



**RANCANG BANGUN PENDETEKSI KETINGGIAN DAN
VOLUME AIR DENGAN KONTROL KERAN OTOMATIS
MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN BUZZER
BERBASIS MICROCONTROLLER**

SKRIPSI

**Disusun dan Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Sains dan Teknologi**

Universitas Pembangunan Panca Budi Medan

OLEH

NAMA : ALBERTUS TUHOZARO TELAUMBANUA
NPM : 1924370862
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER

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

2022

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : RANCANG BANGUN PENDETEKSI KETINGGIAN DAN VOLUME AIR
DENGAN KONTROL KERAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR
ULTRASONIK DAN BUZZER BERBASIS MICROCONTROLLER

NAMA : ALBERTUS TUHOZARO TELAUMBANUA
N.P.M : 1924370862
FAKULTAS : SAINS & TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI : Sistem Komputer
TANGGAL KELULUSAN : 08 Januari 2022

DIKETAHUI

DEKAN



Hamdani, ST., MT.

KETUA PROGRAM STUDI



Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom

**DISETUJUI
KOMISI PEMBIMBING**

PEMBIMBING I



Solly Aryza, ST., M.Eng

PEMBIMBING II



INDRI SULISTIANINGSIH, S.Kom., M.Kom

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ALBERTUS TUHOZARO TELAUMBANUA
NPM : 1924370862
Prodi : Sistem Komputer
Konsentrasi : Sistem Kendali Komputer
Judul skripsi : Rancang Bangun Pendeteksi Ketinggian Dan Volume Air
Dengan Kontrol Keran Otomatis Menggunakan Sensor
Ultrasonik Dan Buzzer Berbasis Microcontroller

Dengan ini menyatakan bahwa :

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

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenar-benarnya.

Terima kasih.

Medan, 18 Februari 2022
Yang membuat pernyataan



ALBERTUS T TELAUMBANUA
1924370862

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Medan, 18 Februari 2022



ALBERTUS T TELAUMBANUA
1924370862

FM-BPAA-2012-041

Hal : Permohonan Meja Hijau

Medan, 20 Desember 2021
 Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan
 Fakultas SAINS & TEKNOLOGI
 UNPAB Medan
 Di -
 Tempat

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ALBERTUS TUHOZARO TELAUMBANUA
 Tempat/Tgl. Lahir : GUNUNGSITOLI / 27 November 1997
 Nama Orang Tua : ROBERTUS SUTRISNO TELAUMBANUA
 N. P. M : 1924370862
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Program Studi : Sistem Komputer
 No. HP : 082362305963
 Alamat : DESA MAZINGO TANAOSEO

Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul RANCANG BANGUN PENDETEKSI KETINGGIAN DAN VOLUME AIR DENGAN KONTROL KERAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN BUZZER BERBASIS MICROCONTROLLER, Selanjutnya saya menyatakan :

1. Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
2. Tidak akan menuntun 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 exemplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 exemplar untuk penguji (bentuk dan warna penjilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah di tandatangi 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
Total Biaya	: Rp.	2,750,000

Ukuran Toga :

M

Diketahui/Disetujui oleh :

Hormat saya



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



ALBERTUS TUHOZARO TELAUMBANUA
 1924370862

Catatan :

- 1. Surat permohonan ini sah dan berlaku bila ;
 - a. Telah dicap Bukti Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.
 - b. Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah aktif semester berjalan
- 2. Dibuat Rangkap 3 (tiga), untuk - Fakultas - untuk BPAA (asti) - Mhs.ybs.

**SURAT PERNYATAAN
PERUBAHAN JUDUL SKRIPSI**

Saya yang bertanda-tangan di bawah ini :

Nama : ALBERTUS TUHOZARO TELAUMBANUA
NPM : 1924370862
Program Studi : SISTEM KOMPUTER
Konsentrasi : PENGEMBANGAN INTERNET OF THINGS

menyatakan benar bahwa judul skripsi saya mengalami perubahan sesuai dengan arahan dari dosen pembimbing saya. Judul skripsi saya pertama yang telah disetujui adalah : “_RANCANG BANGUN PENDETEKSI KETINGGIAN DAN VOLUME AIR DENGAN KONTROL KERAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR KAPASITIF DAN BUZZER BERBASIS MICROCONTROLLER_”

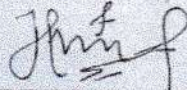
dan judul skripsi saat ini setelah diubah adalah :

“_RANCANG BANGUN PENDETEKSI KETINGGIAN DAN VOLUME AIR DENGAN KONTROL KERAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN BUZZER BERBASIS MICROCONTROLLER_”

Demikian surat pernyataan ini saya perbuat dengan sebenar-benarnya.

Medan, 18 Juni 2021

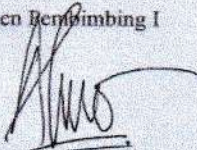
Dibuat oleh,



ALBERTUS T. TELAUMBANUA
NPM. 1924370862

Diketahui oleh,

Dosen Pembimbing I



Solly Arza Lubis, S.T., M.Eng

Dosen Pembimbing II



Indri Sulistianingsih S.Kom., M.Kom



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*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : ALBERTUS TUHOZARO TELAUMBANUA
 Tempat/Tgl. Lahir : Gunungsitoli / 27 November 1997
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1924370862
 Program Studi : Sistem Komputer
 Konsentrasi : Sistem Kendali Komputer
 Jumlah Kredit yang telah dicapai : 143 SKS, IPK 3.36
 Nomor Hp : 082362305963
 Dengan ini mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut :

No.	Judul
1.	RANCANG BANGUN PENDETEKSI KETINGGIAN DAN VOLUME AIR DENGAN KONTROL KERAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN BUZZER BERBASIS MICROCONTROLLER

Catatan : Diisi Oleh Dosen Jika Ada Perubahan Judul

*Coret Yang Tidak Perlu



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

Medan, 25 Januari 2022

Pemohon,

(Albertus Tuhozaro Telaumbanua)

Tanggal :

Disahkan oleh :
Dekan

(Hamalini, ST)



Tanggal :

Disetujui oleh:
Ka. Prodi Sistem Komputer

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

Tanggal : 27 Januari 2022

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing I :

(Solly Aryza, ST., M.Eng)

Tanggal : 25 Januari 2022

Disetujui oleh:
Dosen Pembimbing II :

(INDRY SULISTIANINGSIH, S.Kom., M.Kom)

No. Dokumen: FM-UPBM-18-02

Revisi: 0

Tgl. Eff: 22 Oktober 2018



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: 447/PERP/BP/2021

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

Nama : ALBERTUS TUHOZARO TELAUMBANUA
N.P.M. : 1924370862
Tingkat/Semester : Akhir
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

Bahwasannya terhitung sejak tanggal 14 Agustus 2021, dinyatakan tidak memiliki tanggungan dan atau pinjaman buku sekaligus tidak lagi terdaftar sebagai anggota Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 14 Agustus 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. 1388/BL/LAKO/2021

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

Nama : ALBERTUS TUHOZARO TELAUMBANUA
N.P.M. : 1924370862
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, 16 Agustus 2021
Ka. Laboratorium

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



No. Dokumen : FM-LAKO-06-01

Revisi : 01

Tgl. Efektif : 04 Juni 2015

Plagiarism Detector v. 1921 - Originality Report 12/16/2021 10:21:51 AM

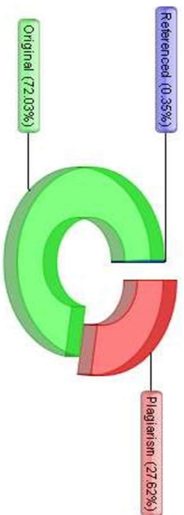
Analyzed document: ALBERTUS TUHOZARO TELAUMBANUA_1924370862_SYSTEM KOMPUTER.docx Licensed to: Universitas Pembangunan Panca Budi_License03

- Comparison Preset: Rewrite
- Detected language: Id
- Check type: Internet Check
- [file_and_enc_string] [file_and_enc_value]



Detailed document body analysis:

Relation chart:



Distribution graph:





YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

Jl. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Teja, 061-30106057 Fax. (061) 4514808

MEDAN - INDONESIA

Website : www.pancabudi.ac.id - Email : admin@pancabudi.ac.id

LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : ALBERTUS TUHOZARO TELAUMBANUA
NPM : 1924370862
Program Studi : Sistem Komputer
Jenjang Pendidikan : Strata Satu
Dosen Pembimbing : Solly Anyza, ST.,M.Eng
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN PENDETEKSI KETINGGIAN DAN VOLUME AIR DENGAN KONTROL KERAN OTOMATIS MENUNJUKKAN SENSOR ULTRASONIK DAN BUZZER BERBASIS

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
19 Januari 2021	Acc seminar proposal	Disetujui	
19 Januari 2021	Catatan ppt di kirim di	Revisi	
16 Agustus 2021	acc seminar hasil	Disetujui	
24 November 2021	ACC sidang	Disetujui	
17 Februari 2022	ACC jilid	Disetujui	

Medan, 17 Februari 2022

Dosen Pembimbing,



Solly Anyza, ST.,M.Eng



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

Jl. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Tejo, 061-30106057 Fax. (061) 4514808

MEDAN - INDONESIA

Website : www.pancabudi.ac.id - Email : admin@pancabudi.ac.id

LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : ALBERTUS TUHOZARO TELAUMBANUA
NPM : 1924370862
Program Studi : Sistem Komputer
Jenjang Pendidikan : Strata Satu
Dosen Pembimbing : INDRI SULISTIANNINGSIH, S.Kom., M.Kom
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN PENDETEKSI KETINGGIAN DAN VOLUME AIR DENGAN KONTROL KERAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN BUZZER BERBASIS

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
03 November 2020	ACC Seminar Proposal, buat Presentasi yang baik pada sempro yang menjelaskan dasar pemilihan judul/masalah serta tujuan penelitian.	Disetujui	
28 Januari 2021	ACC Sempro	Disetujui	
30 April 2021	Lanjutkan BAB 3-4 ikuti format penulisan skripsi yang berlaku saat ini sesuai dengan Panduan yang sah dan berlaku.	Revisi	
24 Juli 2021	Laporan dijadikan 1 file saja mulai cover - bab akhir.	Revisi	
13 Agustus 2021	ACC Seminar Hasil, dengan syarat: 1.Lengkap! Laporan dan sesuaikan dengan format yang berlaku; 2.Buatlah PPT yg padat, singkat, jelas dan Menarik ; 3.Saat presentasi usahakan belajar dan pahami sehingga dapat mengelaborasi kalimat sendiri dan tidak sekedar baca slide nya saja; 4.Buatlah video Demo Aplikasinya agar jika terjadi kendala teknis saat semhas dapat dijadikan opsi cadangan; 5.Jika syarat diatas sudah di penuhi dan telah Acc Dopring 1 baru kemudian silakan daftar SEMHAS.	Disetujui	
08 November 2021	Perbaiki nomor Halaman di Cover dan Pengesahan Rapikan lagi format Penulisan (Jarak antara Poin tiap subbab) Lihat Bagian BAB I point E Perbaiki Detail Referensi pada Mendeley sehingga antara Sitasi dan yang di tampilkan di Daftar Pustaka sesuai Selanjutnya kirim file dalam format PDF	Revisi	
03 Desember 2021	ACC Sidang Meja Hijau, Rapikan kembali laporan skripsinya	Disetujui	
25 Januari 2022	Acc jilid skripsi	Disetujui	

Medan, 13 Februari 2022
Dosen Pembimbing,



INDRI SULISTIANINGSIH, 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

Yusni Muhandani Ritonga, BA., MSc

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

ABSTRAK

ALBERTUS TUHOZARO TELAUMBANUA

Rancang Bangun Pendeteksi Ketinggian Dan Volume Air Dengan Kontrol

Keran Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Dan Buzzer Berbasis

Microcontroller

2022

Penggunaan Dan Pemamfaatan Air Menjadi Salah Satu Aspek Penunjang Kehidupan Setiap Makhluk Hidup Dalam Beraktifitas Dan Sebagainya. Di Tengah Perkembangan Yang Sedang Terjadi Hingga Saat Ini. Begitu Banyak Hal Yang Menjadi Penyebab Langkanya Air Bersih Pada Suatu Lingkungan. Selain Di Sebabkan Oleh Terjadinya Bencana Alam, Hal Ini Juga Dapat Di Sebabkan Oleh Penggunaan Air Secara Berlebihan (Pemborosan). Seiring Perkembangan Ilmu Teknologi Yang Semakin Pesat, Banyak Solusi Yang Dapat Di Lakukan Dalam Mengatasi Setiap Keterbatasan Dan Permasalahan Yang Terjadi. Dalam Pengembangan Penggunaan Sensor Ultrasonik Yang Di Kendalikan Menggunakan Program Atau Sistem Tertanam Melalui Microcontroller Yang Tergabung Pada Arduino Guna Mengontrol Proses Pengisian Air, Sehingga Tidak Menyebabkan Terbuangnya Air Pada Saat Proses Tersebut Dan Air Dari Keran Dapat Tertampung Sesuai Kapasitas Penampungan.

