



**Gambar 2.4** *Arduino Integrated Development Environment*

Secara umum, struktur program pada Arduino dibagi menjadi dua bagian yaitu setup dan loop. Bagian setup adalah bagian yang merupakan area menempatkan kode-kode inialisasi sistem sebelum masuk ke dalam bagian loop (body). Secara prinsip, setup merupakan bagian yang dieksekusi hanya sekali yaitu pada program dimulai (start). Sedangkan bagian loop adalah bagian yang merupakan inti utama dari program Arduino. Dan bagian ini yang dieksekusi secara terus menerus.



**Gambar 2.5** Tampilan Toolbar Arduino

Keterangan:

1. Editor Program

Sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa processing.

2. Verify

Mengecek kode sketch yang error sebelum mengupload ke board arduino.

3. Uploader

Sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori di dalam papan arduino.

4. New

Membuat sebuah sketch baru.

5. Open

Membuka daftar sketch pada sketchbook arduino.

6. Save

Menyimpan kode sketch pada sketchbook.

7. Serial Monitor

Menampilkan data serial yang dikirimkan dari board arduino.

#### **2.4.7 Bahasa Pemrograman C**

Akar dari bahasa C adalah dari bahasa BCPL yang dikembangkan oleh Martin Richards pada tahun 1967. Bahasa C adalah bahasa yang standar, artinya suatu program ditulis dengan versi bahasa C tertentu akan dapat dikompilasi dengan versi bahasa C yang lain dengan sedikit modifikasi. Beberapa alasan mengapa bahasa C banyak digunakan, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Bahasa C tersedia hampir di semua jenis komputer

2. Kode bahasa C sifatnya adalah portable Aplikasi yang ditulis dengan bahasa C untuk suatu komputer tertentu dapat digunakan di komputer lain hanya dengan sedikit modifikasi.
3. Bahasa C hanya menyediakan sedikit kata-kata kunci
4. Proses executable program bahasa C lebih cepat
5. Dukungan pustaka yang banyak Keandalan bahasa C dicapai dengan adanya fungsi-fungsi pustaka
6. Bahasa C adalah bahasa yang terstruktur. Bahasa C mempunyai struktur yang baik sehingga mudah untuk dipahami. C mempunyai fungsi-fungsi sebagai program bagiannya.
7. Selain bahasa tingkat tinggi, C juga dianggap sebagai bahasa tingkat menengah. Bahasa C mampu menggabungkan kemampuan bahasa tingkat tinggi dengan bahasa tingkat rendah.
8. Bahasa C adalah compiler Karena C sifatnya adalah compiler, maka akan menghasilkan executable program yang banyak dibutuhkan oleh program-program komersial

## **2.5 Sensor Suara (*Sound Mic*)**

Sensor suara adalah sebuah alat yang mampu mengubah gelombang sinusoidal suara menjadi gelombang sinus energi listrik. Sensor suara berkerja berdasarkan besar/kecilnya kekuatan gelombang suara yang mengenai membrane sensor yang menyebabkan bergeraknya membran sensor tersebut yang juga terdapat sebuah kumparan kecil di balik membran tadi, naik dan turun. Oleh karena kumparan tersebut sebenarnya adalah ibarat sebuah pisau berlubang- lubang, maka pada saat ia bergerak naik-turun, ia juga telah membuat gelombang magnet yang mengalir melewatinya terpotong-potong. Kecepatan gerak kumparan menentukan



kuat-lemahnya gelombang listrik yang dihasilkannya.

### 2.5.1 Cara Kerja Sensor Suara

Sensor suara adalah sensor yang cara kerjanya yaitu mengubah besaran suara menjadi besaran listrik. Sinyal yang masuk akan diolah sehingga akan menghasilkan satu kondisi, yaitu kondisi 1 atau 0. Pada rancang bangun sistem penstabil suara otomatis ini, suara yang diterima oleh mikrofon mulanya akan di transfer ke pre-amp mic. Fungsi pre-amp mic ini adalah untuk memperkuat sinyal suara yang masuk ke dalam komponen. (*Informatika,dkk 2018*)

Setelah sinyal suara diterima oleh pre-amp mic, kemudian dikirim lagi ke rangkaian pengonversi, yang mana rangkaian ini berfungsi untuk mengubah sinyal suara yang berbentuk sinyal digital, menjadi sinyal analog agar bisa dibaca oleh mikrokontroler. Jika sinyal tersebut diterima oleh mikrokontroler maka akan diolah sesuai dengan program yang dibuat, apakah suara tersebut akan dinaikkan volumenya atau malah diturunkan.

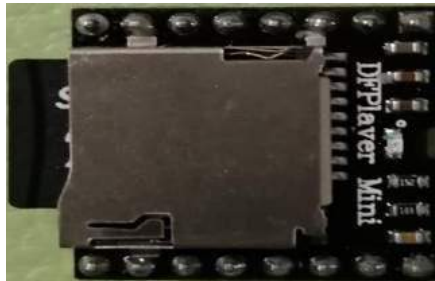


**Gambar 2.6** Sensor Suara

### 2.6 *DFPlayer Mini*

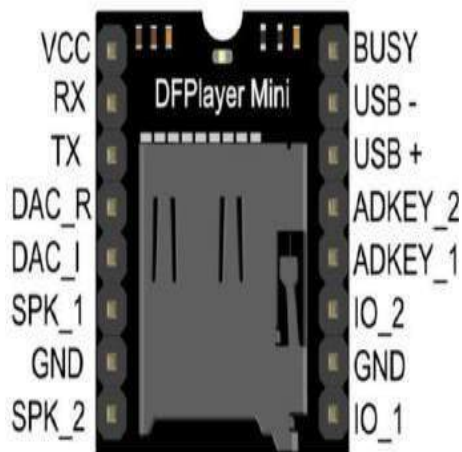
*DFPlayer Mini* merupakan module pemutar file audio / module sound player music dengan support format audio seperti file .mp3 yang sudah umum dikenal oleh khalayak umum. Bentuk fisik dari *DFPlayer mini* ini berbentuk persegi dengan ukuran 20 x 20 mm yang dimana memiliki 16 kaki pin. Output pada module mp3 mini ini dapat langsung dihubungkan dengan speaker mini ataupun

amplifier sebagai penguat suaranya. *DFPlayer* mini dapat dioperasikan secara standalone (berdiri sendiri) ataupun dioperasikan menggunakan microcontroller misalnya Arduino melalui komunikasi serial.



**Gambar 2.7** *DFplayer*

DFPlayer mini ini mempunyai 16 pin interface yaitu berupa pin standar DIP dan pin header pada kedua sisinya. Berikut adalah gambar DFPlayer mini pada gambar dibawah ini:



**Gambar 2.8** Pin DFPlayer

Sumber: Daud Iswandi,dkk 2020

**Tabel 2.4** Spesifikasi Modul DFplayer

<b>Nama</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Catatan</b>
VCC	<i>Input</i> Tegangan	DC 3,2-5.0V
RX	UART <i>input serial</i>	

TX	UART <i>output serial</i>	
DAC_R	<i>Output audio</i> saluran kanan	<i>Earphone drive</i> dan amplifier
DAC_L	<i>Output audio</i> saluran kiri	
SPK2	Speaker	Speaker <i>power</i> (<3W)
GND	<i>Ground</i>	<i>Power ground</i>
SPK1	Speaker	Speaker <i>power</i> (<3w)
I0 1	<i>Trigger port 1</i>	Tekan sebentar untuk memainkan lagu berikutnya (tahan lama untuk mengurangi volume)
GND	<i>Ground</i>	<i>Power ground</i>

I02	<i>Trigger port 2</i>	Tekan lama untuk memainkan lagu berikutnya (tahan lama untuk meningkatkan <i>volume</i> )
ADKEY1	AD <i>port 1</i>	Memicu memainkan segmen pertama
ADKEY2	AD <i>port 2</i>	Memicu memainkan segmen kelima
UBS +	USB + DP	<i>Port</i> USB
USB -	USB - DM	<i>Port</i> USB
<i>Busy</i>	Memainkan status	Rendah memainkan musik
		Tinggi tidak memainkan musik

*Sumber: Daud Iswandi, dkk 2020*

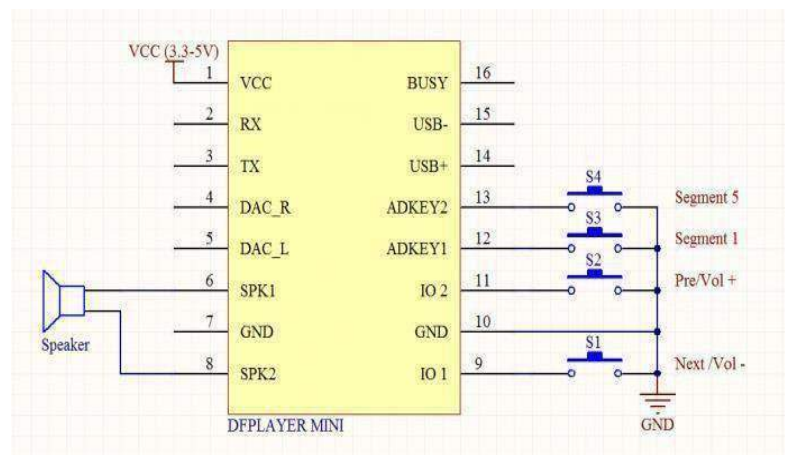
DFPlayer *mini* tersebut dapat bekerja sendiri secara *stand-alone* ataupun

bekerja bersama dengan mikrokontroler melalui koneksi *serial*

### 2.6.1 DFPlayer Mini yang Dioperasikan secara *Stand-Alone*

#### 1. I/O MODE

Pada mode ini merupakan mode wiring yang sederhana dengan hanya membutuhkan 1 speaker output 4-8 ohm dan 2 push button serta power supply 5 vdc. Untuk push button dihubungkan ke pin I/O 1 dan pin I/O 2 dan dihubungkan ke ground. Penekan button secara cepat dapat diartikan *next* ataupun *previous* dan penekanan button dengan cara menekan *hold* dapat diartikan oleh module sebagai volume + atau volume -.