Kata Kunci : Sistem Kontrol (Sistem Kendali), Sensor (Pedeteksi), Mikrokontroller, Arduino, Keran Air, Kapasitas.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadirat Allah Swt, Karena Dengan Berkat Dan Kasih Anugerah-Nya Penulis Masih Diberikan Kesempatan Untuk Menyelesaikan Skripsi Ini Sebagaimana Mestinya. Skripsi Ini Berjudul **“Rancang Bangun Pendeteksi Ketinggian Dan Volume Air Dengan Kontrol Keran Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Dan Buzzer Berbasis Microcontroller”**. Dalam Kesempatan Ini, Penulis Mengucapkan Rasa Terima Kasih Yang Tak Terhingga Kepada Pihak-Pihak Yang Telah Membantu Dalam Penyelesaian Skripsi Ini. Penulis Ingin Mengucapkan Terima Kasih Kepada :

1. Orang Tua Saya Yang Selalu Memberikan Semangat, Dukungan Dan Motivasi Dalam Penyusunan Skripsi Ini.
2. Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan, S.E, M.M, Selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
3. Bapak Ir. Bhakti Alamsyah, M.T, Ph.D., Rektor I Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
4. Bapak Hamdani, St., M.T., Selaku Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
5. Bapak Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom, Selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan
6. Bapak Solly Ariza Lubis S.T. M, Eng, Selaku Dosen Pembimbing I Yang Telah Memberikan Arahan Dan Membimbing Dalam Peyelesaian Skripsi Ini.
7. Ibu Indri Sulistianingsih, S.Kom., M.Kom., Selaku Dosen Pembimbing Ii Yang Telah Memberikan Arahan, Serta Bimbingan Dalam Penyelesaian Skripsi Ini.
8. Dosen-Dosen Pada Program Studi Sistem Komputer Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
9. Staff Dan Karyawan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
10. Seluruh Teman-Teman Penulis Dari Program Studi Sistem Komputer,

Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan. Penulis Juga Menyadari Bahwa Penyusunan Skripsi Ini Belum Sempurna Baik Dalam Penulisan Maupun Isi Disebabkan Keterbatasan Kemampuan Penulis. Oleh Karena Itu, Penulis Mengharapkan Kritik Dan Saran Yang Sifatnya Membangun Dari Pembaca Untuk Kesempurnaan Isi Skripsi Ini.

Medan, 8 Januari 2022

Penulis

Albertus Tuhozaro Telaumbanua

1924370862

DAFTAR ISI

ABSTRAK	I
KATA PENGANTAR	II
DAFTAR ISI	III
DAFTAR GAMBAR	V
DAFTAR TABEL	VII
<u>BAB I PENDAHULUAN</u>	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<u>BAB II LANDASAN TEORI</u>	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Sensor Ultrasonik.....	9
2.3 Microcontroller.....	13
2.4 Solenoid Valve.....	14
2.4.1 Prinsip Kerja Dan Cara Kerja Solenoid Valve.....	16
2.5 Buzzer.....	17
2.5.1 Cara Kerja Buzzer.....	18
2.6 Lcd (Liquid Cristal Display).....	19
2.6.1 Cara Kerja Lcd (Liquid Crystal Display).....	21
2.7 Relay.....	21
2.7.1 Cara Kerja Relay.....	24
2.8 Bahasa C.....	25
2.9 Kapasitor.....	26
2.10 Saklar.....	32
2.11 Trimpot.....	34
2.12 Power Supply.....	36
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	38

3.1	Tahapan Penelitian.....	38
3.2.1	Metode Pengumpulan Data	40
3.3	Analisis Sistem Sedang Berjalan.....	41
3.4	Rancangan Penelitian.....	42
3.5	Diagram Blok	43
3.5.1	Fungsi Setiap Blok	44
3.6	Rangkaian Arduino Nano.....	44
3.7	Rangkaian Penstabil Tegangan (Regulator).....	45
3.8	Rangkaian Hcsr-04	46
3.9	<i>Perancang Rangkaian Lcd</i> (Liquid Crystal Display)	46
3.10	Rangkaian Output Selenoid Valve	47
3.11	Rangkaian Keseluruhan Alat.....	48
3.12	Struktur Alat.....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		50
4.1	Kebutuhan Spesifikasi Minimum Hardware Dan Software.....	50
4.2	Pengujian Dan Pembahasan	52
4.2.1	Pengujian Rangkaian Mikrokontroler Arduino Nano	52
4.2.2	Pengujian Rangkaian Lcd Display.....	55
4.3	Pengujian Alat Secara Literatur.....	56
4.3.1	Analisa Hasil Pengujian	57
1.	Perhitungan Ralat Dan Kalibrasi	57
4.4	Hasil Pengujian Alat	59
4.5	Rangkaian Keseluruhan Alat.....	60
BAB V PENUTUP		63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA.....		64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor Ultrasonik HC-SR04	10
Gambar 2.2 Sistem Pewaktu Pada Sensor HC-SR04	10
Gambar 2.3 SRF04 Dengan Trigger Dan Echo Terpisah	12
Gambar 2.4 SRF04 Dengan Trigger Dan Echo Tergabung	13
Gambar 2.5 Solenoid Valve Pneumatic	16
Gambar 2.6 Prinsip Kerja Dan Cara Kerja Solenoid Valve.....	17
Gambar 2.7 Bentuk Dan Struktur Dasar Buzzer	18
Gambar 2.8 Bentuk LCD (Liquid Crystal Display).....	20
Gambar 2.9 Bentuk Relay Dan Simbolnya.....	22
Gambar 2.10 Relay	24
Gambar 2.11 Bagian Penyusun Relay	25
Gambar 2.12 Jenis-Jenis Capacitor.....	27
Gambar 2.13 Variable Capacitor	30
Gambar 2.14 Pengoperasian Saklar.....	33
Gambar 2.15 Gambar Trimpot	34
Gambar 2.16 Jenis-Jenis Trimpot.....	35
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	38
Gambar 3.2 Flowchart Sistem	42
Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem.....	43
Gambar 3.4 Rangkaian Arduino Nano.....	45
Gambar 3.5 Rangkaian Regulator	45
Gambar 3.6 Rangkaian Regulator	46
Gambar 3.7 Rangkaian LCD Yang Di Hubungkan Ke Microcontoller	47
Gambar 3.8 Rangkaian Output Pompa Air	47
Gambar 3.9 Rangkaian Keseluruhan Alat.....	48
Gambar 3.10 Tampilan Full Skruktur Alat	49

Gambar 4.1 Tampilan Software Proteus	51
Gambar 4.2 Tampilan Software Arduino.....	52
Gambar 4.3 Rangkaian Sistem Keseluruhan Alat	60

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengukuran Pin Microcontroller.....	53
Tabel 4.2 Pengukuran Pin IC LCD.....	55
Tabel 4.3 Pengujian Alat Secara Literatur	57
Tabel 4.4 Pengujian Sensor Alat	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan Teknologi Yang Semakin Pesat Berkembang Di Masa-Masa Sekarang Ini, Semakin Mempengaruhi Kehidupan Manusia. Terutama Dalam Bidang Iptek Dimana Segala Aktivitas Kehidupan Manusia Semakin Di Permudah. Sehingga, Teknologi Hampir Tidak Dapat Lagi Di Pisahkan Dengan Kehidupan Sekarang Seperti Peralatan *Elektronik*. (Agustina & Agung Nugroho J., S.T., M.T., Unang Sunarya, S.T., 2015).

Air Memegang Peranan Penting Dalam Kelangsungan Kehidupan Di Bumi Dan Merupakan Salah Satu Kebutuhan Pokok. Air Sangat Bermanfaat Bagi Kehidupan Di Bumi Secara Proporsional. Manusia Menggunakan Air Untuk Berbagai Kebutuhan, Seperti Konsumsi, Mandi, Mencuci, Dan Lain-Lain Di Dalam Rumah. Dari Segi Kuantitas Dan Kualitas, Air Menjadi Lebih Berharga. Mengingat Pentingnya Air Bagi Kehidupan Maka Harus Di Lakukan Penghematan Dalam Penggunaannya. (Triady & Triyanto, 2015).

Dalam Kehidupan Sehari-Hari Terkadang Banyak Masyarakat Menggunakan Pompaair Listrik, Dan Menggunakan Selang Dalam Mengalirkan Air Yang Akan Di Pergunakan Baik Dalam Memasak, Mandi Dan Keperluan Lainnya. Tak Dapat Kita Pungkiri Saat Melakukan Pengisian Ulang, Terkadang Kita Lupa Mematikan Keran Air Tepat Waktu. Sehingga, Menyebabkan Pemborossan Air Yang Mengalir Melebihi Kapasitas Tangki Maupun Bak Penampungan Yang Kita Miliki. Hal Demikian Sering

Kita Alami Dalam Kehidupan Sehingga Di Perlukan Solusi Guna Meminimalisir Kejadian Tersebut (Vita Et Al., 2015).

Dari Beberapa Rangkaian Permasalahan Diatas Sebagai Seorang Mahasiswa Jurusan Sistem Komputer. Terinspirasi Untuk Membuat Alat Ukur Yang Menggunakan Sensor *Ultrasonik* Dengan *Buzzer* Berbasis *Mikrocontroller*. Yang Bertujuan Untuk Mempermudah Maupun Mengefesiensikan Pengukuran Serta Membantu Pengontrol Pengisian Air Sesuai Kapasitas Yang Ada, Dengan Struktur Pemograman Yang Diterapkan Sehingga Menghasilkan Karya Tugas Akhir Skripsi Berupa Instrumen Pengukuran Dengan Judul **“Rancang Bangun Pendeteksi Ketinggian, Volume Air Dengan Kontrol Keran Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Dan Buzzer Berbasis Microkontoller”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Uraian Dari Latar Belakang Tersebut Maka Ada Beberapa Rumusan Yang Akan Di Kaji Dalam Pengerjaan Tugas Akhir Skripsi Ini Antara Lain:

1. Bagaimana Membuat Suatu Alat Sistem Control Pada Tangki Air Atau Bak Penampungan Sehingga Meningkatkan Efesiensi Waktu
2. Bagaimana Pembuatan Program Atau Sistem Agar Dapat Mengolah Data Yang Diterapkan Dan Menghasilkan Nilai Keluaran/*Output* Yang Tepat
3. Bagaimana Merangkai Atau Merancang Tata Letak Komponen Sehingga Dapat Dijadikan Alat Ukur Atau Suatu Sistem Yang Tepat Guna
4. Bagaimana Mendesain Sistem Keran Dan Penangan Otomatis

1.3 Batasan Masalah

Untuk Menyederhanakan Dan Mengarahkan Pembahasan Pada Laporan Ini Di Butuhkan Beberapa Batasan-Batasan Masalah Sebagai Berikut :

1. Perancangan Dan Prinsip Kerja Dari Alat Yang Di Rancang Berupa Prototype Yang Aktif Secara Otomatis Dalam Mengisi Ulang Tangki Atau Bak Penampungan
2. Penyusunan Program Yang Di Gunakan Dalam Menjalankan Alat
3. Implementasi Atau Penggunaan Alat

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun Beberapa Tujuan Dalam Penyusunan Skripsi Ini Adalah :

1. Pembuatan Sistem Kontrol Dan Sistem Peringatan Dini Dalam Memonitoring Apabila Air Dalam Tangki Sudah Habis Maupun Sudah Penuh Guna Mengefesiensikan Waktu Pengisian Tangki Atau Bak Penampungan
2. Penyusunan Program Atau Sistem Yang Dapat Menunjang Kinerja Alat Sesuai Dengan Fungsi Dan Tepat Guna
3. Membantu Meminimalisir Terbuangnya Air Secara Percuma Saat Pengisian Atau Pemborosan
4. Mendesain Sistem Keran Otomatis

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun Yang Menjadi Mamfaat Dalam Penyusunan Skripsi Ini Adalah

1. Bagi Penulis

Menambahakan Pengetahuan Penulis Mengenai Pembuatan Alat Ini Sebagai Bahan Antara Teori Yang Di Peroleh Dengan Praktek Yang Sebenarnya.

2. Bagi Pengguna

Bisa Menentukan Ketinggian Dan Volume Air Dengan Kontrol Keran Otomatis.