**Gambar 2.9** Rangkaian I/O Mode

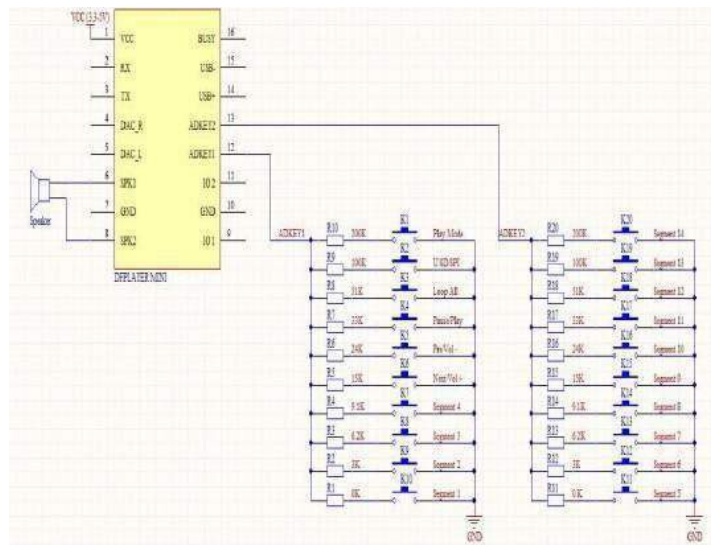
Sumber: Daud Iswandi, dkk 2020

Berikut adalah *wiring* yang sangat sederhana dari penggunaan modul DFPlayer *mini*, bahkan dapat mengabaikan *push button* S3 dan S4 yang terhubung di pin ADKey. Hal ini hanya memerlukan 2 buah *push button* dan 1 *mini speaker* yaitu menekan S1 dan S2 dengan cepat untuk *next* atau *previous* dan tekan S1 dan S2 secara ditahan untuk atur *volume*

#### 2. Analog to Digital Mode

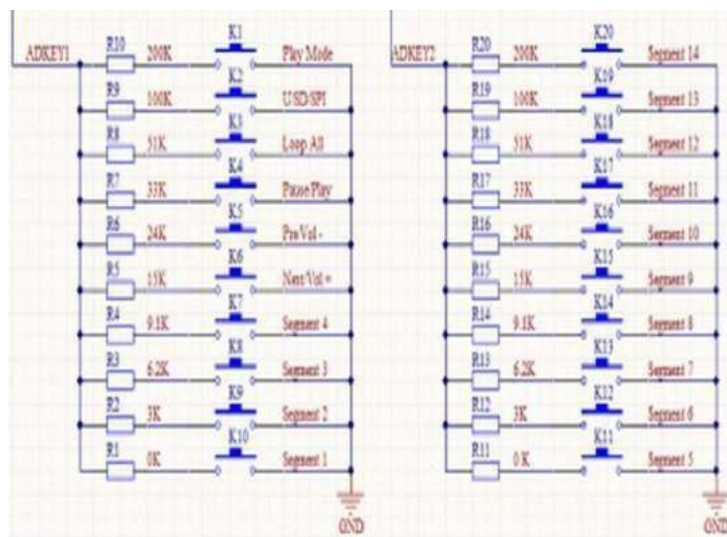
Pada mode ini membutuhkan 20 push button yang disusun secara array

yang dihubungkan ke pin ADKEY 1 dan ADKEY 2.



**Gambar 2.10** Rangkaian AD Key  
 Sumber: Daud Iswandi, dkk 2020

Modul DFPlayer *mini* mempunyai 2 pin ADC (*analog ke digital converter*) pada pin 12 dan pin 13 yang dapat digunakan sebagai metode *input* untuk memberikan *trigger* kepada internal MCU DFPlayer *mini* tersebut. Dan untuk mengartikan beberapa perintah tombol



**Gambar 2.11** Rangkaian ADKEY 1 dan ADEKEY 2  
 Sumber: Daud Iswandi, dkk 2020

Dengan cara membuat *button array* seperti yang ada pada LCD *button* modul, lalu dapat membuat 20 *push button* dengan 20 fungsi berbeda. Modul

DFPlayer *mini* tersebut sudah memiliki *builtin* amplifier (*mini*) dan sudah dapat menjalankan *mini* speaker sebagai *output* suaranya. Namun daya *power* amplifier yang dihasilkan masih kecil sehingga modul ini cepat panas saat digunakan untuk menjalankan speaker 4 Ohm sampai 8 Ohm. Jika dengan menggunakan eksternal amplifier maka dapat diambil pin DAC\_R dan DAC\_L serta *common* GND. Eksternal amplifier yang dapat digunakan adalah seri PAM ataupun TDA.

### 2.6.2 DFPlayer Mini Arduino UNO

DFPlayer *mini* memiliki koneksi serial yang dapat menerima instruksi dari kontroler lain seperti halnya Arduino UNO. Berikut adalah daftar perintah yang dapat digunakan untuk kontrol modul DFPlayer *mini* melalui koneksi *serial* Arduino UNO.

#### 1. Mode Serial

Dukungan untuk *mode serial asynchronous* melalui perintah pengiriman *serial* PC deskripsi instruksi

**Tabel 2.5 Serial Mode**

Perintah	Deskripsi Fungsi	Parameter (16bit)
0 x 01	Berikutnya	
0 x 02	Sebelumnya	
0 x 03	Pelacakan khusus (NUM)	0-2999
0 x 04	Meningkatkan suara	
0 x 05	Mengurangi suara	
0 x 06	Menentukan suara	0-30

0 x 07	Menentukan equalizer 0/1/2/3/4/5	Normal/Pop/Rock/ Jazz/Classic/Bass
0 x 08	Menentukan (0/1/2/3) <i>mode</i> pemutaran	<i>Repeat</i> /folder, <i>repeat/single</i> , dan <i>repeat/random</i>
0 x 09	Menentukan (1/2/3/4) sumber <i>mode</i>	U/TF/AUX/ <i>SLEEP/F</i> <i>LASH</i>
0 x 0A	Masuk bertahan ke daya rendah	
0 x 0B	Bekerja normal	
0 x 0C	Reset module	
0 x 0D	Pemutaran	
0 x 0E	Jeda	
0 x 0F	Menentukan folder untuk diputar	1-10 (perlu diatur oleh pengguna)
0 x 10	Setting pengaturan volume	[DH=1; buka suara menyesuaikan] [DL; mengatur suara 0-31]
0 x 11	Ulangi bermain	[1;ulangi] [0;berhenti bermain]
0 x 12	Menentukan folder lagu MP3	0-9999
0 x 13	Iklan	0-9999
0 x 14	Mendukung 15 folder	Lihat uraian detail

		dibawah ini
--	--	-------------

0 x 15	Berhenti memutar, putar latang belakang	
0 x 16	Berhenti memutar	

Sumber: Daud Iswandi, dkk 2020

**Tabel 2.6** Permintaan *Serial Cmd*

<b>Perintah</b>	<b>Fungsi Deskripsi</b>
0x3C	Tinggal
0x3D	Tinggal
0x3E	Tinggal
0x3F	Kirim parameter inisialisasi
0x40	Mengembalikan kesalahan, meminta pengiriman ulang
0x41	Ulangan
0x42	Pertanyaan status saat ini
0x43	Pertanyaan <i>volume</i> saat ini
0x44	Pertanyaan status equalizer saat ini
0x45	Pertanyaan <i>mode</i> pemutaran saat ini
0x46	Pertanyaan versi perangkat lunak saat ini
0x47	Pertanyaan jumlah total <i>file</i> kartu TF
0x48	Pertanyaan jumlah total <i>file</i> U-disk
0x49	Pertanyaan jumlah total <i>file</i> kartu <i>Flash</i>
0x4A	Terus
0x4B	Pertanyaan melacak kartu TF saat ini



0x4C	Pertayaan melacak U-disk saat ini
0x4D	Pertayaan melacak <i>Flash</i> saat ini

*Sumber: Daud Iswandi, dkk 2020*

## 2.7 *Power Supplay*

*Power Supply* adalah perangkat elektronika yang berguna sebagai sumber daya untuk perangkat lain. Secara umum istilah catu daya berarti suatu sistem penyearah-filter yang mengubah AC menjadi DC murni. Sumber DC seringkali dapat menjalankan peralatan-peralatan elektronika secara langsung, meskipun mungkin diperlukan beberapa cara untuk meregulasi dan menjaga suatu ggl agar tetap meskipun beban berubah-ubah. Energi yang paling mudah tersedia adalah arus bolak-balik, harus diubah atau disearahkan menjadi DC berpulsa (*pulsating DC*), yang selanjutnya harus diratakan atau disaring menjadi tegangan yang tidak berubah-ubah.

Tegangan DC juga memerlukan regulasi tegangan agar dapat menjalankan rangkaian dengan sebaiknya. Secara garis besar, pencatu daya listrik dibagi menjadi dua macam, yaitu pencatu daya tak distabilkan dan pencatu daya distabilkan. Pencatu daya tak distabilkan merupakan jenis pencatu daya yang paling sederhana. Pada pencatu daya jenis ini, tegangan maupun arus keluaran dari pencatu daya tidak distabilkan, sehingga berubah-ubah sesuai keadaan tegangan masukan dan beban pada keluaran. Pencatu daya jenis ini biasanya digunakan pada peranti elektronika sederhana yang tidak sensitif akan perubahan tegangan. Pencatu jenis ini juga banyak digunakan pada penguat daya tinggi untuk mengkompensasi lonjakan tegangan keluaran pada penguat. Pencatu daya

distabilkan pencatu jenis ini menggunakan suatu mekanisme lolos balik untuk menstabilkan tegangan keluarannya, bebas dari variasi tegangan masukan, beban keluaran, maupun dengung.

Ada dua jenis yang digunakan untuk menstabilkan tegangan keluaran, antara lain: Pencatu daya linier, merupakan jenis pencatu daya yang umum digunakan. Cara kerja dari pencatu daya ini adalah mengubah tegangan AC menjadi tegangan AC lain yang lebih kecil dengan bantuan Transformator. Tegangan ini kemudian disearahkan dengan menggunakan rangkaian penyearah tegangan, dan di bagian akhir ditambahkan kondensator sebagai penghalus tegangan sehingga tegangan DC yang dihasilkan oleh pencatu daya jenis ini tidak terlalu bergelombang. Selain menggunakan diode sebagai penyearah, rangkaian lain dari jenis ini dapat menggunakan regulator tegangan linier sehingga tegangan yang dihasilkan lebih baik daripada rangkaian yang menggunakan dioda. Pencatu daya jenis ini biasanya dapat menghasilkan tegangan DC yang bervariasi antara 0 - 60 Volt dengan arus antara 0 - 10 Ampere.

Pencatu daya Sakelar, pencatu daya jenis ini menggunakan metode yang berbeda dengan pencatu daya linier. Pada jenis ini, tegangan AC yang masuk ke dalam rangkaian langsung disearahkan oleh rangkaian penyearah tanpa menggunakan bantuan transformer. Cara menyearahkan tegangan tersebut adalah dengan menggunakan frekuensi tinggi antara 10KHz hingga 1MHz, dimana frekuensi ini jauh lebih tinggi daripada frekuensi AC yang sekitar 50Hz. Pada pencatu daya sakelar biasanya diberikan rangkaian umpan balik agar tegangan dan arus yang keluar dari rangkaian ini dapat dikontrol dengan baik.



**Gambar 2.12** *Power Suplay*

### **2.7.1 Prinsip Kerja DC Power Supply**

Arus Listrik yang kita gunakan di rumah, kantor dan pabrik pada umumnya adalah dibangkitkan, dikirim dan didistribusikan ke tempat masing- masing dalam bentuk Arus Bolak-balik atau arus AC (Alternating Current). Hal ini dikarenakan pembangkitan dan pendistribusian arus Listrik melalui bentuk arus bolak-balik (AC) merupakan cara yang paling ekonomis dibandingkan dalam bentuk arus searah atau arus DC (*Direct Current*).

Akan tetapi, peralatan elektronika yang kita gunakan sekarang ini sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya. Oleh karena itu, hampir setiap peralatan Elektronika memiliki sebuah rangkaian yang berfungsi untuk melakukan konversi arus listrik dari arus AC menjadi arus DC dan juga untuk menyediakan tegangan yang sesuai dengan rangkaian Elektronika-nya. Rangkaian yang mengubah arus listrik AC menjadi DC ini disebut dengan DC Power Supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu daya DC. DC Power Supply atau Catu Daya ini juga sering dikenal dengan nama “Adaptor”. Sebuah DC Power Supply atau Adaptor pada dasarnya

memiliki 4 bagian utama agar dapat menghasilkan arus DC yang stabil. Keempat bagian utama tersebut diantaranya adalah Transformer, Rectifier, Filter dan Voltage Regulator. (Suwitno 2016)

Sebelum kita membahas lebih lanjut mengenai Prinsip Kerja DC Power Supply, sebaiknya kita mengetahui blok-blok dasar yang membentuk sebuah DC Power Supply atau Pencatu daya ini:

1. Transformator (Transformer / Trafo)

Transformator (Transformer) atau disingkat dengan Trafo yang digunakan untuk DC Power supply adalah Transformer jenis Step- down yang berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik sesuai dengan kebutuhan komponen Elektronika yang terdapat pada rangkaian adaptor (DC Power Supply). Transformator bekerja berdasarkan prinsip Induksi elektromagnetik yang terdiri dari 2 bagian utama yang berbentuk lilitan yaitu lilitan Primer dan lilitan Sekunder. Lilitan Primer merupakan Input dari pada Transformator sedangkan Output- nya adalah pada lilitan sekunder. Meskipun tegangan telah diturunkan, Output dari Transformator masih berbentuk arus bolak-balik (arus AC) yang harus diproses selanjutnya.

2. Penyearah Gelombang (*Rectifier*)

Rectifier atau penyearah gelombang adalah rangkaian Elektronika dalam Power Supply (catu daya) yang berfungsi untuk mengubah gelombang AC menjadi gelombang DC setelah tegangannya diturunkan oleh Transformator Step down. Rangkaian Rectifier biasanya terdiri dari komponen Dioda. Terdapat 2 jenis rangkaian Rectifier dalam Power Supply yaitu “Half Wave Rectifier” yang hanya terdiri dari 1 komponen

Dioda dan “Full Wave Rectifier” yang terdiri dari 2 atau 4 komponen dioda. Prinsip penyearah (rectifier) yang paling sederhana ditunjukkan pada gambar 2.3. berikut ini. Transformator diperlukan untuk menurunkan tegangan AC dari jala-jala listrik pada kumparan primernya menjadi tegangan AC yang lebih kecil pada kumparan sekundernya.

### 3. Penyaring (Filter)

Dalam rangkaian DC Power supply, filter digunakan untuk meratakan sinyal arus yang keluar dari Rectifier. Filter ini biasanya terdiri dari komponen Kapasitor (Kondensator) yang berjenis Elektrolit atau ELCO (*Electrolyte Capacitor*)

### 4. Pengatur Tegangan (*Voltage Regulator*)

Untuk menghasilkan Tegangan dan Arus DC (arus searah) yang tetap dan stabil, diperlukan *Voltage Regulator* yang berfungsi untuk mengatur tegangan sehingga tegangan Output tidak dipengaruhi oleh suhu, arus beban dan juga tegangan input yang berasal Output Filter. *Voltage Regulator* pada umumnya terdiri dari Dioda Zener, Transistor atau IC (Integrated Circuit). Pada DC Power Supply yang canggih, biasanya *Voltage Regulator* juga dilengkapi dengan *Short Circuit Protection* (perlindungan atas hubung singkat), *Current Limiting* (Pembatas Arus) ataupun *Over Voltage Protection* (perlindungan atas kelebihan tegangan).

## 2.8 Alat Bantu Analisis (*Flowchart*)

Berikut adalah landasan teori mengenai alat bantu analisis yang digunakan pada penelitian ini:

1. *Flow Direction Symbols*

- a. Digunakan untuk menghubungkan simbol satu dengan yang lain
- b. Disebut juga *connecting line*

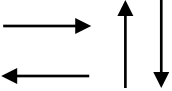
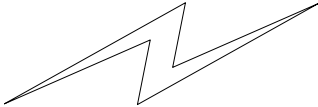
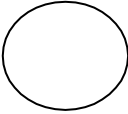
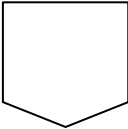
2. *Processing Symbols*

- a. Menunjukkan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses / prosedur

3. *Input / Output symbols*


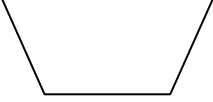
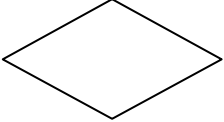

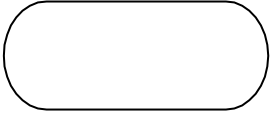
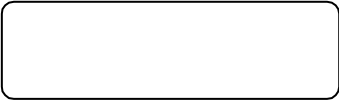
Menunjukkan jenis peralatan yang digunakan sebagai media input atau *output*

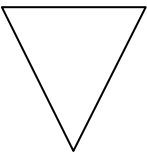

**Tabel 2.7** *Flow Direction Symbols*

	Simbol arus / <i>flow</i> , yaitu menyatakan jalannya arus suatu proses
	Simbol <i>communication link</i> , yaitu menyatakan transmisi data dari satu lokasi ke lokasi lain
	Simbol <i>connector</i> , berfungsi menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
	Simbol <i>offline connector</i> , menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda

Sumber: Ilham Budiman, dkk 2021

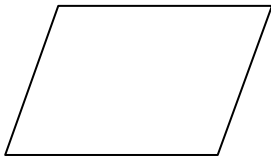
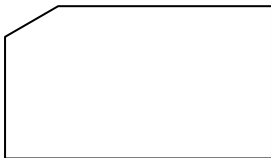
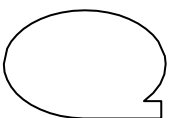
**Tabel 2.8 Processing Symbols**



	<p>Simbol <i>process</i>, yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer</p>
	<p>Simbol <i>manual</i>, yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer</p>
	<p>Simbol <i>decision</i>, yaitu menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya / tidak</p>
	<p>Simbol <i>predefined process</i>, yaitu menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal</p>
	<p>Simbol <i>terminal</i>, yaitu menyatakan permulaan atau akhir suatu program</p>
	<p>Simbol <i>keying operation</i>, Menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i></p>

	<p>Simbol offline-storage, menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu</p>
	<p>Simbol manual <i>input</i>, memasukkan data secara manual dengan menggunakan online <i>keyboard</i></p>

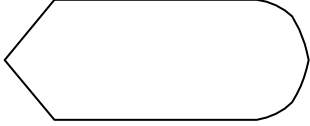
Sumber: Ilham Budiman, dkk 2021

**Tabel 2.9** *Input / Output Symbols*

	<p>Simbol <i>input/output</i>, menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya</p>
	<p>Simbol <i>punched card</i>, menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu</p>
	<p>Simbol <i>magnetic tape</i>, menyatakan input berasal dari pita magnetis atau output disimpan ke pita magnetis</p>

	<p>Simbol <i>disk storage</i>, menyatakan input berasal dari dari disk atau output disimpan ke disk</p>
	<p>Simbol <i>document</i>, mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer)</p>



	Simbol <i>display</i> , mencetak keluaran dalam layar monitor
---	---

Sumber: Ilham Budiman, dkk 2

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini meliputi waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, rancangan alat, metode penelitian, dan prosedur penelitian. Pada prosedur penelitian akan dilakukan beberapa langkah pengujian untuk mengetahui cara kerja pada Rangkaian Alat Indikator Kebisingan Berbasis Mikrokontroler Pada Ruang Baca Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi. Penjelasan lebih rinci tentang metodologi penelitian akan dipaparkan sebagai berikut:

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2021 Jl. Bunga Rinte XVII, *Simpang Selayang*, Kec. Medan Tuntungan, Kota Medan, Sumatera Utara 20136.

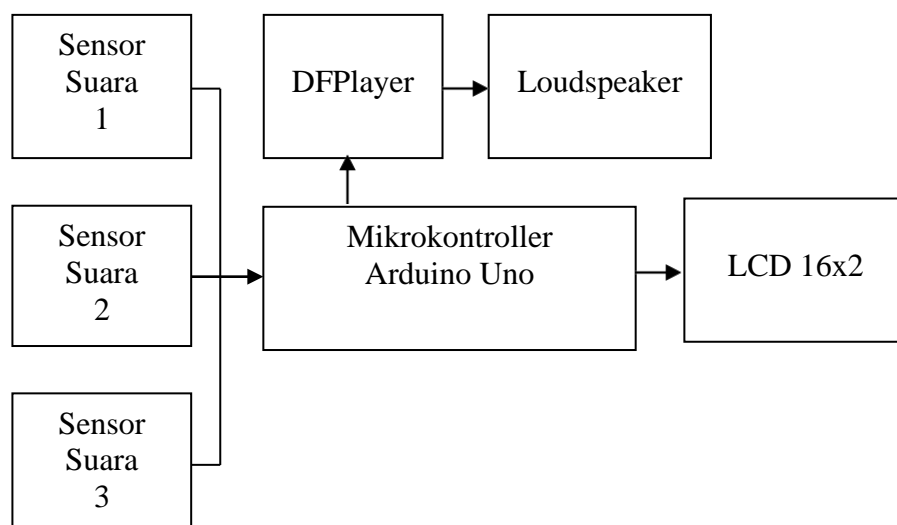
#### **3.2 Perancangan *Hardware* dan *Software***

Perancangan Rangkaian Rangkaian Alat Indikator Kebisingan Berbasis Mikrokontroler Pada Ruang Baca Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan *hardware* dan perancangan *software*. Perancangan *hardware* terbagi atas perancangan sistem *control*, perancangan unit masukan, perancangan unit keluaran dan perancangan unit *power supply*. Sedangkan perancangan *software* terdiri dari perancangan bahasa program dan sistem *flowchart* kerja sistem.

### 3.3 Hardware

Adapun yang dimaksud dengan sistem adalah sekumpulan elemen yang saling berkaitan yang memproses masukan (*input*) yang satu dengan masukan yang lain sehingga mampu menghasilkan keluaran (*output*) berupa informasi yang dapat digunakan dalam mengambil suatu keputusan.

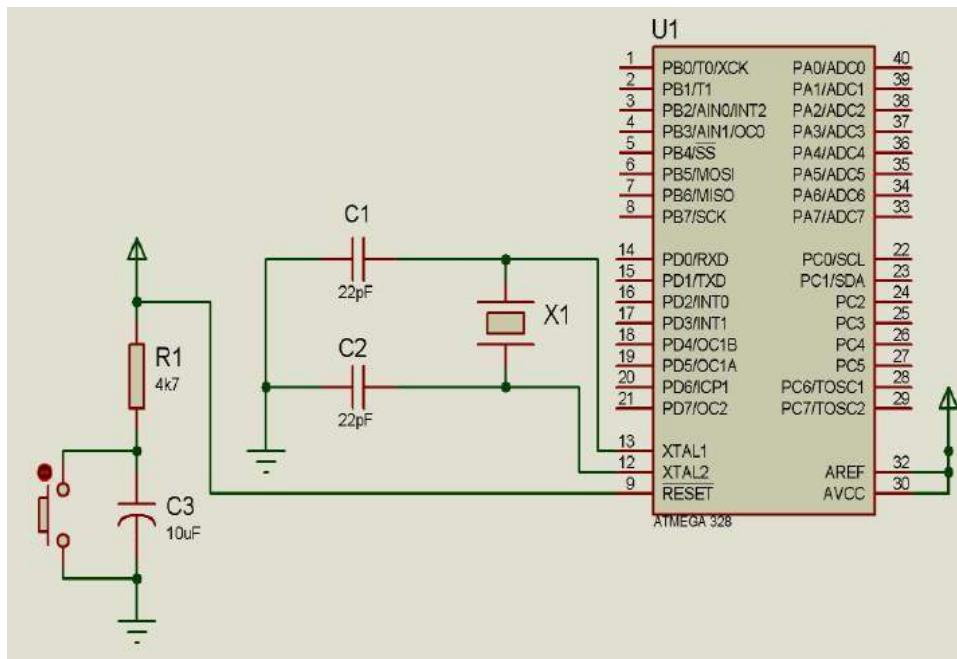
#### 3.3.1 Blok Diagram



**Gambar 3.1** Blok Diagram Rangkaian

Dari sensor suara jenis *Sound Microphone* berfungsi sebagai pendeteksi kebisingan atau suara, setelah suara di deteksi oleh sensor *Sound Microphone* maka mikrokontroler mengirimkan perintah kepada DFplayer sebagai suara peringatan dan DFplayer memerintahkan atau mengubah sinyal suara menjadi sinyal besaran listrik melalui *loudspeaker* dan secara otomatis juga mikrokontroler memerintahkan atau memberi informasi sensor dan meja berapa yang mengalami kebisingan menggunakan LCD yang telah dipasang.