3. Bagi Akademik

Membantu Kontrol Penggunaan Dan Penghematan Air Pada Lingkungan Kampus, Dan Skripsi Dapat Di Jadikan Sebagai Referensi Bagi Mahasiswa Lain Dalam Pembuatan Skripsi

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam Penyelesaian Skripsi Ini Peneliti Mencari Informasi Maupun Data Sebagai Bahan Pendukung Dari Buku, Skripsi Dan Literatur Yang Telah Ada Sebelumnya. Informasi Yang Di Cari Berkaitan Dengan Judul Yang Di Angkat Yakni Rancang Bangun Pendeteksi Ketinggian Dan Volume Air Dengan Sistem Keran Otomatis Menggunakan Sensor *Ultrasonik* Dan *Buzzer* Berbasis *Microcontroller*.

1. Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir Berbasis *Mikrokontroler* Atmega 16 Dengan *Buzzer* Dan SMS (*Short Message Service*). Penelitian Ini Bertujuan Untuk Membuat Suatu Sistem Yang Dapat Di Pergunakan Sebagai Alat Peringatan Dalam Mengantisipasi Terjadinya Banjir Pada Suatu Pemukiman. Yang Beroperasi Secara *Realtime* Dan Pengiriman Pesan Hasil Deteksi Ke Ponsel Melalui Sms (*Short Message Service*). Sehingga Tim Pengawas Yang Menerima Pesan Dapat Mengidentifikasi Pesan Apakah Dengan Data Hasil Deteksi Yang Telah Di Dapat Berpotensi Banjir Atau Tidak. Dan Jikalau Berpotensi Akan Terjadi Banjir Maka Masyarakat Sekitar Akan Dengan Mudah Dapat Di Peringati Bahwasanya Akan Ada Banjir Dan Segera Mengungsi Diri Ke Tempat Yang Lebih Aman Dengan Cepat. Beni Irawan, Yulrio Brianorma (2010).

2. Pendeteksi Ketinggian *Level* Air Dengan Tampilan Lcd Berbasis *Mikrokontroller* Atmega 8 Serta *Led Buzzer* Dan *Seven Segment* Sebagai Peringatan Dini Kenaikan Air Pasang (Rob) Berbasis *Programmable Logic Controller* Cp1e-E40dr-A.
Penelitian Ini Bertujuan Untuk Membuat Suatu Sistem Yang Dapat Di Pergunakan Sebagai Alat Peringatan Dalam Mengantisipasi Terjadinya Banjir Pada Suatu Pemukiman. Yang Beroperasi Secara *Realtime* Dan Hasil Pembacaan Alat Akan Di Tampilkan Melalui *Seven Segment* Dan Lcd. Sehingga Tim Pengawas Dapat Mengidentifikasi Dan Memantau Apakah Dengan Data Hasil Deteksi Yang Telah Di Dapat Berpotensi Banjir Atau Tidak. Jikalau Berpotensi Akan Terjadi Banjir Maka Masyarakat Sekitar Akan Menperingatkan Melalui *Buzzer* Yang Telah Di Sambungkan Pada Alat Bahwasanya Akan Ada Banjir Dan Segera Mengungsi Diri Ke Tempat Yang Lebih Aman Dengan Cepat. Rizal Fauzan Adi Rohardjo, Heru Winarmo (2012).
3. Sistem Pendeteksi Dini Banjir Menggunakan Sensor Kecepatan Air Dan Sensor Ketinggian Air Pada *Mikrokontroler* Arduino. Hasil Dari Penelitian Ini Menunjukkan Variasi Hasil Pendeteksian Kecepatan Aliran Dan Ketinggian Air Yang Dapat Menjadi Salah Satu Aspek Penyebab Terjadinya Banjir. Di Mana Data Yang Telah Di Dapatkan Dari Hasil Pembacaan Dari Sensor *Ultrasonic* Yang Kemudian Akan Di Olah Dengan *Algoritma Fuzzy* Dan Mengandalkan Sistem *Protocol* Http Dnegna Fungsi Post Untuk Mengirimkan Data Yang Telah Di Olah Ke Server Yang Tersedia, Yang Kemudian Akan Di Identifikasi Dan Di Analisa Untuk Menentukan Kesimpulan Dari Data Dan Menentukan Tindakan

Pencegahan Ketika Akan Berpotensi Banjir Berpatokan Dengan Data Yang Di Hasilkan Dengan Beberapa Proses Pengolahan Data Yang Telah Di Lakukan Sebelumnya. Gigih Prio Nugroho, Ary Mazharuddin S, Dan Hudan Studiawan (2013).

4. Sistem Otomasi Pengisian Dan Penghitungan Jumlah Galon Pada Depot Air Isi Ulang Berbasis *Mikrokontroller Atmega8535*

Pada Penelitian Ini Di Buat Sistem Pengisian Dan Perhitungan Jumlah Galon Air Yang Telah Di Isi Secara Otomatis. Dengan Memamfaatkan *Microcontroller* Sebagai Pusat Sistem, Sensor *Adjustable Infrared* Sebagai Pendeteksi Tempat Air Dan Sebagai Sensor Penghitung Jumlah Galon Yang Akan Serta Telah Di Isi Ulang, Sensor *Water Flow* Sebagai Pengatur Tekanan Dan Volume Air Saat Pengisian, Dan Sistem *Konveyor Belt* Sebagai Penggerak Tempat Air Setelah Di Isi Penuh. Mahdin Wahab Bintoro, Wildan (2014).

5. Penentuan Level Air Tangki Dengan Sistem Kendali. Pada Penelitian Ini Ketinggian Dan Kapasitas Suatu Tangki Penampungan Dapat Di Kendalikan, Di Deteksi, Di Pantau Dan Di Kontrol. Sehingga, Debit Air Yang Akan Di Isikan Serta Penggunaan Air Pada Tangki Tersebut Dapat Di *Control*. Untuk Menghindari Pemborosan Penggunaan Dan Pengisian Air Yang Berlebihan. Andani Achmad Dan A. Ejah Umraeni (2011).
6. *Prototipe* Sistem Keran Air Otomatis Berbasis Sensor *Flowmeter* Pada Gedung Bertingkat. Dalam Membantu Agar Pengaliran Air Khususnya Pada Bangunan Bertingkat Untuk Memenuhi Pasokan Air Di Setiap Ruangan. Peneliti Merancang

Sebuah Sistem Yang Di Dukung Dengan *Flowmeter*, *Solenoid Valve* Dan Pompa Air Berbasis *Microcontroller*. Pemantauan Kapasitas Air Yang Di Alirkan Sama Rata Ke Setiap Ruangan Yang Di Kontrol Secara Manual Sistem. Dimana Pengaturan Waktu Pengisian, Volume Air, Kecepatan Aliran Maupun Tekanan Yang Di Butuhkan Untuk Dapat Mencapat Ruangan Tertinggi Di Atur Secara Manual. Sistem Hanya Dapat Berfungsi Dan Berjalan Ketika Di Beri Suatu Instruksi. Sehingga Ruangan Yang Akan Di Isi Dengan Air Dapat Di Pantau Dan Di *Control* Dengan Baik. Rocky Triady, Dedi Triyanto, Ilhamsyah (2015).

7. Pemantauan Tinggi Air Otomatis Untuk Bendungan Katulampa. Dalam Penelitian Ini Pembuatan Suatu Sistem Pemantauan Ketinggian Air Pada Bendungan, Guna Menghitung Kekuatan Atau Kapasitas Bendungan Dalam Menampung Dan Menahan Tekanan Air Saat Musim Penghujan Tiba Agar Tidak Memasuki Pemukiman Warga Dan Tidak Menyebabkan Banjir. Wiedjaja A,Dkk (2012).
8. Dalam Penelitian Ini Di Buat Alat Atau Sistem Yang Dapat Mendeteksi Ketinggian Pasang Surutnya Air Sungai Pada Saat Musim Penghujan Maupun Musim Kemarau. Guna Memantau Ketersediaan Air Bersih Dan Mengantisipasi Meluapnya Air Sungai Tersebut Hingga Dapat Menyebabkan Banjir. Yang Beroperasi Dari Waktu Ke Waktu Atau Setiap Saat. Dan Menampilkan Hasil Pembacaan Yang Telah Terdeteksi Dengan *Liquid Crystal Display* (Lcd) Untuk Mempermudah Pengamatan Data. Rancang Bangun Alat Ukur Ketinggian Permukaan Air Sungai Menggunakan Prinsip Tekanan Berbasis *Mikrokontroler* Atmega328. Hafizur Rizki, Wildian (2015).

9. Perancangan Dan Realisasi Keran Dan Pengisian Tangka Air Otomatis Dengan Sensor *Ultrasonik* Dan *Liquid Water Level* Menggunakan At-Mega 328. Dalam Melakukan Pengisian Pada Tangki Air Terkadang Airnya Dapat Berlebih Maupun Kurang Atau Tidak Sesuai Dengan Yang Di Harapkan Untuk Volume Atau Banyaknya Air Yang Tertampung Dalam Tangka Tersebut. Pada Pengisian Air Otomatis Ini Banyaknya Air Yang Tertampung Dapat Di Kontrol Sehingga Tidak Menyebabkan Air Meluap Maupun Kurang Dari Batasan Yang Di Harapkan Serta Mengurangi Pemborosan Air . Moh. Vita Nur Adhitya, Dkk (2015).

2.2 Sensor Ultrasonik

Sensor Adalah Suatu Komponen Yang Digunakan Untuk Mendeteksi Besaran Fisis Menjadi Besaran Listrik Sehingga Suatu Rangkaian Tertentu Dapat Digunakan Untuk Analisis. Hampir Semua Perangkat Elektronik Memiliki Sensor. Sensor Merupakan Bagian Dari *Transduser*, Dan Fungsinya Adalah Untuk Merasakan Atau Merasakan Dan Menangkap Perubahan Energi Luar Yang Akan Masuk Ke Bagian Input Dari *Transduser*. Sehingga, Perubahan Kapasitas Yang Di Tangkap Segera Di Kirim Pada *Konvertor* Dari *Transduser* Untuk Di Ubah Menjadi Energi Listrik. Selanjutnya Akan Di Analisa Dan Di Terjemahkan Ke Dalam Angka Maupun Data Yang Mudah Di Mengerti.(Imam Muklisin, Ahmad Sholehuddin, 2017).

Sensor Ultrasonik Siap Pakai, Sebagai Salah Satu Alat Pemancar, Penerima Dan Pengontrol Ultrasonik. Alat Ini Dapat Digunakan Untuk Mengukur Jarak Benda Antara 2cm-4m Dengan Ketelitian 3 Mm. Alat Ini Memiliki 4 Pin, Pin Vcc, Gnd, Trigger Dan

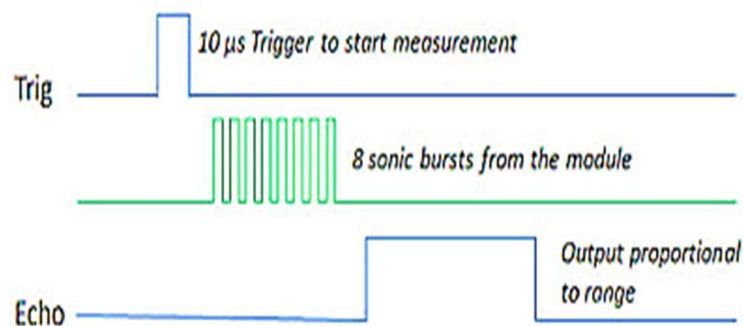
Echo. Pin Vcc Adalah Catu Daya Positif, Dan Gnd Adalah Ground. Pin Trigger Digunakan Untuk Memicu Sinyal Keluaran Sensor, Dan Pin Echo Digunakan Untuk Menangkap Sinyal Pantulan Objek. (Bintoro & -, 2014).



Gambar 2.1 Sensor Ultrasonik Hc-Sr04

Sumber : (Permana Et Al., 2017)

Cara Menggunakan Alat Ini Adalah Ketika Kita Menerapkan Tegangan Positif 10 S Pada Pin Trigger, Sensor Akan Mengirimkan Sinyal Ultrasonik 8 Langkah Dengan Frekuensi 40khz. Selanjutnya, Sinyal Akan Diterima Pada Pin Echo. Untuk Mengukur Jarak Objek Yang Memantulkan Sinyal, Perbedaan Waktu Antara Sinyal Yang Ditransmisikan Dan Diterima Digunakan Untuk Menentukan Jarak Objek.



Gambar 2.2 Sistem Pewaktu Pada Sensor Hc-Sr04

Sumber : (Elijah J. Morgan, 2014)

Prinsip Kerja Dari Sensor Ultrasonik Ini Adalah Pemancar Memancarkan Seberkas Gelombang Ultrasonik Kemudian Mengukur Waktu Yang Dibutuhkan Benda Untuk Memantulkan. Lamanya Waktu Ini Sebanding Dengan Dua Kali Jarak Antara Sensor Dan Objek, Sehingga Jarak Antara Sensor Dan Objek Dapat Ditentukan Dengan Rumus.

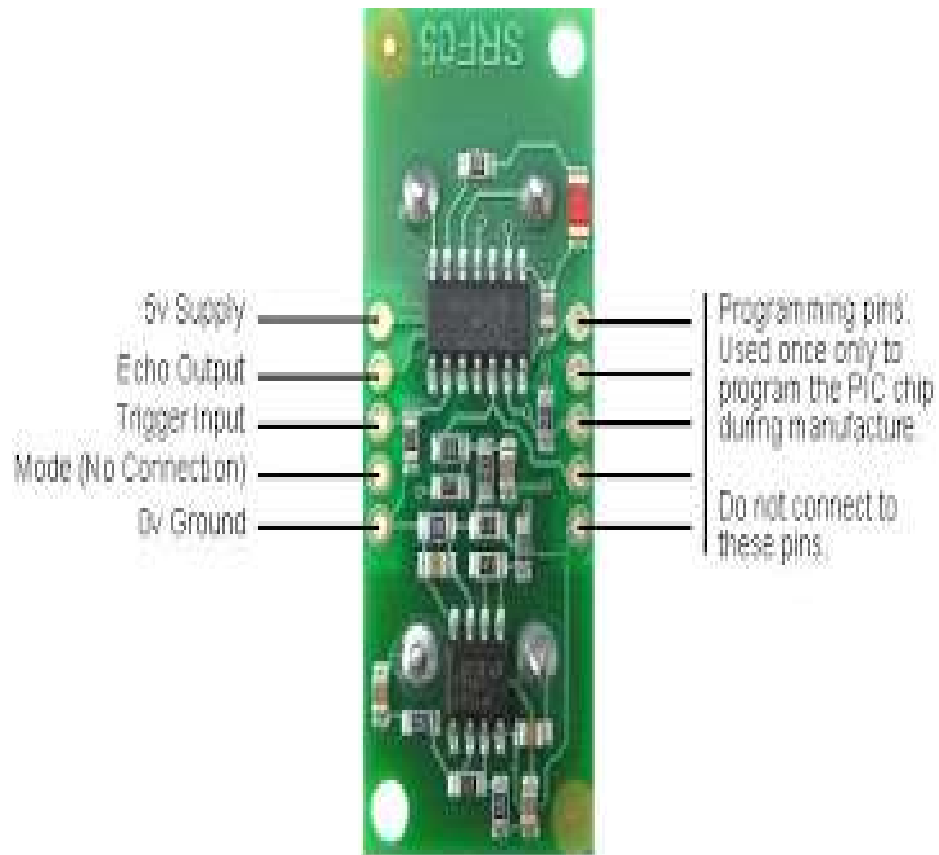
Sensor *Ultrasonik Devantech Srf05* Dengan Spesifikasi Sebagai Berikut :

- a. Bekerja Pada Tegangan Dc 5 Volt
- b. Beban Arus Sebesar 30 Ma – 50 Ma
- c. Menghasilkan Gelombang Dengan *Frekuensi* 40 Khz
- d. Jangkauan Jarak Yang Dapat Dideteksi 3 Cm – 400 Cm
- e. Membutuhkan *Trigger Input* Minimal Sebesar 10 Us
- f. Dapat Digunakan Dalam Dua Pilihan Mode Yaitu *Input Trigger* Dan *Output Echo* Terpasang Pada Pin Yang Berbeda Atau *Input Trigger* Dan *Output Echo* Terpasang Dalam Satu Pin Yang Sama

Sensor Ultrasonik Memiliki 2 Mode Yaitu Sebagai Berikut :

1. Mode 1 Srf04 Dengan *Trigger* Dan *Echo* Terpisah

Pada Mode Ini, Untuk Mengakses *Input* Dan *Output* Digunakan Pin Sensor *Utrasonik* Yang Berbeda. Artinya Satu Pin Akan Berfungsi Sebagai *Transmitter* Dan Satu Pin Sisanya Berfungsi Sebagai *Receiver*. Jadi Antara *Triger* Dan *Echo* Di Bedakan.



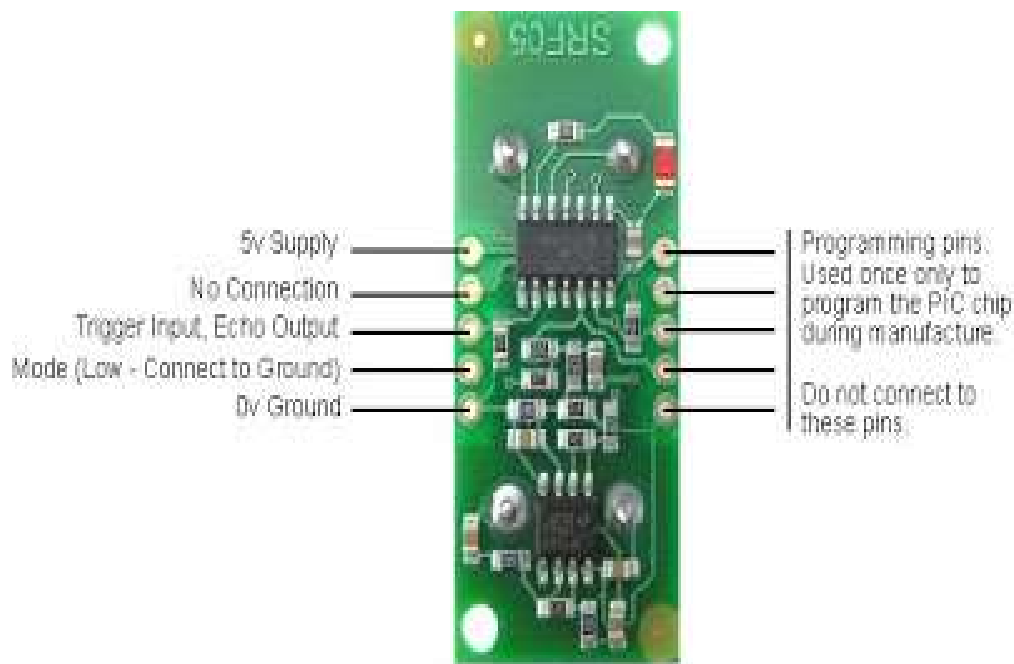
Connections for 2-pin Trigger/Echo Mode (SRF04 compatible)

Gambar 2.3 SRF04 Dengan Trigger Dan Echo Terpisah

Sumber : (Elijah J. Morgan, 2014)

2. Mode 2 Srf04 Dengan *Trigger* Dan *Echo* Tergabung

Pada Mode Ini Menggunakan 1 Pin Untuk Di Gunakan Sebagai *Trigger* Dan *Echo*. Untuk Menggunakan Mode Ini Hubungkan Pin *Mode* Pada V0 / *Ground*. Sinyal *Echo* Dan Sinyal *Trigger* Di Dapat Dari 1 Pin Saja Dengan *Delay* Antara Sinyal *Trigger* Dan *Echo* Kurang Lebih 700 Us.



Connections for single pin Trigger/Echo Mode :

Gambar 2.4 SRF04 Dengan *Trigger* Dan *Echo* Tergabung

Sumber : (Elijah J. Morgan, 2014)

2.3 Microcontroller

Mikrokontroler Adalah Sebuah Komputer Kecil Yang Dibuat Dalam Bentuk Ic Atmel (*Integrated Circuit*). Mikrokontroler Ini Memiliki Arsitektur *Reduced Instruction Set Computer* (Risc) Dimana Setiap Proses Eksekusi Data Lebih Maju

Daripada Full Instruction Set (Cisc). Komputer) Arsitektur Cepat. Dan Itu Dirancang Untuk Melakukan Tugas Tertentu. Pada Dasarnya, Sebuah Ic Mikrokontroler Terdiri Dari Satu Atau Lebih Inti *Prosesor* (Cpu), Memori (Ram Dan Rom), Dan Perangkat Input Dan Output Yang Dapat Diprogram. Memiliki Berbagai Jenis Dari Pada *Microcontroller* Yang Dapat Kita Jumpai Diantaranya, Atmega8535, Atmega16, Atmega32, Atmega328, Yang Membedakan Antara *Mikrokontroler* Antara Lain Adalah, Ukuran Memori, Banyaknya Gpio (*Pin Input/Output*), *Peripheral* (*Usart, Timer, Counter, Dll*). (Sheet, 2010)(Performance Et Al., 2010) (Fahrudin, 2014)

Kekurangan *Microkontroller* Adalah :

- a. *Mikrokontroler* Memiliki Arsitektur Yang Lebih Kompleks Daripada *Mikroprosesor*.
- b. Hanya Melakukan *Eksekusi* Dalam Jumlah Terbatas Dalam Waktu Yang Bersamaan.
- c. Kebanyakan Hanya Digunakan Dalam Peralatan-Peralatan *Mikro*.
- d. Tidak Dapat Terhubung Dengan Perangkat Yang Berdaya Tinggi Secara Langsung.

2.4 Solenoid Valve

Pneumatic Solenoid Valve Adalah Katup Yang Digerakkan Oleh Energi Listrik Melalui Solenoida Yang Menggunakan Kumputan Sebagai Penggerak. Fungsinya Untuk Menggerakkan Piston Yang Dapat Digerakkan Oleh Arus Ac Atau Dc. *Pneumatic Solenoid Valve* Atau *Solenoid Valve* (*Valve*) Memiliki Keluaran Lubang Dan Lubang Masukan, Dan Ventilasi. Lubang Masukan Digunakan Sebagai

Terminal/Tempat Masuknya Atau Disuplainya Udara Tekan (*Service Unit*), Sedangkan Lubang Keluaran Digunakan Sebagai Terminal Atau *Outlet Pneumatik* Yang Dihubungkan Dengan Alat *Pneumatik*, Dan Lubang Buang Digunakan Sebagai Saluran Untuk Mengeluarkan Udara Terkompresi Ubah Posisi Saat Katup Bekerja. (Cat Et Al., 2012)

Solenoid Valve Merupakan *Elemen* Kontrol Yang Paling Sering Digunakan Dalam *System Pneumatic* . Tugas Katup Solenoida Adalah Menutup, Melepaskan, Mengukur, Mengeluarkan, Atau Mencampur Cairan. Ada Banyak Jenis Katup Solenoida Menurut Model Dan Kegunaan Yang Berbeda.Namun, Tergantung Pada Modelnya, Katup Solenoida Dapat Dibagi Menjadi Dua Bagian: Katup Solenoida Kumparan Tunggal Dan Katup Solenoida Kumparan Ganda. Metode Keduanya Sama . Porsi. Ada Banyak Jenis Katup Solenoida Dalam Hal Ketersediaan Atau Permintaan Mesin, Antara Lain:

1. Digunakan Untuk Menggerakkan Tabung *Cylinder*.
2. Digunakan Untuk Menggerakkan *Piston Valve*.
3. Digunakan Untuk Menggerakkan *Blow Zet Valve*.
4. Dan masih banyak lagi



Gambar 2.5 Solenoid Valve Pneumatic

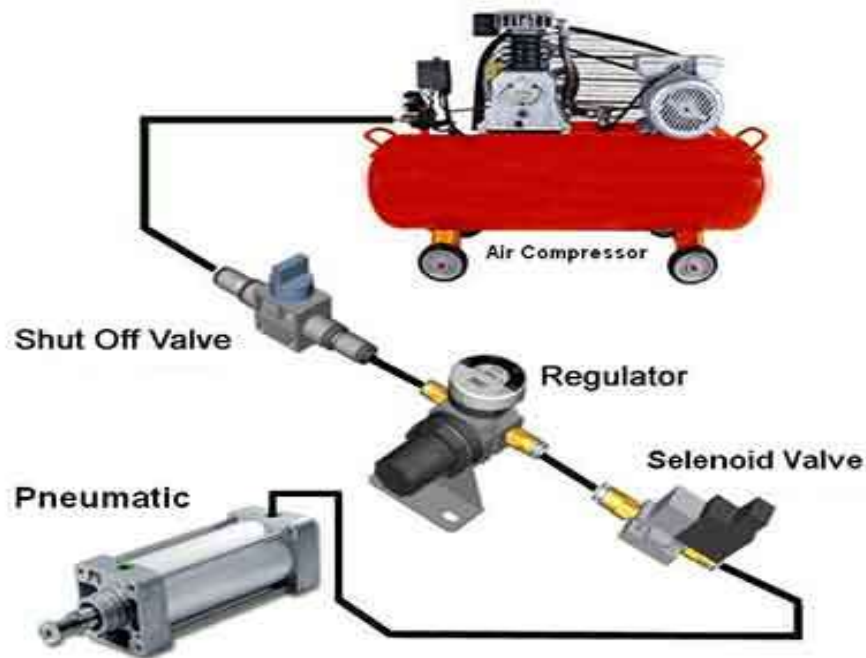
Sumber : (Mn Et Al., 2010)

2.4.1 Prinsip Kerja Dan Cara Kerja Solenoid Valve.

Nyalakan Kompresor Dengan Menyalakan Penggerak Awal (Biasanya Motor Listrik). Udara Akan Dihisap Oleh Kompresor Kemudian Ditekan Ke Dalam Tangki Penyimpanan Udara Hingga Mencapai Tekanan Beberapa Bar. Untuk Mendistribusikan Udara Terkompresi Di Seluruh Sistem (Sirkuit Pneumatik), Diperlukan Unit Layanan Atau Unit Layanan Yang Terdiri Dari Filter (*Filter*), Katup Kran (*Shut Off Valve*) Dan Pengatur Tekanan (*Regulator*) (Id Et Al., 2007).