### 3.3.2 Rangkaian Sistem Minimum Arduino Uno



**Gambar 3.2** Rangkaian Sistem Minimum Arduino Uno

Rangkaian sistem minimum adalah rangkaian minimal dimana *chip* mikrokontroler dapat bekerja (*running*). Chip AVR Atmega dilengkapi dengan osilator internal sehingga, untuk menghemat biaya (*cost*), tidak perlu menggunakan kristal/resonator eksternal untuk sumber *clock* CPU.

Untuk membuat rangkaian sistem minimum diperlukan beberapa komponen yaitu :

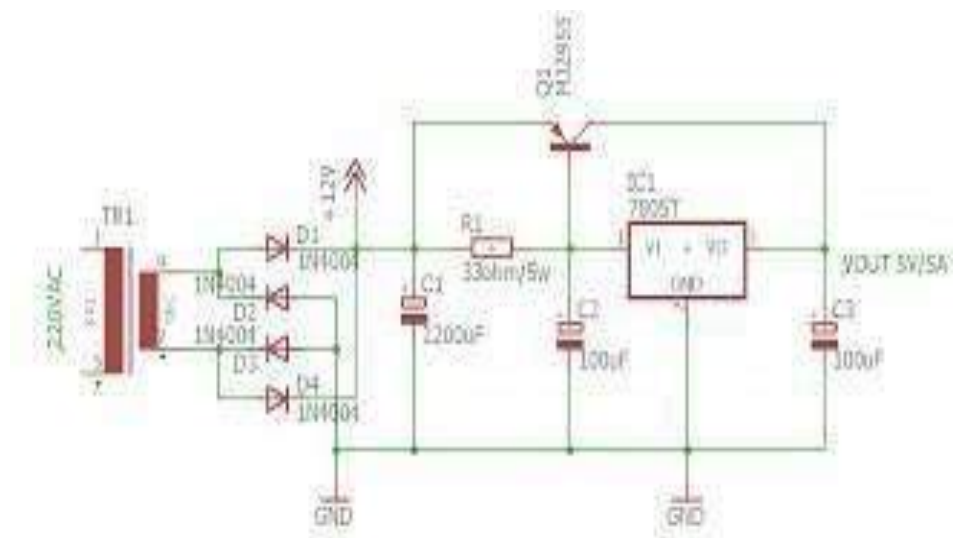
1. IC mikrokontroler ATMEGA 328
2. 3 kapasitor yaitu 22 pF (C1 dan C2) serta 10 uF(C3)
3. 1 resistor yang bernilai yaitu 4k7 ohm
4. 1 tombol reset pushbutton (PB1)

Program memori adalah memori *Flash PEROM* yang bertugas menyimpan program (*software*) yang kita buat dalam bentuk kode-kode program (berisi

alamat beserta kode program dalam ruangan memori alamat tersebut) yang kita *compile* berupa bilangan heksa atau biner.

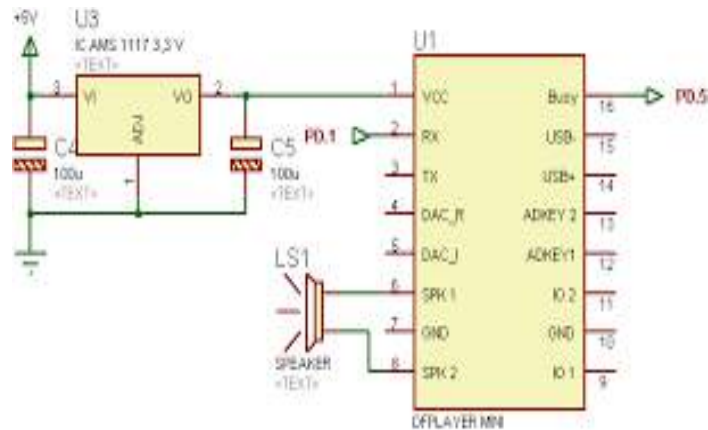
### 3.3.3 Regulator Tegangan

Rangkaian regulator tegangan adalah rangkaian pengatur tegangan agar tegangan yang keluar dari rangkaian ini tetap pada satu nilai meskipun masukannya lebih besar dari nilai yang diinginkan. Pada rancangan ini digunakan LM7805 sebagai regulator tegangan dikarenakan LM7805 bisa menerima tegangan masukan antara 8V-18V tetapi tegangan keluarannya bernilai 5V yang sesuai dengan tegangan yang dibutuhkan oleh mikrokontroler sebagai catu dayanya.



**Gambar 3.3** Rangkaian Regulator Tegangan

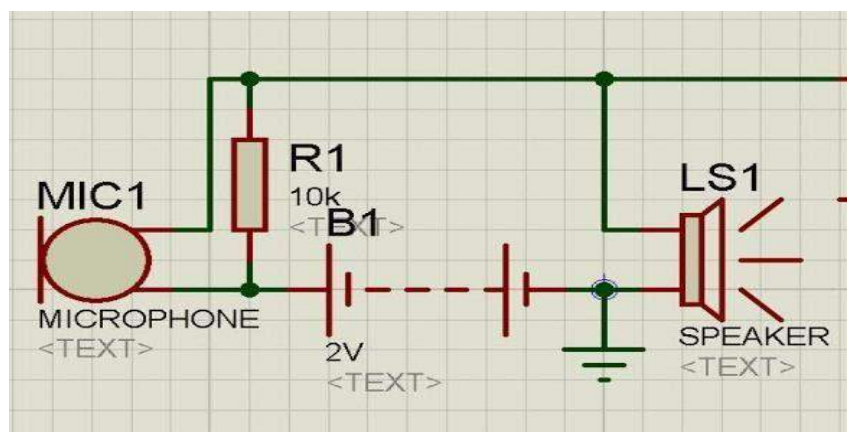
### 3.3.4 Rangkaian DFPlayer



Gambar 3.4 Rangkaian DF Player

Pada Perancangan alat ini perangkat lainnya adalah DF Player, DF Player ini yang nantinya digunakan untuk memutar suara pada output speaker Spesifikasi DFPlayer yang digunakan yaitu menggunakan operasi tegangan 5 volt, menggunakan DAC 24 bit untuk konversi data digital ke analog. DF Player dapat terhubung dengan arduino menggunakan komunikasi serial

### 3.3.5 Rangkaian Sensor Suara

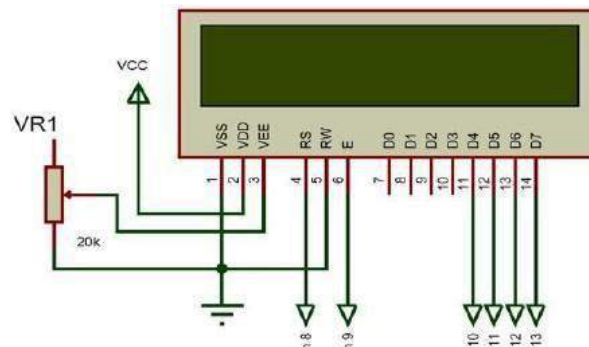


Gambar 3.5 Rangkaian Sensor Suara

Rangkaian diatas adalah sebuah alat yang dapat mengubah energi dari satu bentuk ke bentuk yang lain. Dalam kaitannya dengan mikrofon, *transducer*

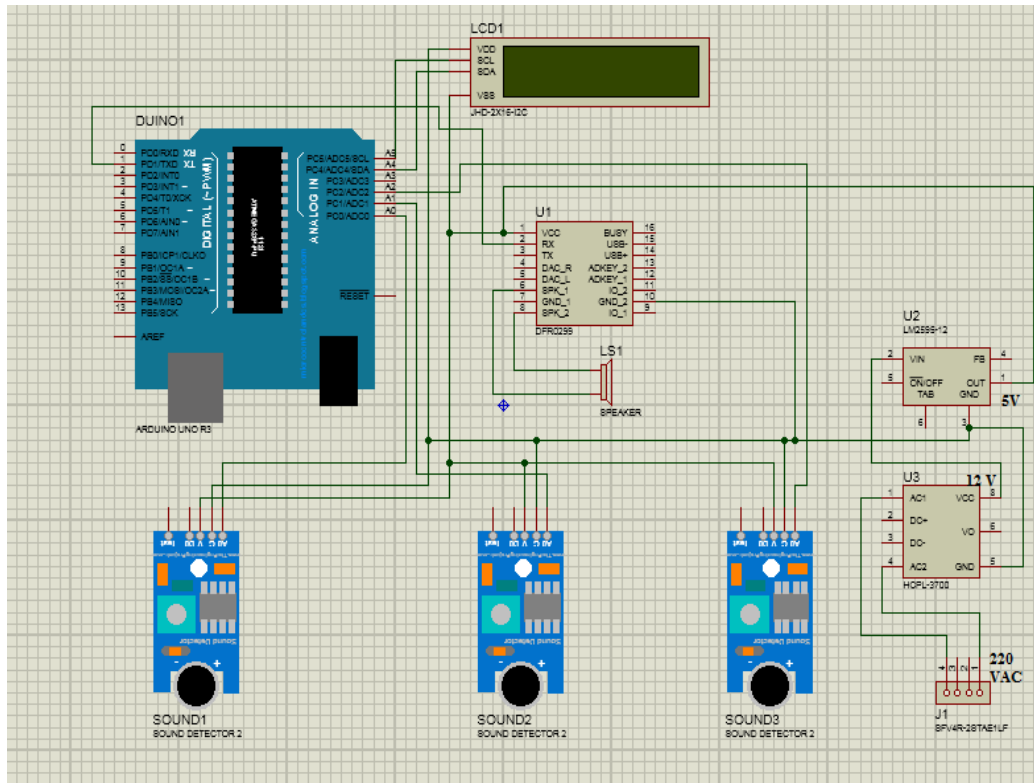
mengubah energi akustik (suara) menjadi energi listrik. Cara kerjanya, mikrofon menggunakan diafragma/*voice coil*/susunan magnet yang berfungsi sebagai generator/ pembangkit sinyal listrik yang di-drive oleh suara yang masuk. Gelombang suara masuk ke sebuah membran plastik tipis yang disebut diafragma sehingga diafragma tersebut bergetar. Sebuah kumparan kawat kecil (*voice coil*) ditempelkan pada bagian belakang diafragma dan sama-sama ikut bergetar juga ketika diafragma bergetar. *Voice coil* dikelilingi oleh medan magnet yang tercipta oleh sebuah magnet permanen kecil.