Unit Servis Ini Diperlukan Karena Udara Tekan Yang Dibutuhkan Dalam Rangkaian Pneumatik Harus Benar-Benar Bersih, Dan Tekanan Kerja Umumnya Hanya Sekitar 6 Bar. Selain Itu, Ketika Katup Solenoid Pneumatik Mendapat Tegangan Input Pada Koil Dan Menarik Plunger, Udara Terkompresi Dipandu Oleh Pengoperasian Katup Solenoid Pneumatik, Sehingga Udara Bertekanan Dikeluarkan Dari Port Outlet Ke Katup Pneumatik (Katup Kemudi/*Inlet Pneumatik*) Port). Udara Tekan Yang Masuk Akan Mengisi *Pneumatic Tube (Single-Acting Cylinder)* Dan

Menggerakkan Piston Ke Depan, Udara Terkompresi Akan Terus Mendorong Piston Dan Berhenti Di Lubang S.



Gambar 2.6 Prinsip Kerja Dan Cara Kerja Solenoid Valve

Sumber : (Hodgson Et Al., 2016)

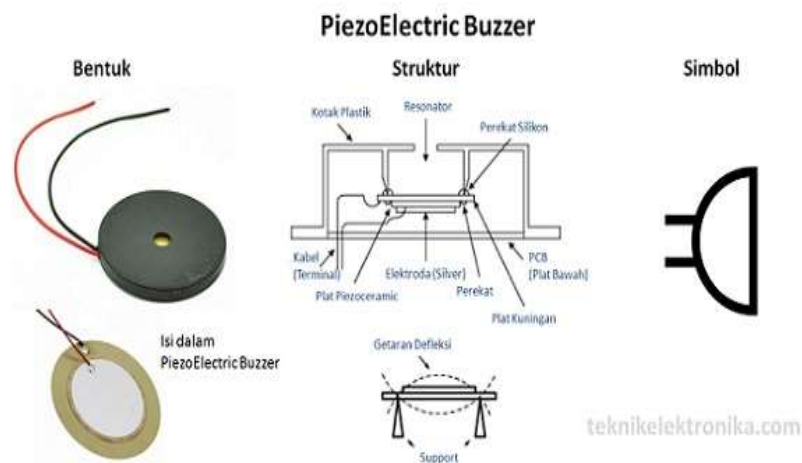
2.5 Buzzer

Buzzer Atau Bel Listrik Adalah Komponen Elektronik Yang Dapat Mengubah Sinyal Listrik Menjadi Getaran Suara. Umumnya, Peralatan Audio Sering Digunakan Untuk Sirkuit Anti-Maling, Alarm Arloji, Bel Pintu, Peringatan Mundur Truk, Dan Perangkat Peringatan Bahaya Lainnya. Seiring Berjalannya Waktu, Banyak Jenis Buzzer Yang Sering Ditemukan Dan Digunakan Salah Satunya Adalah Buzzer *Piezelektrik*, Karena Buzzer *Piezelektrik* Memiliki Berbagai Keunggulan, Seperti

Lebih Murah, Relatif Lebih Ringan Dan Lebih Mudah Diintegrasikan Ke Dalam Rangkaian Elektronika. Termasuk Keluarga Transduser Sering Di Sebut Juga Dengan *Beeper* (Electronic Company, 2020).

2.5.1 Cara Kerja Buzzer

Seperti Namanya, *Piezoelectric Buzzer* Adalah Buzzer Yang Menggunakan Efek Piezoelectric Untuk Menghasilkan Bunyi Atau Bunyi. Tegangan Yang Diberikan Pada Bahan *Piezoelektrik* Menyebabkan Gerakan Mekanis, Yang Kemudian Diubah Menjadi Suara Yang Dapat Didengar Oleh Telinga Manusia Melalui Diafragma Dan *Resonator*. (Afolayan, 2010) (Budijono Et Al., 2014).



Gambar 2.7 Bentuk Dan Struktur Dasar Buzzer

Sumber : (Budijono Et Al., 2014)

Berikut Ini Adalah Gambar Bentuk Dan Struktur Dasar Dari Sebuah *Piezoelectric Buzzer*. *Piezo Buzzer* Dapat Digerakan Dengan Menggunakan *Output* Langsung Dari

Sebuah *Ic Ttl*, Sedangkan *Speaker* Yang Harus Menggunakan Penguat Khusus Menggerakkan Atau Mengaktifkannya Untuk Memperoleh Intensitas Suara Yang Dapat Didengar Manusia. Buzzer Piezo Dapat Menghasilkan Frekuensi Dalam Kisaran 1 – 5 Khz Hingga 100 Khz Dengan Baik Untuk Aplikasi Ultrasonik. Kisaran Tegangan Operasi Khas Buzzer *Piezoelektrik* Biasanya 3 Volt Hingga 12 Volt (Electronic Company, 2020).

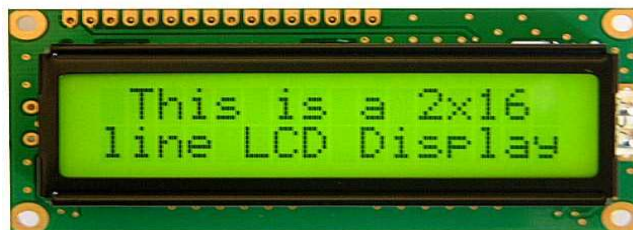
2.6 LCD (Liquid Cristal Display)

Layar Kristal Cair Elektronik Adalah Komponen Elektronik Yang Berfungsi Untuk Menampilkan Data, Baik Itu Karakter, Huruf, Atau Grafik. Lcd (*Liquid Crystal Display*) Adalah Sebuah Layar Elektronik Yang Dibuat Dengan Teknologi Logika Cmos. Prinsip Kerjanya Bukan Untuk Menghasilkan Cahaya, Tetapi Untuk Memantulkan Cahaya Sekitar Ke Lampu Depan Atau Mentransmisikan Cahaya Dari Lampu Latar. Lcd (*Liquid Crystal Display*) Sebagai Penampil Data Berupa Karakter, Huruf, Angka Atau Grafik (Data & Ratings, 2012).

Pada Sebuah Lcd (*Liquid Crystal Display*) Dapat Ditampilkan Angka-Angka, Huruf-Huruf, Bahkan Simbol Tertentu. Lcd Mempunyai Kegunaan Yang Lebih Dibandingkan Dengan Seven-Segment Led. Ada Banyak Variasi Bentuk Dan Ukuran Lcd Yang Tersedia Jumlah Baris 1-4 Dengan Jumlah Karakter Per Baris 8, 16, 20,40, Dll (Data & Ratings, 2012).

Layar Lcd (*Liquid Crystal Display*) Adalah Modul Tampilan Elektronik Yang Digunakan Dalam Berbagai Aplikasi. Layar Lcd Adalah Modul Dasar Yang Digunakan Bersama Dengan Perangkat *Input* Atau *Output* Elektronik Lainnya. Layar Lcd Lebih Diminati Daripada Layar 7-Segmen (7-Segmen), Karena Banyak Digunakan, Mudah Diprogram, Dan Tidak Memiliki Batasan Dalam Menampilkan Karakter. Mereka Hanya Dapat Memprogram Dan Menampilkan Animasi Yang Diperlukan, Dan Tampilan Lebih Jelas . (Clary, 2015).

Lcd 16x2 Seperti Di Atas Dapat Menampilkan 16 Karakter Per Baris Dan Memiliki 2 Baris Tampilan. Setiap Karakter Direpresentasikan Sebagai Matriks 5x7 Piksel. Jenis Lcd Ini Memiliki Dua Register: Perintah Dan Data. Register Arah Digunakan Untuk Menyimpan Perintah Yang Dikirim Ke Lcd. Perintah Adalah Perintah Yang Diberikan Ke Lcd Untuk Melakukan Operasi Yang Telah Ditentukan Seperti Parsing, Menulis Dan Menghapus Karakter, Memposisikan Ulang Cursor, Dan Berbagai Perintah Lainnya. Register Data Menyimpan Data Yang Akan Ditampilkan Pada Lcd. Register Data Juga Digunakan Untuk Menyimpan Data Yang Ditampilkan Pada Layar Lcd. Data Adalah Nilai Karakter Ascii Yang Ditampilkan Pada LCD. (Soni & Suchdeo, 2012).



Gambar 2.8 bentuk LCD (Liquid Cristal Display)

Sumber : (Soni & Suchdeo, 2012)

2.6.1 Cara Kerja LCD (Liquid Crystal Display)

Pada Aplikasi Umumnya Lcd R/W Di Beri Logika Rendah "0". Bus Data Terdiri Dari 4 *Bit* Atau 8 *Bit*. Jika Jalur Data 4-Bit, Db4 - Db7 Digunakan. Seperti Yang Anda Lihat Dari Deskripsi Tabel, Antarmuka Lcd Adalah Bus Paralel, Sehingga Membaca Dan Menulis Data Ke Dan Dari Lcd Sangat Mudah Dan Cepat. Kode Ascii Yang Ditampilkan Panjangnya 18 Bit Dan Dikirim Ke Lcd 4 Atau 8 Bit Sekaligus. Saat Menggunakan Mode 4-Bit, 2 Nibble Data Dikirim Untuk Menghasilkan 8 Bit Penuh (Msb 4-Bit Dikirim Terlebih Dahulu, Kemudian Lsb 4-Bit Dengan En Clock Dikirim Untuk Setiap *Nibble*)(Data & Ratings, 2012).

Hanya Ada Perintah Baca, Yaitu Dapatkan Status Lcd, Perintah Tulis Lainnya. Jadi Hampir Semua Aplikasi Yang Menggunakan Lcd R/W Akan Selalu Disetel Ke "0". Jalur Data Bisa 4 Atau 8 (Tergantung Mode Yang Anda Pilih), Db0, Db1, Db2, Db3, Db4, Db5, Db6, Dan Db7. *Transfer Data Paralel*: 4 Bit Atau 8 Bit Adalah Dua Mode Operasi Utama. Saat Membuat Aplikasi Dengan Antarmuka Lcd, Hal Terpenting Adalah Menentukan Mode Pengoperasian. (Clary, 2015).

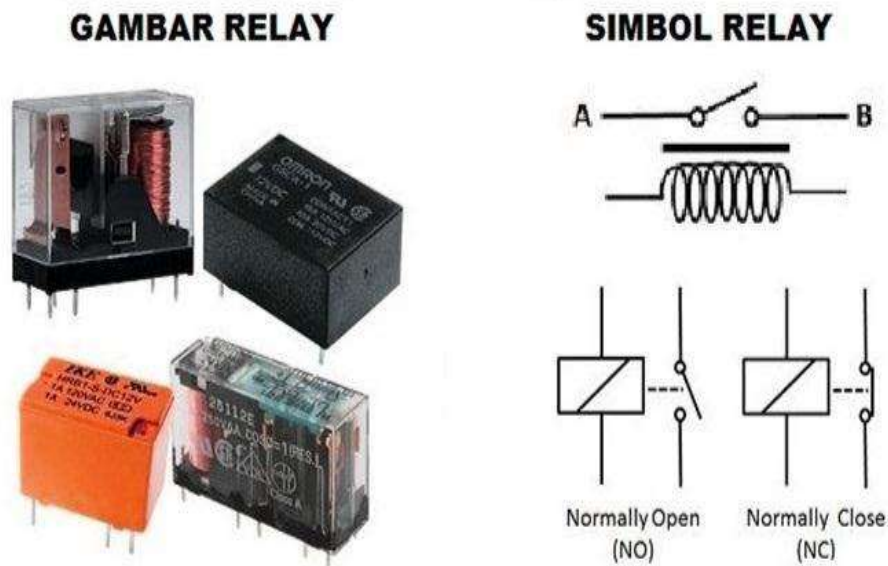
2.7 Relay

Relay Adalah Perangkat/Komponen Elektromekanis Yang Digunakan Untuk Mengontrol Sekumpulan Kontak Transisi Dengan Menggunakan Listrik Sebagai Sumber Energi. Tentu Saja, Ketika Menggunakan Kumputan Inti Besi Yang Diberi Energi, Ketika Kumputan Diberi Energi, Medan Magnet Dibuat Di Ujung Inti Besi.

Medan Magnet/Energi Magnet Kemudian Digunakan Untuk Menggerakkan Sakelar.
(Information, 2003)

Relay Terdiri Dari 3 Bagian Utama, Yaitu: Segmen Umum Yang Terhubung Ke Nc Adalah Kondisi Tunak (Gozlan Et Al., 2015). Ini Adalah Komponen Utama Dari Relay Yang Menghasilkan Medan Magnet. Kontak Dikonfigurasi Sebagai Biasanya Tertutup (Nc) Biasanya Tertutup (Nc) No. Biasanya Tertutup (Nc) Adalah Bagian Dari Sakelar Relai Yang Biasanya Terhubung Ke Ground. (Gozlan Et Al., 2015)

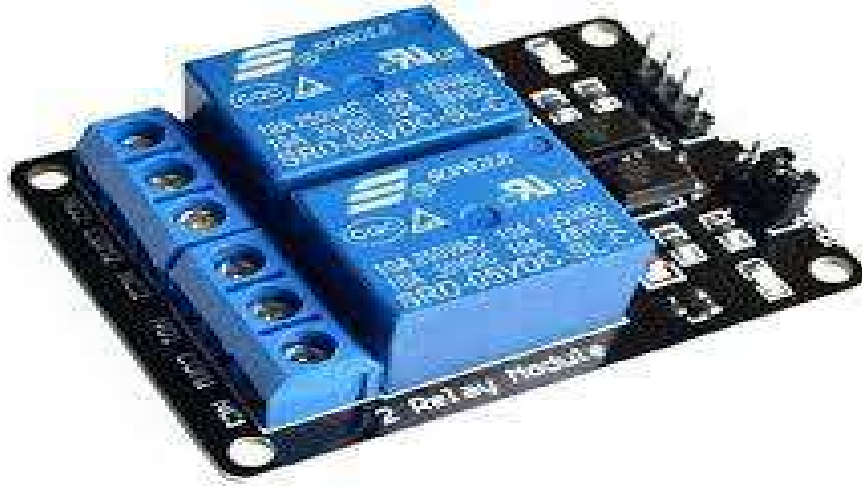
Biasanya Terbuka (No) Biasanya Terbuka (No) Adalah Bagian Dari Sakelar Relai Yang Tidak Terhubung Dalam Kondisi Normal (Relay Tidak Diberi Energi). Namun, Ketika Relay Diberi Energi, Bukaan Normal Terhubung Ke Kabel Biasa. (Applications & Information, 2011)



Gambar 2.9 Bentuk Relay Dan Simbonya

Sumber : (Trianjaswati, 2013)

Fungsi Atau Kegunaan Relay Dalam Bidang Elektronika Hampir Sama Dengan Pada Teknik Elektro. Relay Yang Paling Banyak Digunakan Dalam Elektronika Adalah Relay Tegangan Rendah Seperti 6 Volt, 12 Volt, Dan 24 Volt. Sinyal Tegangan Rendah Digunakan Untuk Mengontrol Rangkaian Tegangan Tinggi. Ia Melakukan Fungsi Logis, Juga Disebut Fungsi Logis. Menyediakan Fungsi Tunda Waktu, Yang Merupakan Alias Untuk Fungsi Tunda Waktu. Melindungi Motor Atau Komponen Lain Dari Tegangan Lebih Atau Korsleting. Relay Kontak Dapat Beroperasi Karena Medan Magnet Yang Digunakan Untuk Mengontrol Sakelar. Ketika Tegangan Yang Sama Dengan Tegangan Operasi Diterapkan Pada Kumputan, Arus Yang Mengalir Di Kumputan Berliku Menyebabkan Relay Menciptakan Medan Magnet Di Dalam Kumputan. Sebuah Kumputan Yang Bertindak Sebagai Elektromagnet Kemudian Menarik Saklar Dari Kontak Normal Tertutup Ke Kontak Normal Terbuka. Ketika Tegangan Melintasi Koil Terputus, Medan Magnet Dalam Koil Menghilang Dan Pegas Menarik Saklar Ke Arah Kontak Yang Biasanya Tertutup. (Description & Information, 2008)

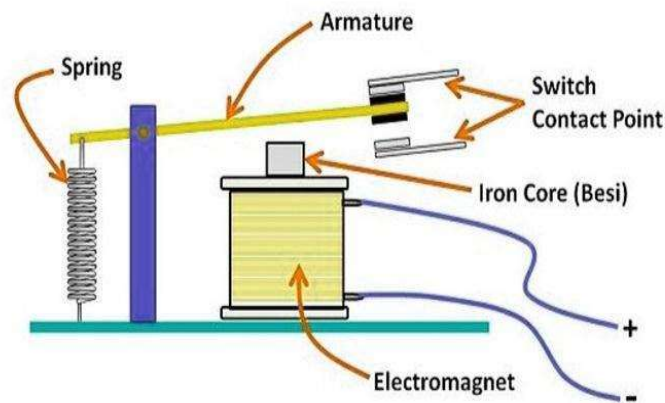


Gambar 2.10 Relay

Sumber : (Idea, 2014)

2.7.1 Cara Kerja Relay

Setelah Mengetahui Pengertian Dan Fungsi *Relay*, Berikut Adalah Cara Kerja Atau Prinsip Kerja *Relay* Yang Juga Harus Anda Ketahui. Namun Sebelumnya Perlu Diketahui Bahwa Relay Memiliki 4 Bagian Penting Yaitu Elektromagnet (Kumparan), Armature, Kontak Saklar (*Switch*) Dan Pegas. Lihat Gambar Di Bawah Untuk Lebih Jelasnya. Pada Gambar Terlihat Bahwa Besi (Inti Besi) Dililitkan Pada Kumparan Untuk Menggerakkan Besi. Apabila Kumparan Coil Dialiri Arus Listrik, Maka Akan Muncul Gaya Elektromagnetik Yang Dapat Menarik *Armature* Sehingga Dapat Berpindah Dari Posisi Sebelumnya Tertutup (Nc) Menjadi Posisi Baru Yakni Terbuka (No). (Vladimir Gurevich, 2005)



Gambar 2.11 Bagian Penyusun Relay

Sumber : (Vladimir Gurevich, 2005)

2.8 Bahasa C

Bahasa C Merupakan Bahasa Pemrograman Yang Dapat Dikatakan Sebagai Perantara Antara Bahasa Tingkat Rendah Dan Bahasa Tingkat Tinggi. Bahasa Tingkat Rendah Mengacu Pada Bahasa Berorientasi Mesin Dan Bahasa Berorientasi Manusia Tingkat Tinggi. Bahasa Tingkat Rendah, Seperti Bahasa Rakitan, Ditulis Dalam Kode Yang Hanya Dapat Dipahami Oleh Mesin Dan Hanya Digunakan Oleh Orang Yang Memprogram Mikroprosesor. Bahasa Tingkat Rendah Merupakan Bahasa Yang Memerlukan Perhatian Khusus Dari Programmer Karena Instruksinya Harus Detail Dan Setiap Plant Memiliki Kode Perintah Yang Unik. Bahasa Tingkat Tinggi Ditulis Dalam Bahasa Manusia Dan Relatif Mudah Digunakan, Sehingga Mudah Dipahami Tanpa Mengandalkan Mesin. Bahasa Beraras Tinggi Biasanya Digunakan Pada Komputer.(Primartha, 2015)

Pencipta Bahasa C Adalah *Brian W. Kernighan Dan Denis M. Ritchi*, Sekitar Tahun 1972. Karena Program C Ditulis Dalam Blok, C Disebut Bahasa Terstruktur. Bahasa C Dapat Dengan Mudah Digunakan Di Berbagai Sistem, Dari Pc Hingga Mainframe, Bersama Dengan Berbagai Sistem Operasi Seperti Dos, Unix, Vms, Dll. (Dewi, 2012)

2.9 Kapasitor

Kapasitor (Kapasitor) Atau Kapasitor (Kapasitor) Adalah Komponen Elektronika Pasif Yang Dapat Menyimpan Muatan Listrik Untuk Sementara Dalam Satuan Kapasitansi. Unit Kondensor Berasal Dari Nama Penemunya, Michael Faraday (1791-1867), Yang Berasal Dari Inggris. Namun, Karena Farad Adalah Satuan Yang Sangat Besar, Maka Kapasitor Yang Digunakan Dalam Perangkat Elektronik Biasanya Satuan Farad, Direduksi Menjadi Picofarad, Nanofarad, Dan Microfarad.(Capacitor, 2009).







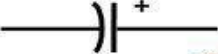


Kapasitor Adalah Komponen Elektronik Yang Terdiri Dari Dua Papan Sirkuit Tercetak, Biasanya Terbuat Dari Logam, Dan Isolator Di Antara Mereka Sebagai Pemisah. Dalam Rangkaian Elektronika, Kapasitor Disingkat Dengan Huruf "C".(Quality, 2013).

A. Jenis-Jenis Kapasitor

Kapasitor Dapat Dibagi Menjadi Dua Jenis, Kapasitor Nilai Tetap Dan Kapasitor Variabel, Tergantung Pada Bahan Isolator Dan Nilainya. Di Bawah Ini Adalah Deskripsi Singkat Dari Masing-Masing Jenis Kapasitor.

1). Kapasitor Nilai Tetap (Fixed Capacitor)

Kapasitor Nilai Tetap Atau *Fixed Capacitor* Adalah Kapasitor Yang Nilainya Konstan Atau Tidak Berubah-Ubah. Berikut Ini Adalah Jenis-Jenis Kapasitor Yang Nilainya Tetap.

KAPASITOR NILAI TETAP (FIXED CAPACITOR)		
Nama Komponen	Gambar	Simbol
Kapasitor Keramik (Ceramic Capacitor)		
Kapasitor Polyester (Polyester Capacitor)		
Kapasitor Kertas (Paper Capacitor)		
Kapasitor Mika (Mica Capacitor)		
Kapasitor Elektrolit (Electrolyte Capacitor)		 atau
Kapasitor Tantalum (Tantalum Capacitor)		 atau

Gambar 2.12 Jenis – Jenis Capacitor

Sumber : (Capacitor, 2009)

2). Kapasitor Keramik (*Ceramic Capacitor*)

Kapasitor Keramik Adalah Kapasitor Tipis, Bulat, Atau Persegi Panjang Dengan Isolator Yang Terbuat Dari Keramik. Kapasitor Keramik Tidak Memiliki Arah Atau Polaritas, Sehingga Dapat Dibangun Bolak-Balik Dalam Rangkaian Elektronik. Umumnya, Nilai Kapasitor Keramik Berkisar Dari 1pf Hingga 0,01 μ f. Kapasitor Chip Umumnya Terbuat Dari Bahan Keramik, Berukuran Kecil, Dan Dikemas Sangat Kecil Untuk Memenuhi Kebutuhan Perangkat Elektronik Yang Dapat Dipasang Oleh Mesin High Speed Surface Mount Technology (Smt).

3). Kapasitor Polyester (*Polyester Capacitor*)

Kapasitor Poliester Adalah Kapasitor Yang Isolatornya Terbuat Dari Poliester Persegi Panjang. Kapasitor Poliester Dapat Dipasang Terbalik Di Sirkuit Elektronik (Tidak Ada Polaritas Arah)

4). Kapasitor Kertas (*Paper Capacitor*)

Kapasitor Kertas Adalah Kapasitor Yang Isolatornya Terbuat Dari Kertas, Dan Nilai Kapasitor Kertas Umumnya Antara 300pf Dan 4 μ f. Kapasitor Kertas Bersifat Non-Directional Atau Dapat Dipasang Bolak-Balik Di Sirkuit Elektronik.

5). Kapasitor Mika (*Mica Capacitor*)

Kapasitor Mika Adalah Kapasitor Yang Isolatornya Terbuat Dari Mika. Nilai Kapasitor Mika Biasanya Berkisar Dari 50pf Hingga 0,02 μ f. Kapasitor Mika Juga Dapat Dipasang Kembali Karena Tidak Memiliki Polaritas Arah.