### 3.3.6 Rangkaian *Liquid Crystal Display* (LCD)



**Gambar 3.6** Rangkaian LCD 16 x 2

Pada perancangan alat skripsi ini, LCD digunakan untuk menampilkan informasi pada media display. LCD yang digunakan adalah LCD 2x16 dengan tipe 1602ZFA dengan lebar display 2 baris dan 16 kolom. Untuk Mengatur Kontras Pada LCD, dipasang Potensiometer dengan besar tahanan antara 10k– 100K sebagai pengatur kontras karakter. Komunikasi Antara LCD dengan Mikrokontroller terletak pada pin yang telah ditentukan RS dan E dihubungkan ke PORTC.0 DAN PORTC.2 Dan Pin C11 Sampai C13 Pada LCD Dihubungkan Ke PORTC.4 Sampai PORTC.7 pada mikrokontroler



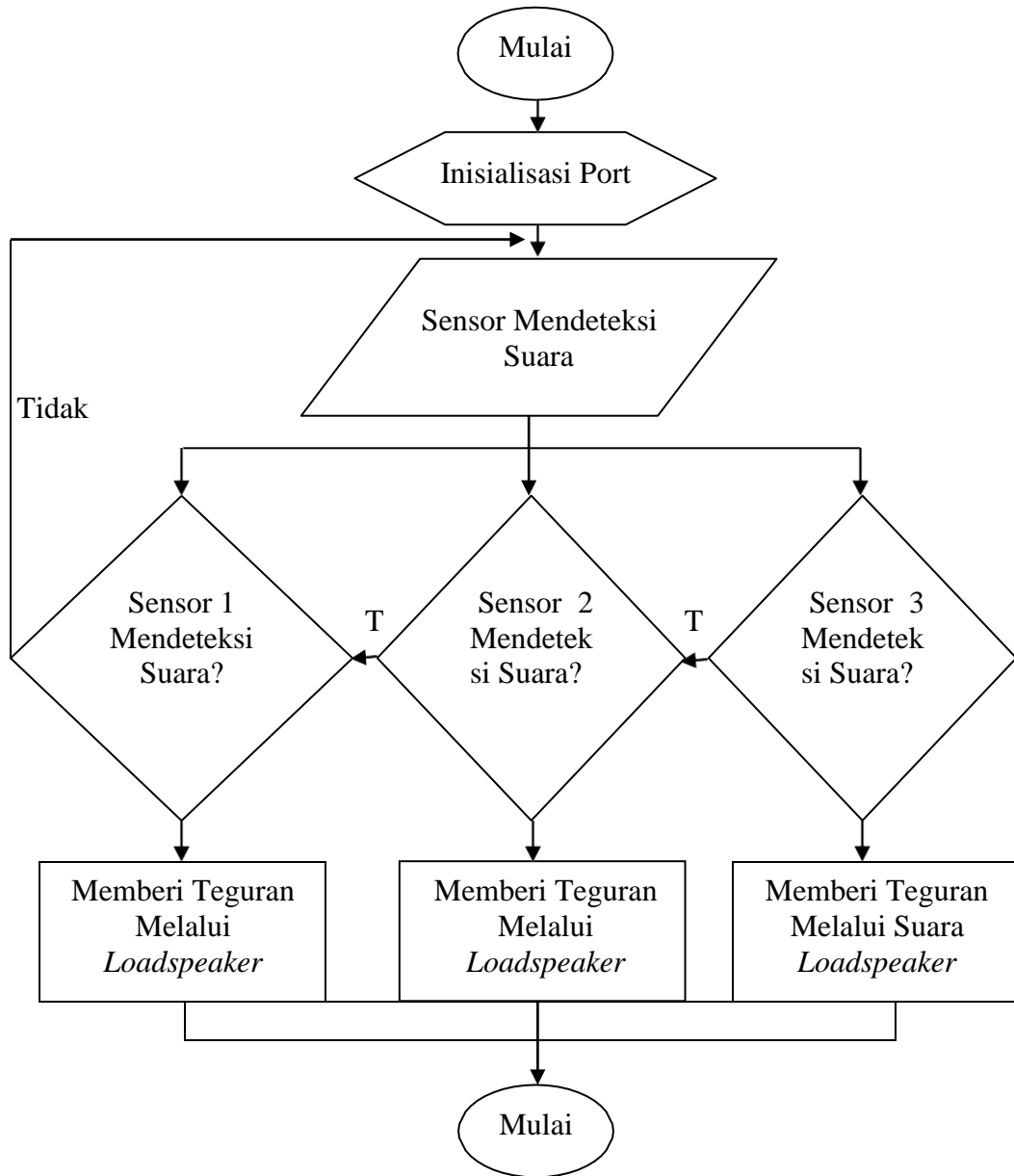
**Gambar 3.7** Rangkaian Keseluruhan

### 3.4 Software

Perancangan *Software* adalah sebuah deskripsi sebagai dasar pengembangan perangkat lunak dinyatakan bahwa proses perancangan perangkat lunak merupakan lanjutan dari proses analisa, khususnya dari hasil SRS (*Software Requirement Specification*) dan dinyatakan bahwa perancangan perangkat lunak merupakan sebuah proses yang berulang dan interaktif, sehingga proses perancangan tidak akan hanya terdiri dari satu tahapan.



### 3.4.1 Flowchart



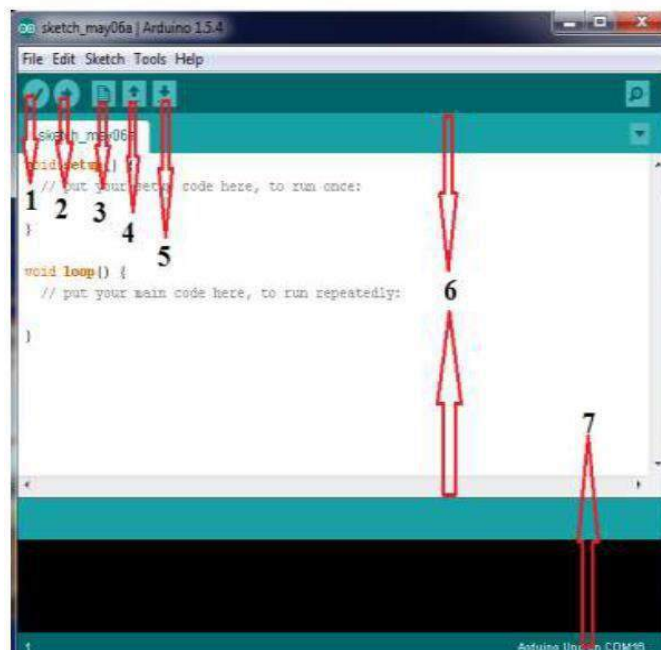
**Gambar 3.8** Flowchart

Alir flowchart diatas memulai sistem kerja pada rangkaian dan inisialisasi port pada rangkaian, sensor bekerja untuk mendeteksi suara, jika sensor satu, dua dan 3 mendeteksi suara kebisingan maka secara otomatis sistem peringatan menggunakan loudspeaker akan mengumumkan bagian mana yang terjadi

kebisingan, jika sensor tidak mendeteksi suara kebisingan maka sensor akan *standby*.

### 3.4.2 Pembuatan Program

Pembuatan program (*coding*) menggunakan *software* arduino. Arduino adalah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Arduino tidak hanya sebuah alat pengembangan, tetapi kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. IDE arduino adalah *software* yang berfungsi untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* kedalam *memory microcontroller*.



**Gambar 3.9** Software Arduino IDE

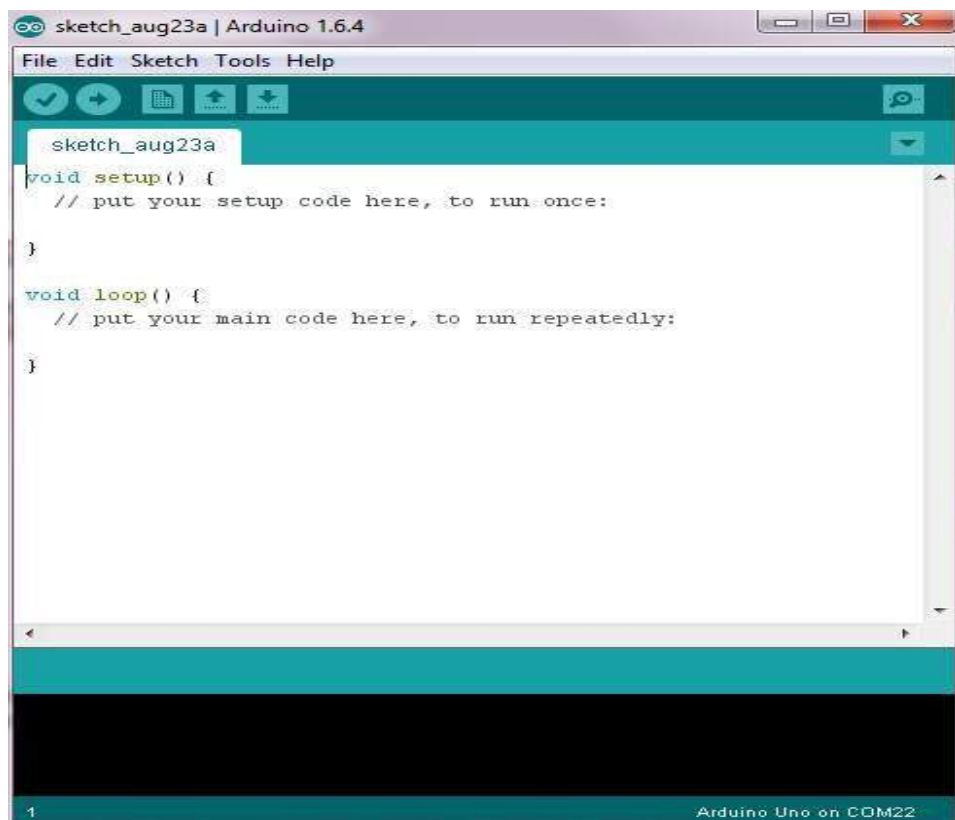
**Tabel 3.1** Fitur *Software* Arduino Uno

Nama Fitur Arduino	Fungsi
<i>File</i>	Dalam <i>file</i> terdapat fitur untuk menyimpan, membuka, menutup <i>project</i> . Terdapat juga contoh program yang ada dalam <i>library</i> arduino seperti program “Blink” untuk menyalakan LED
<i>Edit</i>	Berfungsi untuk meng- <i>edit script</i> yang telah di buat dan mencari kesalahan <i>script</i>
<i>Comfile</i>	Berfungsi untuk menjalankan program yang telah di buat, dalam <i>compile</i> juga terdapat fitur untuk membuka <i>script</i> yang ada di <i>library</i> arduino agar memudahkan dalam membuat program
<i>Tools</i>	<i>Tools</i> memiliki fitur untuk memilih <i>board</i> yang digunakan, misal menggunakan <i>board</i> arduino uno
<i>Help</i>	<i>Help</i> berisi tentang arduino beserta fitur-fiturnya
(1) <i>Shortcut Verify</i>	Mengecek <i>sketch</i> yang <i>error</i> sebelum meng- <i>upload</i> ke <i>board</i> Arduino
(2) <i>Shortcut Upload</i>	Berfungsi untuk meng- <i>upload</i> program ke mikrokontroler dan menjalankan program tersebut pada <i>board</i> arduino
(3) <i>Shortcut New</i>	Berfungsi sebagai membuat <i>project</i> baru
(4) <i>Shortcut Open</i>	Membuka <i>sketch</i> pada <i>sketchbook</i>

(5) <i>Shortcut Save</i>	Berfungsi menyimpan <i>sketch</i> pada <i>sketchbook</i>
(6) <i>Sketch</i>	Berfungsi menuliskan <i>script</i> atau program
(7) <i>Port USB pada computer</i>	Sebagai informasi <i>board</i> arduino tersambung dengan com16 pada komputer

### 1. Halaman Pemrograman Arduino

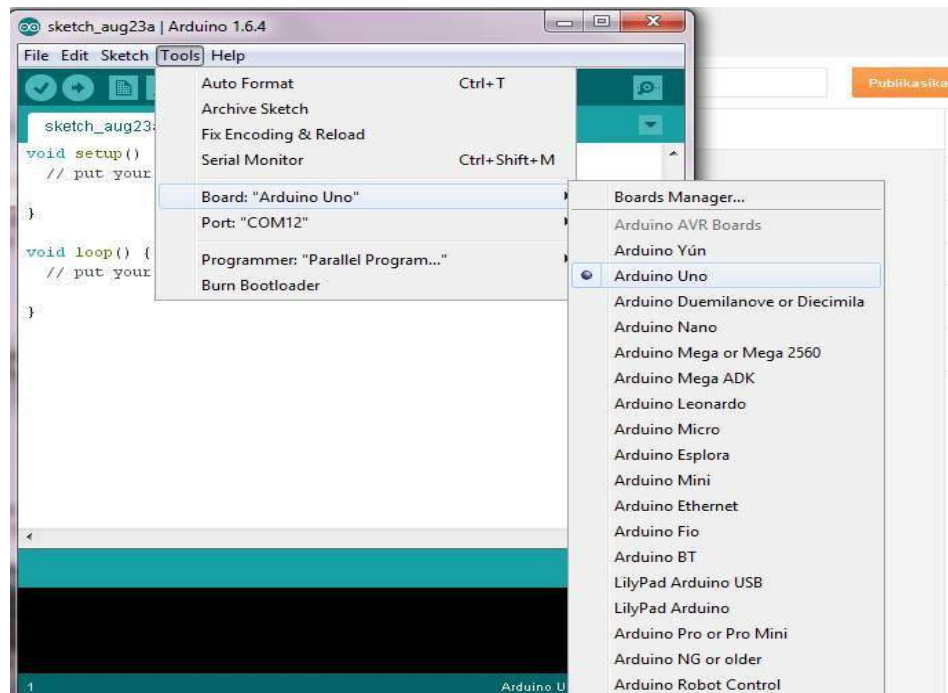
Halaman pemrograman adalah halaman yang digunakan untuk penulisan *script* atau pemrograman. Pada gambar adalah gambar halaman pemrograman arduino.



**Gambar 3.10** Halaman Pemrograman Arduino

## 2. Halaman *Library* Arduino

Halaman *library* adalah halaman yang berisi tentang library program yang telah disediakan oleh *software* arduino uno. Halaman *library* Arduino dapat dilihat pada gambar



**Gambar 3.11** Halaman *Library* Arduino

## 3. Dasar-dasar Program

- a. *Void setup()* Berisi kode program yang hanya dijalankan sekali setelah mikrokontroler dijalankan atau di-*reset*. Merupakan bagian persiapan atau inisialisasi program.
- b. *Void loop()* Berisi kode program yang akan dijalankan terus-menerus atau berulang. Merupakan untuk program utama.

- c. Instruksi percabangan *if* dan *if-else* Instruksi (*if*) dan (*if-else*) akan menguji apakah kondisi tertentu dipenuhi atau tidak. Jika tidak dipenuhi, maka instruksi berikutnya akan dilompati, tetapi jika dipenuhi, maka instruksi berikutnya akan dijalankan.
- d. Instruksi perulangan *for-loop* Perulangan (*for-loop*) akan membuat perulangan pada bloknnya dalam jumlah tertentu, yaitu sebanyak nilai *counter*-nya.
- e. *Input Output Digital*
  - 1) *pinMode()* Ditempatkan di *void setup()*, digunakan untuk mengatur fungsi I/O digital, pin akan dijadikan *input* atau *output*, dengan format penulisan sebagai berikut:  
`pinMode(3,OUTPUT);` // menjadikan D3 sebagai *output*.
  - 2) *digitalRead ()* Digunakan untuk membaca sinyal digital yang masuk, digunakan instruksi *digitalRead()*, dengan format penulisan sebagai berikut: `int tombol=digitalRead(2);`  
`//membaca sinyal masuk di D2.`
  - 3) *digitalWrite()* Digunakan untuk mengeluarkan sinyal digital, dengan format penulisan sebagai berikut: `digitalWrite(3,HIGH);`  
`//mengeluarkan sinyal HIGH di D3.`
  - 4) Instruksi *Serial.available()* Digunakan untuk mendapatkan jumlah karakter atau *byte* yang telah diterima di serial *port*.
  - 5) Instruksi *Serial.read()* Digunakan untuk membaca data yang telah diterima di serial *port*.

- 6) Instruksi `Serial.print()` Digunakan untuk mencetak data ke serial *port*.
- 7) Instruksi `Serial.write()` Digunakan untuk mengirimkan data dalam bentuk biner, satu *byte* data setiap pengiriman.
- 8) Instruksi `Serial.begin()` Digunakan untuk mengatur *baudrate* atau kecepatan(9600)

## **BAB IV**

### **HASIL DAN ANALISA**

Dari hasil analisa maka Alat Indikator Kebisingan Berbasis Mikrokontroler Pada Ruang Baca Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi ini terdiri dari dua bagian yaitu *Software dan Hardware*. Adapun pengujian dan pengukuran hasil dari Alat Indikator Kebisingan Berbasis Mikrokontroler Pada Ruang Baca Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi terdiri dari:

1. *Power Supply*
2. Mikrokontroler Arduino Uno
3. Sensor Suara
4. LCD 2 x 16

#### **4.1 Pengujian Hardware**

##### **4.1.1 Pengujian Power Supply**

Pengujian *Power Supply* bertujuan untuk mengetahui tegangan keluaran catu daya yang akan digunakan sebagai tegangan input kerja rangkaian mikrokontroler. Pengujian ini dilakukan untuk menghindari tegangan yang tidak diharapkan. Sistem pengujian rangkaian catu daya dapat dilakukan dengan mengukur tegangan keluaran dari rangkaian dengan cara menggunakan multi tester.

Sumber tegangan yang digunakan sebagai tegangan kerja pada rangkaian Indikator Kebisingan Berbasis Mikrokontroler Pada Ruang Baca Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi ini memiliki sumber berasal dari DC 12



volt. Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian terhadap keluaran *Power Supply* yaitu dengan cara mengukur tegangan keluaran yang dihasilkan oleh masing-masing sumber tegangan yang dialirkan pada rangkaian mikrokontroler. Berikut adalah tabel hasil dari pengukuran rangkaian catu daya ke mikrokontroler.

**Tabel 4.1** Uji Kestabilan Catu Daya

Percobaan	Diharapkan Berdasarkan Data Sheet	Hasil Pengukuran
	Vcc	Vcc
Ke-1	12 V	11,98 V
Ke-2	12 V	11,98 V
Ke-3	12 V	11,98 V
Ke-4	12 V	11,98 V
Ke-5	12 V	11,98 V
Nilai Rata-rata	12 V	11,98 V

$$\% \text{ Kesalahan} = \frac{\text{Aktual} - \text{Terbaca}}{\text{Aktual}}$$

$$\% \text{ Rata - Rata Kesalahan DC } 12 \text{ v} = \frac{12\text{v} - 11,98\text{v}}{12\text{v}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,02\text{v}}{12\text{v}} \times 100\% = 0,17\%$$

#### 4.1.2 Regulator Tegangan

Regulator tegangan pada Alat skripsi ini berfungsi untuk memberikan tegangan konstan pada rangkaian sistem minimum alat. Berdasarkan *datasheet* terdapat beberapa tipe IC regulator yang menandakan tegangan keluaran yang dihasilkan. Pada Rangkaian ini penulis menggunakan IC regulator 7805, menurut *data shet* pada IC regulator 7805 ini mengeluarkan teganga sebesar 5 volt DC

yang mana tertera pada dua digit angka dari belakang pada *body* regulator Sistem.

Berikut tabel pengujian pada IC regulator 7805.

**Tabel 4.2** Hasil Pengujian IC Regulator

<b>Percobaan</b>	<b>Diharapkan</b>	<b>Hasil Pengukuran</b>	<b>Presentase Kesalahan</b>
Ke-1	5 V	4,96V	0,8%
Ke-2	5 V	4,96 V	0,8%
Ke-3	5 V	4,96V	0,8%
Ke-4	5 V	4,96V	0,8%
Ke-5	5 V	4,96V	0,8%
<b>Nilai rata-rata</b>	<b>5 V</b>	<b>4,96 V</b>	<b>0,8%</b>

$$\% \text{ Kesalahan IC 7805} = \frac{5v - 4,96v}{5v} \times 100\%$$

$$= \frac{0,04v}{5v} \times 100\%$$

$$= 0,8\%$$

#### 4.1.3 Pengujian Tegangan Mikrokontroler

Pengujian rangkaian mikrokontroler dilakukan dengan cara melakukan pengukuran pada I/O (*input/output*) dari rangkaian. Pengukuran I/O dilakukan dengan cara mengukur tegangan *input* pada pin 40 (Vcc) dan tegangan *output* pada masing-masing port mikrokontroler ketika rangkaian diaktifkan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tegangan keluaran yang dihasilkan oleh arduino

uno. Pengukuran dilakukan dengan mengukur tegangan yang keluar dari pin 5V pada arduino dengan voltmeter saat arduino diberi suplai tegangan.

**Tabel 4.3 Pengujian Tegangan Arduino**

No	Pengukuran	Beban	Percobaan Ke	V Out	Pengukuran Vout	Error	
1	Arduino Uno	Tanpa Beban	1	5v	4,96	0,8	
			2	5v	4,96	0,8	
			3	5v	4,96	0,8	
		<b>Rata-Rata</b>				4,96	0,8
		Dengan Beban	1	5v	4,5	10	
			2	5v	4,5	10	
			3	5v	4,49	10,2	

## 4.2 Pengujian Software

### 4.2.1 Pengujian LCD

Pengujian LCD 16x2 dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan parameter berupa tampilan karakter pada LCD sesuai dengan keinginan dan kebutuhan. Pengujian dilakukan dengan memprogram karakter atau tulisan yang ingin ditampilkan pada LCD melalui sebuah mikrokontroler. Dan menunjukkan hasil pengujian tampilan karakter yang ditampilkan pada LCD melalui pemrograman pada mikrokontroler.

Rangkaian LCD diuji dengan cara menghubungkannya dengan mikrokontroler seperti pada gambar diatas. Kemudian pada mikrokontroler diinputkan program sebagai berikut:

```

if (sensorDataA >= 1000)
{
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(4,0);
    lcd.print("MEJA 1");
    lcd.setCursor(1,1);
    lcd.print("HARAP TENANG");
    mp3_play(1);
    delay (6000);
}

```

Dari coding program diatas jika sensor suara mendeteksi suara maka LCD akan menampilkan sebagai berikut:



**Gambar 4.1** Tampilan LCD Sensor Meja 1 Mendeteksi Suara

```

if (sensorDataB >= 1000)
{
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(4,0);
    lcd.print("MEJA 2");

```

```
lcd.setCursor(1,1);  
lcd.print("HARAP TENANG");  
mp3_play(2);  
delay (6000);  
}
```



**Gambar 4.2** Tampilan LCD Sensor Meja 2 Mendeteksi Suara

```
if (sensorDataC >= 1000)  
{  
  lcd.clear();  
  lcd.setCursor(4,0);  
  lcd.print("MEJA 3");  
  lcd.setCursor(1,1);  
  lcd.print("HARAP TENANG");  
  mp3_play(3);  
  delay (6000);  
}
```



**Gambar 4.3** Tampilan LCD Sensor Meja 3 Mendeteksi Suara

#### **4.2.2 Pengujian Arduino Uno**

Pengujian Arduino Uno dilakukan bertujuan untuk mengetahui sistem *board* Arduino Uno dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian dilakukan dengan menyalakan sebuah LED (L1) yang tersedia pada *board* Arduino Uno sendiri yang terhubung langsung dengan pin 13 (pin digital).