6). Kapasitor Elektrolit (*Electrolyte Capacitor*)

Kapasitor Elektrolit Adalah Sebuah Kapasitor Berbentuk Tabung/Silinder Yang Bahan Isolatornya Terdiri Dari Elektrolit (Elektrolit). Kapasitor Elektrolit, Atau Disingkat Elco, Sering Digunakan Di Sirkuit Elektronik Yang Membutuhkan Kapasitansi Tinggi. Kapasitor Elektrolit Dengan Arah Positif (+) Dan Negatif (-) Menggunakan Aluminium Sebagai Cangkang Dan Terminal Negatif Secara Bersamaan. Secara Umum, Kapasitor Elektrolitik Berkisar Dari 0,47 F Hingga Ribuan Mikrofaraad (μf). Biasanya, Untuk Kapasitor Elektrolit (Elco), Nilai Kapasitansi, Tegangan (Tegangan), Dan Koneksi Negatif Dicantumkan. Hal Yang Perlu Diperhatikan, Kapasitor Elektrolit Dapat Meledak Jika Polaritas (Arah) Pemasangannya Terbalik Dan Melampaui Batas Kemampuan Tegangannya.

7). Kapasitor Tantalum

Seperti Kapasitor Elektrolit, Kapasitor Tantalum Memiliki Polaritas Positif (+) Dan Negatif (-), Dan Bahan Isolator Juga Berasal Dari Elektrolit. Kapasitor Jenis Ini Disebut Kapasitor Tantalum Karena Menggunakan Logam Tantalum Untuk Sambungan Anoda (+). Kapasitor Tantalum Beroperasi Pada Suhu Yang Lebih Tinggi Dan Memiliki Kapasitas Yang Lebih Besar Daripada Jenis Kapasitor Elektrolitik Lainnya, Tetapi Kemasannya Lebih Kecil Dan Lebih Kecil. Oleh Karena Itu, Kapasitor Tantalum Adalah Kapasitor Yang Mahal. Biasanya Digunakan Pada Perangkat Elektronik Kecil Seperti Ponsel Dan Laptop.

b. Kapasitor Variabel (*Variable Capacitor*)

Kapasitor *Variabel* Adalah Kapasitor Yang Nilai Kapasitansinya Dapat Diatur Atau Berubah-Ubah. Secara *Fisik*, Kapasitor *Variabel* Ini Terdiri Dari 2 Jenis Yaitu :

KAPASITOR VARIABEL (VARIABLE CAPACITOR)		
Nama Komponen	Gambar	Simbol
VARCO (Variable Condensator)		
Trimmer		

Gambar 2.13 Variable Kapasitor

Sumber : (Capacitor, 2009)

Vvarcos (Variable Capacitors) Terbuat Dari Logam Yang Lebih Besar Dan Biasanya Digunakan Untuk Memilih Pita Frekuensi Dari Sirkuit Nirkabel (Dalam Kombinasi Dengan Antena Koil / 1 Dan Osilator Koil).Nilai Kapasitansi Varco Berkisar Antara 100pf Sampai 500pf.

c. Trimmer

Karena Pemangkas Adalah Kapasitor Variabel Dengan Bentuk Kecil, Diperlukan Alat Seperti Obeng Untuk Memutar Poros Penyetel. Pemangkas Terbuat Dari Dua Pelat Logam Yang Dipisahkan Oleh Pelat Mika, Dan Juga Terdapat Sekrup Yang

Mengatur Jarak Antara Kedua Pelat Logam Sehingga Nilai Kapasitansinya Berubah. Pemangkas Sirkuit Elektronik Digunakan Untuk Memodifikasi Pemilihan Gelombang Frekuensi (Fine Tune). Nilai Kapasitansi *Trimmer* Hanya Maksimal Sampai 100pf (Characteristics Et Al., 2015).

d. Fungsi Kapasitor Dalam Rangkaian Elektronik

Dalam Perangkat Elektronik, Kapasitor Adalah Salah Satu Jenis Komponen Elektronik Yang Paling Umum. Ini Karena Kapasitor Memiliki Banyak Fitur Yang Dibutuhkan Hampir Setiap Rangkaian Elektronik. Berikut Ini Adalah Beberapa Ciri-Ciri Kapasitor Dalam Rangkaian Elektronika :

- Sebagai Penyimpan Arus Atau Tegangan Listrik
- Sebagai Konduktor Yang Dapat Melewatkan Arus Ac (Alternating Current)
- Sebagai Isolator Yang Menghambat Arus Dc (Direct Current)
- Sebagai Filter Dalam Rangkaian Power Supply (Catu Daya)
- Sebagai Kopling
- Sebagai Pembangkit Frekuensi Dalam Rangkaian Osilator
- Sebagai Penggeser Fasa
- Sebagai Pemilih Gelombang Frekuensi (Kapasitor Variabel Yang Digabungkan Dengan Spul Antena Dan Osilator)

2.10 Saklar

Saklar Atau Lebih Tepatnya Saklar Listrik Adalah Suatu Komponen Atau Alat Untuk Memisahkan Atau Menghubungkan Aliran Arus. Dikenal Dalam Bahasa Inggris Sebagai Sakelar, Sakelar Adalah Salah Satu Komponen Atau Perangkat Listrik Yang Paling Umum. Hampir Semua Peralatan Elektronik Dan Listrik Membutuhkan Saklar Untuk Menghidupkan Atau Mematikan Peralatan Listrik Yang Anda Gunakan. Berikut Ini Adalah Contoh Penggunaan Saklar Pada Peralatan Listrik Dan Elektronika. (Reliability, 2015).

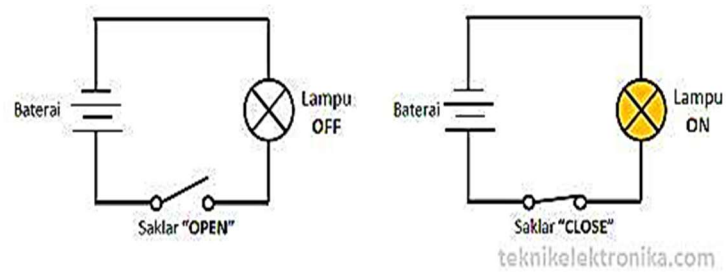
Tombol On/Off Dan Volume *Up Down* Di Ponsel Tombol On/Off Di Tv, Tombol-Tombol Di *Remote* Tv, Saklar Dinding Untuk Menghidupkan Dan Mematikan Lampu Listrik Tombol On/Off Di Laptop Atau Komputer Tombol-Tombol *Keyboard* Pada Laptop Atau Komputer, Dan Tombol Pilihan Kecepatan Di Kipas Angin Dan Masih Banyak Lagi.

a. Cara Kerja Saklar Listrik

Pada Dasarnya, Sebuah Saklar Sederhana Terdiri Dari Dua Bilah *Konduktor* (Biasanya Adalah Logam) Yang Terhubung Ke Rangkaian *Eksternal*, Saat Kedua Bilah *Konduktor* Tersebut Terhubung Maka Akan Terjadi Hubungan Arus Listrik Dalam Rangkaian. Sebaliknya, Saat Kedua *Konduktor* Tersebut Dipisahkan Maka Hubungan Arus Listrik Akan Ikut Terputus (Reliability, 2015).

Saklar Yang Paling Sering Ditemukan Adalah Saklar Yang Dioperasikan Oleh Tangan Manusia Dengan Satu Atau Lebih Pasang Kontak Listrik. Setiap Pasangan Kontak Umumnya Terdiri Dari 2 Keadaan Atau Disebut Dengan "*Tate*". Kedua

Keadaan Tersebut Diantaranya Adalah Keadaan “*Close*” Atau “Tutup” Dan Keadaan “*Open*” Atau “Buka”. *Close* Artinya Terjadi Sambungan Aliran Listrik Sedangkan *Open* Adalah Terjadinya Pemutusan Aliran Listrik.



Gambar 2.14 Pengoperasian Saklar

Sumber : (Reliability, 2015)

Berdasarkan Dua Keadaan Tersebut, Saklar Pada Umumnya Menggunakan Istilah *Normally Open* (No) Untuk Saklar Yang Berada Pada Keadaan Terbuka (*Open*) Pada Kondisi Awal. Ketika Ditekan, Saklar Yang *Normally Open* (No) Tersebut Akan Berubah Menjadi Keadaan Tertutup (*Close*) Atau “On”. Sedangkan *Normally Close* (Nc) Adalah Saklar Yang Berada Pada Keadaan Tertutup (*Close*) Pada Kondisi Awal Dan Akan Beralih Ke Keadaan Terbuka (*Open*) Ketika Ditekan.

b. Pole Dan Throw Saklar

Saklar Listrik Dapat Digolongkan Berdasarkan Jumlah Kontak Dan Kondisi Yang Dimilikinya. Jumlah Kontak Dan Kondisi Yang Dimiliki Tersebut Biasanya Disebut Dengan Istilah “*Pole*” Dan “*Throw*”. *Pole* Adalah Banyaknya Kontak Yang Dimiliki Oleh Sebuah Saklar Sedangkan *Throw* Adalah Banyaknya Kondisi Yang

Dimiliki Oleh Sebuah Saklar. Berikut Ini Adalah Beberapa Contoh Jenis Saklar Listrik Yang Digolongkan Berdasarkan *Pole* Dan *Throw* (Reliability, 2015).

Pst : *Single Pole Single Throw*, Yaitu Saklar On/Off Yang Paling Sederhana Dengan Hanya Memiliki 2 Terminal. Contohnya Saklar Listrik On/Off Pada

2.11 Trimpot

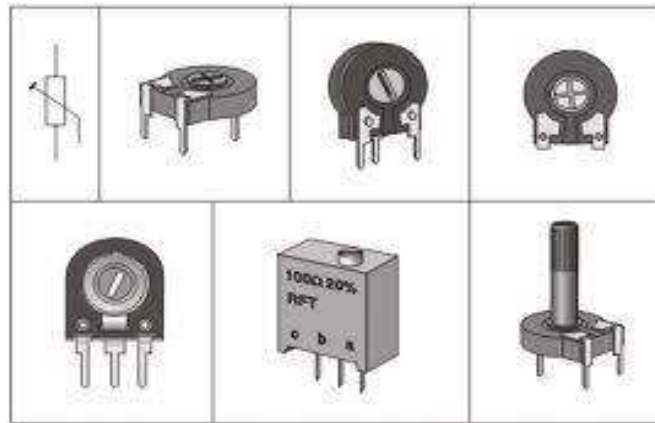
Trimpot Adalah Sebuah *Resistor Variabel* Kecil Yang Biasanya Digunakan Pada Rangkaian Elektronika Sebagai Alat Tuning Atau Bisa Juga Sebagai Re-Kalibrasi. Seperti *Potensio* Juga, Trimpot Juga Mempunyai 3 Kaki Selain Kesamaan Tersebut Sistem Kerja/Cara Kerjanya Juga Meyerupai *Potensio* Hanya Saja Kalau *Potensio* Mempunyai Gagang Atau *Handle* Untuk Memutar Atau Menggeser Sedangkan Trimpot Tidak. Lalu Bagaimana Cara Merubah Nilai *Resistansi* Sebuah Trimpot ?, Jawabannya Adalah Dengan Cara Mengetrimnya Menggunakan Obeng Pengetriman. Dalam Rangkaian *Elektronika* Trimpot Disimbolkan Dengan Huruf Vr (Chemical Laboratory, 2008).



Gambar 2.15 Gambar Trimpot
Sumber : (Chemical Laboratory, 2008)

a. Fungsi Trimpot

Fungsi Dari Pada Trimpot Juga Memiliki Kesamaan Layaknya *Potensio*, Namun Adakalanya Berbeda Karena Trimpot Seringnya Dipasang Pada Pcb Langsung. Contoh Penggunaan Trimpot Sering Kita Temukan Pada Rangkaian Rgb Sebagai *Tuning* Warna Pada Televisi Berwarna Dan Sebagai *Tuning Subbrighth* Serta *Contras* (Specification Et Al., 2011).



Gambar 2.16 Jenis Jenis Trimpot

Sumber : (Chemical Laboratory, 2008)

Trimpot Dibagi Menjadi Dua Jenis Atau Tipe Yakni: *Single Turn Trimpot* Dan *Multi Turn Trimpot*, *Single Turn Trimpot* Merupakan Tipe Yang Sering Sekali Digunakan Karena Harganya Yang Murah Sedangkan *Multi Turn Trimpot* Digunakan Untuk Mendapatkan Hasil Yang Lebih Akurat Pada *Resolusi* Yang Tinggi.

b. Nilai Satuan Trimpot

Nilai *Resistansi* Pada Trimpot Pada Umumnya Tertera/Tertulis Langsung Pada *Body Trimpot* Tersebut, Nilai Tersebut Ada Yang Memakai *Kode* Angka Sama Seperti

Pada *Kapasitor/Kondensator*, Sebagai Contoh Misal Tertulis 472 Atau Barangkali 103. Cara Mebacanya Juga Sama Seperti Membaca Nilai Kapasitor Atau *Kondensator* Yaitu 472 Berarti 4700 Ohm Dan 103 Berarti 10.000 Ohm (10k).