Listing program menyalakan dan mematikan LED dapat dilihat dibawah ini

```
int ledPin = 13;

void setup()

{

  pinMode(ledPin, OUTPUT);

}

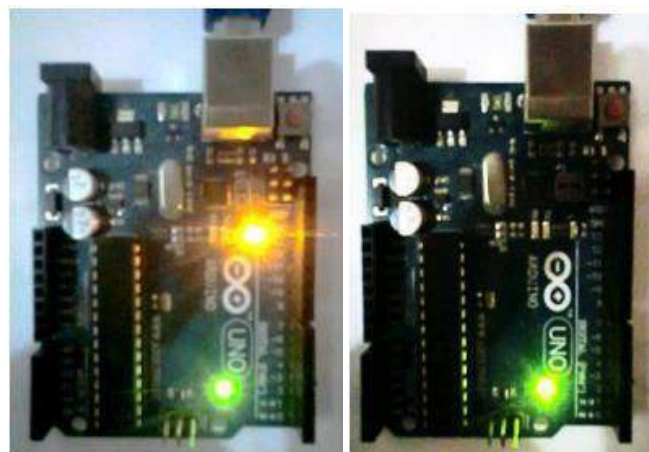
void loop()

{

  digitalWrite(ledPin, HIGH);
```

```
delay(1000);  
  
digitalWrite(ledPin, LOW);  
  
delay(1000);  
  
}
```

Listing program tersebut dibuat sebuah variabel led Pin dengan type *integer* dengan nilai 13. Pada bagian void setup () variabel tersebut diatur sebagai keluaran dengan perintah pinMode (ledPin, *OUTPUT*). Pada bagian program utama void loop() dengan memberikan perintah digitalWrite (ledPin, *HIGH*) maka LED (L1) pada board arduino uno menyala. Perintah delay (1000) memberikan waktu tunda pada LED untuk bernilai *HIGH* selama 1000 mS. Perintah berikutnya digitalWrite (ledPin, *LOW*) maka LED akan padam. Perintah delay (1000) memberikan waktu tunda pada LED untuk bernilai *LOW* selama 1000 mS. Berdasarkan pengujian dan analisa yang telah dilakukan. Gambar menyalakan dan mematikan LED pada bord arduino uno dapat dilihat pada gambar



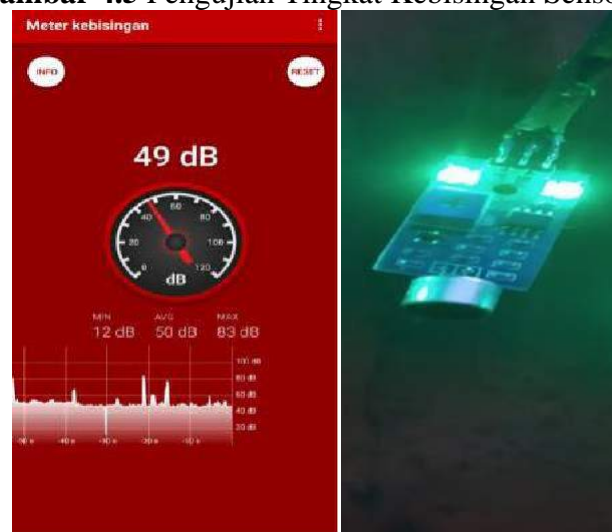
**Gambar 4.4** Menyalakan dan mematikan LED pada bord arduino uno

### 4.2.3 Pengujian Sensor Suara

Sensor suara yang digunakan penulis pakai pada alat ini adalah sensor suara MIC dimana sensor suara ini dapat diatur kesensitifannya untuk mendeteksi tingkat kebisingan.

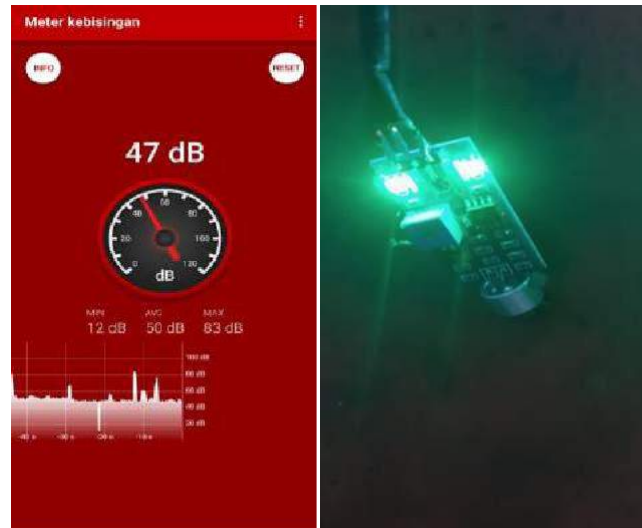


**Gambar 4.5** Pengujian Tingkat Kebisingan Sensor 1



**Gambar 4.6** Pengujian Tingkat Kebisingan Sensor 2





**Gambar 4.7** Pengujian Tingkat Kebisingan Sensor 3

Pada pengujian tingkat keisingan diatas penulis menggunakan alat ukur kebisingan suara dari aplikasi hanphone adapun data dari hasil pengukuran tingkat kebisingan ini adalah:

**Tabel 4.4** Hasil Data Pengukuran Kebisingan Suara

<b>Pengujian Sensor</b>	<b>Level Suara</b>	<b>Jarak (Cm)</b>	<b>Hasil Pengukuran (dB)</b>	<b>Kondisi Sensor</b>	<b>DF Player</b>
I	Berbicara Pelan	15	44	Tidak Aktif	Tidak Aktif
	Berbicara Sedang	20	45	Aktif	Aktif
	Berbicara Kuat	30	47	Aktif	Aktif

<b>Pengujian Sensor</b>	<b>Level Suara</b>	<b>Jarak (Cm)</b>	<b>Hasil Pengukuran (dB)</b>	<b>Kondisi Sensor</b>	
<b>II</b>	Berbicara Pelan	15	44	Tidak Aktif	Tidak Aktif
	Berbicara Sedang	20	46	Aktif	Aktif
	Berbicara Kuat	30	49	Aktif	Aktif
<b>Pengujian Sensor</b>	<b>Level Suara</b>	<b>Jarak (Cm)</b>	<b>Hasil Pengukuran (dB)</b>	<b>Kondisi Sensor</b>	
<b>III</b>	Berbicara Pelan	15	44	Tidak Aktif	Tidak Aktif
	Berbicara Sedang	20	45	Aktif	Aktif
	Berbicara Kuat	30	47	Aktif	Aktif

Tabel diatas menunjukkan hasil dari pengukuran kebisingan yang telah dilakukan maka penulis telah membatasi kesensitifan pada sensor suara yang akan bekerja jika tingkat suara mencapai 45 dB, jika suara terdeteksi dibawah 45 db, maka sensor tidak akan aktif untuk memberi informasi kebisingan.

#### 4.2.4 Pengujian Listing Program

Pengujian listing program dilakukan dengan menggunakan software arduino IDE yang dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah. Pengujian ini dilakukan untuk pengecekan program sebelum di Upload ke hardware yang telah dirancang.



```
sketch_aug10a | Arduino 1.0.6
File Edit Sketch Tools Help
sketch_aug10a $
#include <SoftwareSerial.h>
#include <DFPlayer_Mini_Mp3.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
#define sensorA A0
#define sensorB A1
#define sensorC A2

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(sensorA, INPUT); // Set sensor pin as an INPUT
  pinMode(sensorB, INPUT);
  pinMode(sensorC, INPUT);
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  //Serial.begin (9600);
  mp3_set_serial (Serial); //set Serial for DFPlayer-mini mp3 module
  delay(1); //wait 1ms for mp3 module to set volume
  mp3_set_volume (22);
}
```

**Gambar 4.8** Listing Program Penentuan PIN dan Input/Output

Listing program diatas untuk penentuan PIN pada sistem *hardware*, dan berupa kode perintah Arduino untuk menentukan fungsi pada sebuah pin Semua kode program yang ada dalam *void setup*



```
sketch_aug10a | Arduino 1.0.6
File Edit Sketch Tools Help
sketch_aug10a $
}
void loop()
{
  int sensorDataA = analogRead(sensorA);
  int sensorDataB = analogRead(sensorB);
  int sensorDataC = analogRead(sensorC);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("M1: ");
  lcd.setCursor(3,0);
  lcd.print(sensorDataA);
  lcd.setCursor(8,0);
  lcd.print("M2: ");
  lcd.setCursor(11,0);
  lcd.print(sensorDataB);
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("M3: ");
  lcd.setCursor(3,1);
  lcd.print(sensorDataC);
  Serial.println("sensorA :");
  Serial.println(sensorA);
  Serial.println("sensorDataA :");
  Serial.println(sensorDataA);
  Serial.println("sensorB :");
  Serial.println(sensorB);
  Serial.println("sensorDataB :");
  Serial.println(sensorDataB);

  Serial.println("sensorC :");
  Serial.println(sensorC);
  Serial.println("sensorDataC :");
  Serial.println(sensorDataC);

  if (sensorDataA >= 1000)
  {
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(4,0);
    lcd.print("MEJA 1");
    lcd.setCursor(1,1);
    lcd.print("HARAP TENANG");
    mp3_play(1);
    delay (6000);
  }
  if (sensorDataB >= 1000)
  {
```

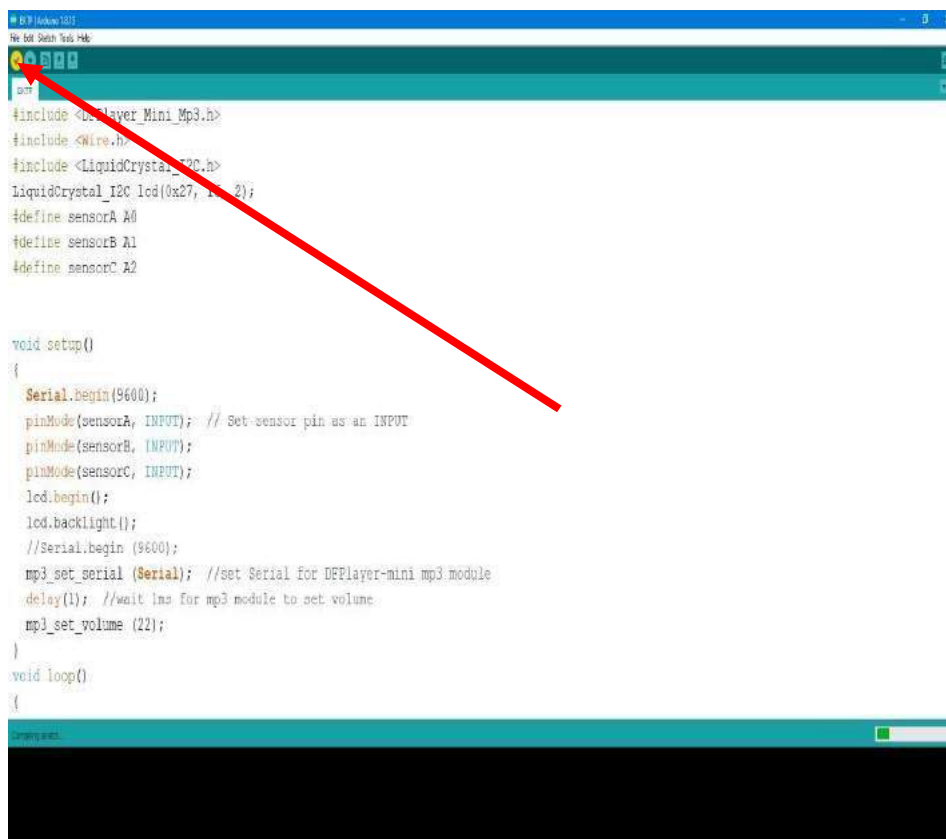
```

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(4,0);
    lcd.print("MEJA 2");
    lcd.setCursor(1,1);
    lcd.print("HARAP TENANG");
    mp3_play(2);
    delay (6000);
}
if (sensorDataC >= 1000)
{
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(4,0);
    lcd.print("MEJA 3");
    lcd.setCursor(1,1);
    lcd.print("HARAP TENANG");
    mp3_play(3);
    delay (6000);
}
}
}

```

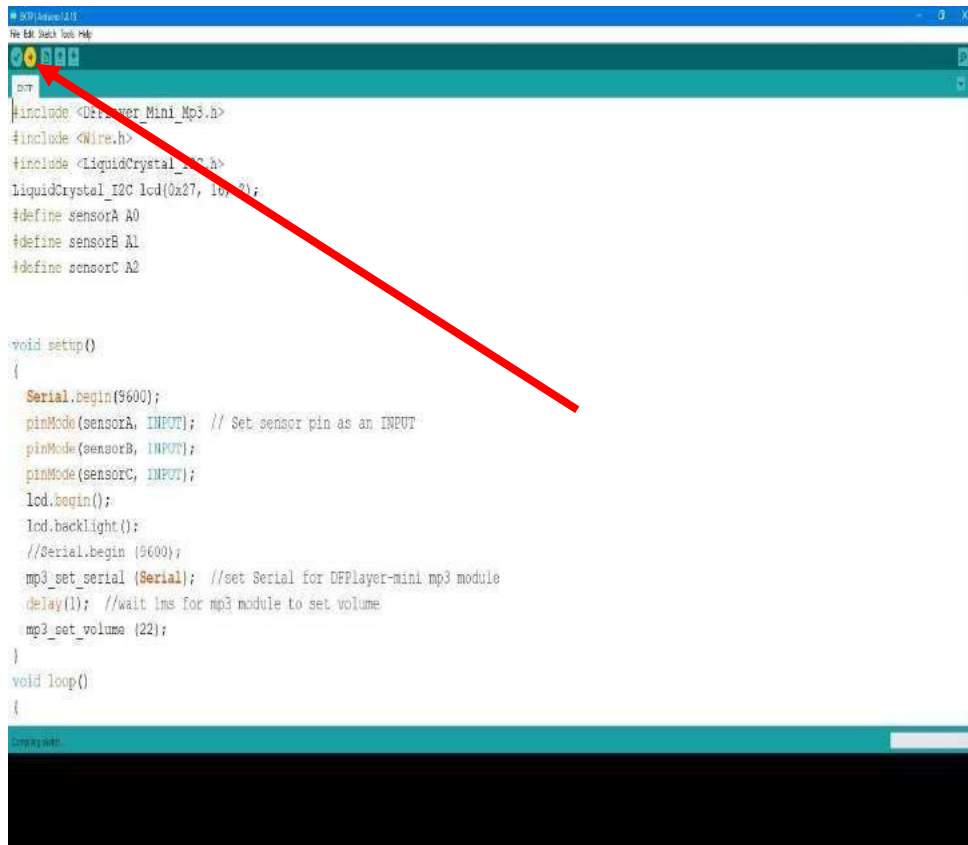
**Gambar 4.9** Listing Program Perintah

Listing program diatas berupa kode-kode perintah kepada pin *INPUT* dan *OUTPUT* pada Arduino Semua kode program yang ada di *void loop* akan dibaca setelah *void setup* dan akan dibaca terus menerus oleh Arduino.



**Gambar 4.10** Verifikasi Program

Verifikasi pada listing program setelah atau *source code* sudah cocok maka listing program dapat di *upload* ke rangkaian.



```
#include <DfPlayer_Mini_Mp3.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
#define sensorA A0
#define sensorB A1
#define sensorC A2

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(sensorA, INPUT); // Set sensor pin as an INPUT
  pinMode(sensorB, INPUT);
  pinMode(sensorC, INPUT);
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  //Serial.begin (9600);
  mp3_set_serial (Serial); //set Serial for DfPlayer-mini mp3 module
  delay(1); //wait 1ms for mp3 module to set volume
  mp3_set_volume (22);
}

void loop()
{
  digitalWrite(

```

**Gambar 4.11** Upload Program

Setelah dilakukan pengujian pada listing pemrograman maka program dapat di *Upload* pada rangkaian sehingga didalam software arduino IDE terdapat tulisan “DONE”, maka alat dapat di jalankan sesuai perintah.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil rancangan dan analisa pada bab sebelumnya dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Alat yang dirancang sudah dapat mendeteksi kebisingan suara dan memberi peringatan melalui *Loudspeaker* dan LCD.
2. Alat pendeteksi kebisingan dilengkapi dengan sensor suara yang dapat menangkap suara yang bising pada masing masing meja yang tertera pada perpustakaan.
3. Hasil dari pengujian alat ini sensor mendeteksi tingkat kebisingan minimal 45 dB dan dapat juga diatur menjadi lebih rendah, dikarenakan pada sensor terdapat sistem pengatur kesensitifan pendeteksi suara.
4. Jarak pengukuran terhadap sistem yang dibuat mempengaruhi besar kecilnya dB.
5. Dalam perancangan alat pendeteksi kebisingan ini penulis membuat 3 sensor suara sebagai simulasi.
6. Suara yang ditangkap oleh sensor berupa suara manusia, suara mesin dan suara kebisingan lainnya.

## 5.2 Saran

Dalam perancangan alat pendeteksi kebisingan suara ini maka penulis memberi saran sebagai berikut:

1. Penggunaan sensor sebaiknya dipasang untuk 1 meja 1 sensor dan *output* suara pemberitahuan berupa *loudspeaker* sebaiknya dipasang di luar ruangan baca untuk menghindari penangkapan suara oleh sensor.
2. Sensor untuk kebisingan suara seharusnya diganti dengan sensor V2 dengan sensitivitas tinggi agar pengukurannya lebih akurat.
3. Untuk penggunaan yang lebih lanjut sebaiknya dilakukan pengujian secara berulang pada tempat yang ramai.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alhamidi, R. A. (2017). Pengolahan Data Rehabilitasi Penyalahgunaan Narkoba Pada KLinik Aqilah Payakumbuh. *Jurnal Sistem Informasi dan Manajemen Informasi*, 4(1) 74. Diambil kembali dari <http://ejurnal.jayanusa.ac.id>
- Ansori. (2020, 3 31). *Pengertian Class Diagram : Fungsi, Simbol, dan Contohnya*. Diambil kembali dari [www.ansoriweb.com](http://www.ansoriweb.com):<https://www.ansoriweb.com/2020/03/pengertian-class-diagram.html>
- Bailintin. (2017, Juni 25). *Jenis-Jenis UML*. Diambil kembali dari [bailintin.blogspot.mercubuana.ac.id](http://bailintin.blogspot.mercubuana.ac.id): [http://bailintin.blogspot.mercubuana.ac.id/2017/09/15/pengertian-uml-dan-jenis-jenisnya-serta-contoh-diagramnya /](http://bailintin.blogspot.mercubuana.ac.id/2017/09/15/pengertian-uml-dan-jenis-jenisnya-serta-contoh-diagramnya/)
- Enggar.net. (2016, 01 07). *Balsamiq Mockup*. Diambil kembali dari [enggar.net](http://enggar.net): <http://enggar.net/2016/01/balsamiq-mockup/>
- Haviluddin. (2011). Memahami Penggunaan UML (Unified Modelling Language). *Jurnal Informatika Mulawarman*, 6 (1). Diambil kembali dari <http://repository.unmul.ac.id>
- Hidayat, B. A. (2020, Juni). Pengaruh Bisnis E-commerce Dan Pemeriksaan Pajak Terhadap Penerimaan Pajak (Studi Kasus Wajib Pajak Yang Terdaftar Di KPP Kelapa Gading). *EkoPreneur, Vol 1, No. 2*, 157. Diambil kembali dari <https://core.ac.uk/download/pdf/337612101.pdf>
- Kadir, A. (2013). *Buku Pintar Programmer Pemula PHP*. Yogyakarta: Mediakom.
- Kurnia, D. (2020). Sistem Monitoring Login Failure Dengan Via Telegram Dari Serangan Brutus Pada Router Mikrotik. *Majalah Ilmiah UPI YPTK*, 97-101.
- Kurniawan, D. (2019). *Step by Step Membuat Toko Online*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Liputan6.com. (2019, Januari 09). *E-commerce Adalah Perdagangan Elektronik, Pengertian Menurut Para Ahli dan Contohnya di Indonesia*. Diambil kembali dari [www.liputan6.com](http://www.liputan6.com):<https://www.liputan6.com/bisnis/read/3866375/e-commerce-adalah-perdagangan-elektronik-pengertian-menurut-ahli-dan-contohnya-di-Indonesia>
- Malasngoding. (2012, November 20). *Codeigniter Part 1: Pengertian dan Cara Menggunakan Codeigniter*. Diambil kembali dari [www.malasngoding.com](http://www.malasngoding.com): <https://www.malasngoding.com/pengertian-dan-cara-menggunakan-codeigniter/>

- MF, M. (2018). *Buku Sakti Pemrograman Web Seri PHP*. Yogyakarta: Start Up.
- Munawir. (2018). *Analisis Perancangan Sistem Berorientasi Objek dengan UML (Unified Modelling Language)*. Bandung: Informatika Bandung.
- Nugroho. (2013). *Mengenal XAMPP Awal*. Yogyakarta: Mediakom.
- Rahim, R., Nurdiyanto, H., Hidayat, R., Ahmar, A. S., Siregar, D., Siahaan, A. P. U., ... & Sriadhi, S. (2018, April). Combination Base64 Algorithm and EOF Technique for Steganography. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1007, No. 1, p. 012003). IOP Publishing.
- Rosida, S. (2021). Pelatihan Keterampilan Public Speaking Dalam Konten Edukatif Melalui Aplikasi Tiktok Pada Remaja Fam (Forum Anak Medan). *Jurnal Bahasa Indonesia Prima (BIP)*, 3(2), 234-244.
- Sianipar, S. (2015). *Pemrograman Database Menggunakan MySQL (Ed.I)*. Yogyakarta: ANDI.
- Technopedia. (2012, November 20). *Unified Modelling Language (UML)*. Diambil kembali dari <https://www.techopedia.com>: <https://www.techopedia.com/definition/3243/unified-modeling-language-uml>
- Wahyuni, S., Mesra, B., Harianto, E., & Batubara, S. (2020). Optimalisasi Aplikasi Media Sosial Dalam Mendukung Promosi Wisata Geol Kepada Masyarakat Desa Pematang Serai. *Jurdimas (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat) Royal*, 3(2), 129-134.