2.12 Power Supply (PSA)

Catu Daya Merupakan Rangkaian Terpenting Dalam Suatu Sistem Elektronika. Catu Daya Adalah Suatu Alat Atau Perangkat Elektronik Yang Fungsinya Untuk Mengubah Arus Bolak-Balik Menjadi Arus Searah Untuk Mensuplai Daya Ke Perangkat Keras Lainnya. Sumber Tegangan Ac Adalah Sumber Tegangan Ac, Dan Sumber Tegangan Dc Adalah Sumber Tegangan Dc.

Unit Daya/Supply Harus Secara Efektif Mengisolasi Sirkuit Internal Dari Jaringan Utama, Dan Biasanya Harus Dilengkapi Dengan Pembatas Arus Otomatis Atau Pemutus Sirkuit Untuk Mencegah Kelebihan Beban Atau Korsleting. Jika Terjadi Kegagalan Daya Dan Tegangan Keluaran Dc Naik Di Atas Nilai Aman Maksimum Dari Rangkaian Internal, Catu Daya Harus Diputus Secara Otomatis.

a. Fungsi Power Supply

Catu Daya Sendiri Digunakan Sebagai Pengubah Dari Ac (Alternating Current) Menjadi Tegangan (Direct Current), Karena Perangkat Keras Komputer Hanya Dapat Berjalan Pada Arus Searah. Catu Daya Umumnya Berbentuk Kotak Dan Ditempatkan Di Bagian Belakang Enklosur. Jumlah Listrik Yang Dapat Ditangani Oleh Catu Daya Ditentukan Oleh Dayanya Dan Dihitung Dalam Watt.

Catu Daya Berkisar Dari 150 Watt Hingga 350 Watt. Untuk Daya 150 Watt Jarang, Karena Hanya Digunakan Untuk Komputer Sederhana Tanpa Banyak Komponen Tambahan. Pada Saat Yang Sama, Jika Komputer Memiliki Beberapa Komponen, Seperti Cd-Rom, Cd-Rw, Dan Menggunakan Hard Drive Dalam Jumlah Besar, Disarankan Untuk Menggunakan Catu Daya 300 Watt Atau Lebih.

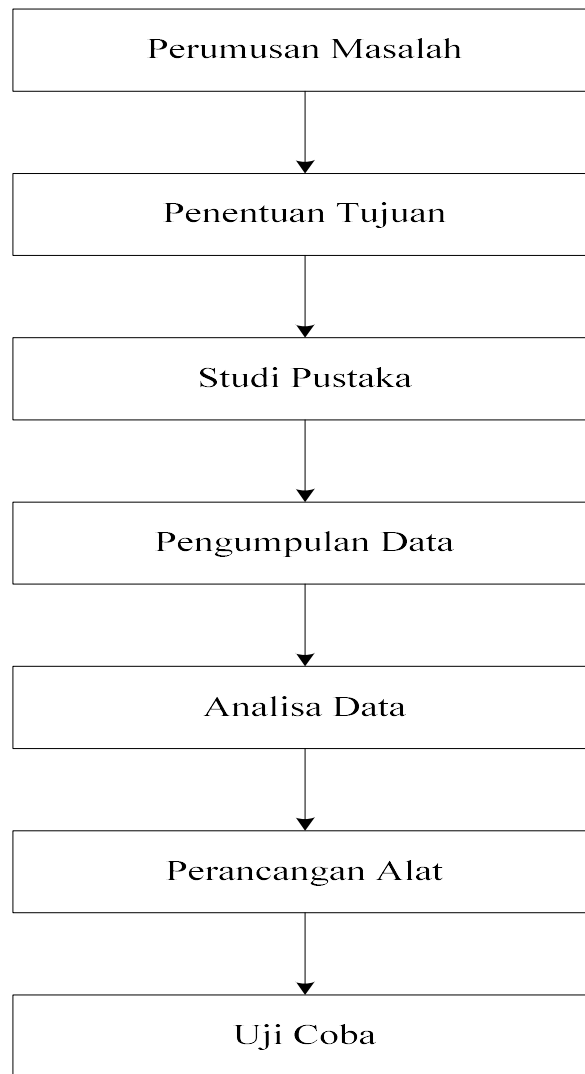
BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

3.1 Tahapan Penelitian

Metode Pelaksanaan Dalam Penelitian Ini Secara Umum Dibagi Kedalam 5

Tahap Yang Diperlihatkan Oleh Diagram Berikut :



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

Dari Tahapan Penelitian Diatas Dapat Di Uraikan :

1. Perumusan Masalah

Tahapan Pertama Yang Dilakukan Adalah Perumusan Masalah Dari Penelitian.

2. Penentuan Tujuan

Tahapan Kedua Adalah Penentuan Tujuan Dari Penelitian.

3. Studi Pustaka

Tujuan Kepustakaan Yang Berkaitan Adalah Dari Jurnal Penelitian Terdahulu.

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan Data Di Ambil Berdasarkan Hasil Deteksi Alat.

5. Analisa Data

Analisa Data Di Ambil Pada Saat Pengumpulan Data Dan Pengujian Alat.

6. Perancangan Alat

Perancangan Alat Di Mulai Dari Mendesain Alat Menggunakan Software Google Sketch-Up Untuk Menentukan Posisi Setiap Komponen Yang Di Perlukan Dalam Menyusun Alat Yang Akan Di Buat.

7. Uji Coba Alat

Pada Tahapan Uji Coba Alat Akan Di Lakukan Pengujian Sistem Yang Akan Di Jalankan Pada Alat

3.2.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam Menyusun Skripsi Ini Penulis Melakukan Beberapa Penerapan Metode Penelitian Untuk Menyelesaikan Permasalahan. *Metode* Penelitian Yang Dilakukan Adalah Dengan Cara:

- a) Studi Pustaka Untuk Mengumpulkan, Mempelajari Serta Menyeleksi Bahan-Bahan Tentang Pemograman Berbasis *Mikrokontroller* Arduino.
- b) Pengumpulan Data Yang Berhubungan Dengan Tugas Akhir.
Data Yang Dibutuhkan Adalah Data-Data Tentang Komponen-Komponen *Elektronika* Yang Akan Digunakan Dalam Perancangan Alat.
- c) Analisis Sistem.
Melakukan Analisis Terhadap Program Yang Akan Dibuat Serta Komponen-Komponen *Elektronika* Yang Digunakan.
- d) Perancangan Sistem.
Merancang Pendeteksi Ketinggian, Volume Air Dengan Kontrol Keran Otomatis Menggunakan Sensor Hc-Sr04 Dan *Buzzer* Berbasis *Microkontoller*. Termasuk *Interface* Aplikasi Dan Perancangan Susunan Rangkaian *Elektronika*.
- e) Impelentasi Sistem (Coding).
Menyusun *Kode* Program Untuk Sistem Tempat Sampah Yang Dapat Memisahkan Sampah *Organic* Dan Sampah An *Organic* Berbasis *Mikrokontroller* Arduino.

f) Testing

Melakukan Pengujian Sistem Yang Telah Dibuat Sehingga Dapat Melakukan Perbaikan Sistem Apabila Ditemukan Kesalahan Pada Sistem.

g) Dokumentasi Sistem.

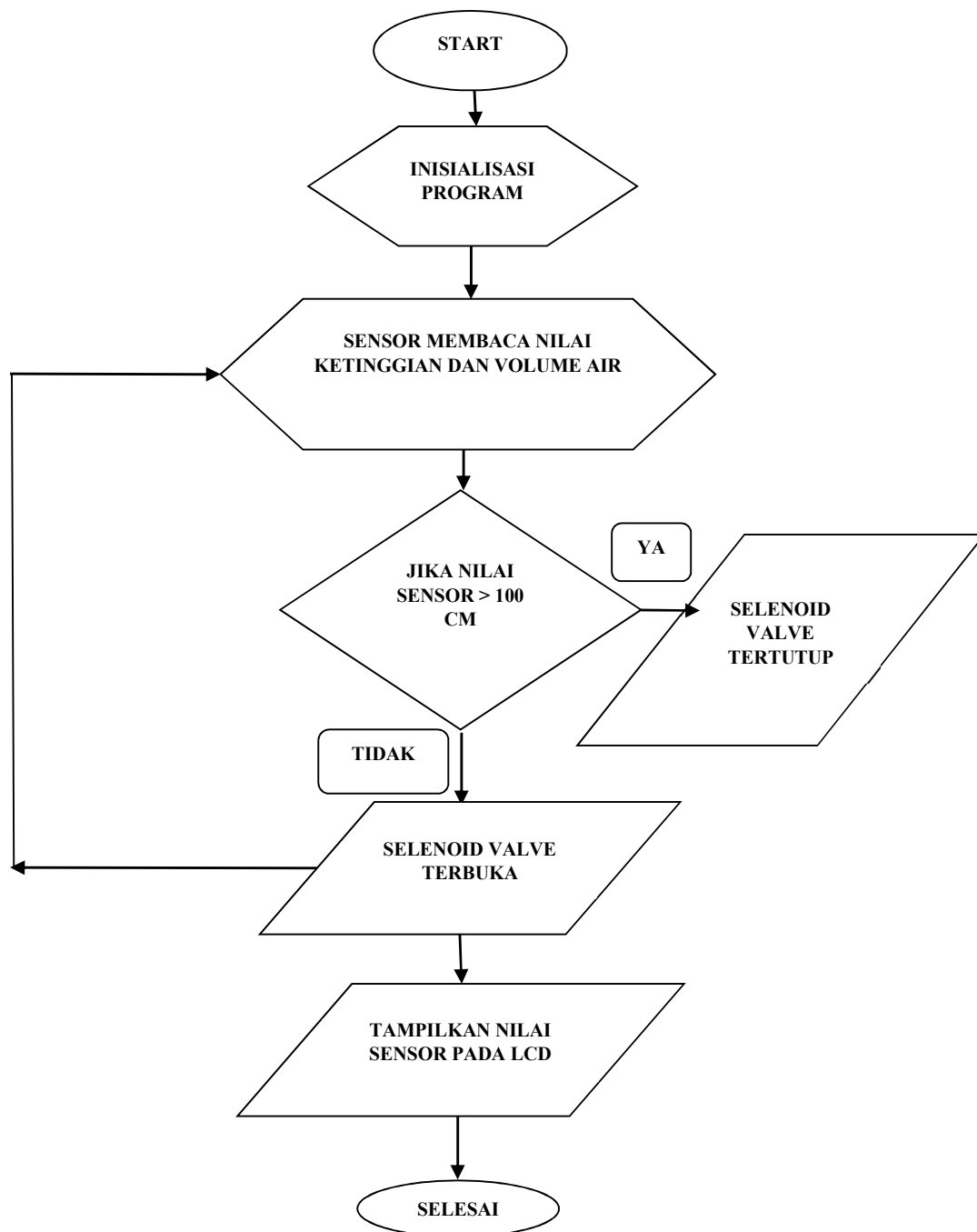
Pembuatan Dokumentasi Sistem,Lengkap Dengan Analisis Yang Telah Diperoleh.

3.3 Analisis Sistem Sedang Berjalan

Bahasa Pemrograman Yang Digunakan Pada Alat Adalah Bahasa Pemrograman Arduino Yang Dimana Bahasa Pemrograman Arduino Adalah Sebuah Kit Elektronik Open Source Yang Dirancang Khusus Dengan Kemampuan Komputasi Yang Dapat Berinteraksi Secara Lebih Dekat Dengan Dunia Nyata Dibandingkan Komputer Biasa, Untuk Memudahkan Bagi Para Seniman, Desainer, Dan Siapapun Yang Tertarik Dalam Menciptakan Objek Atau Mengembangkan Perangkat Elektronik Yang Dapat Berinteraksi Dengan Bermacam-macam Sensor Dan Pengendali Arduino Dapat Di Operasikan Dengan Cara Menginstal Terlebih Dahulu Software Atau Aplikasi Pendukung Untuk Memprogram Mikrokontroler Arduino Berupa Program Sederhana, Dengan Programming Environment Turunan Dari Bahasa Pemrograman C Yang Mudah Dimengerti

3.4 Rancangan Penelitian

Dalam Pembuatan Suatu Alat Ada Beberapa Hal Yang Harus Di Perhatikan
Yaitu Flowchart

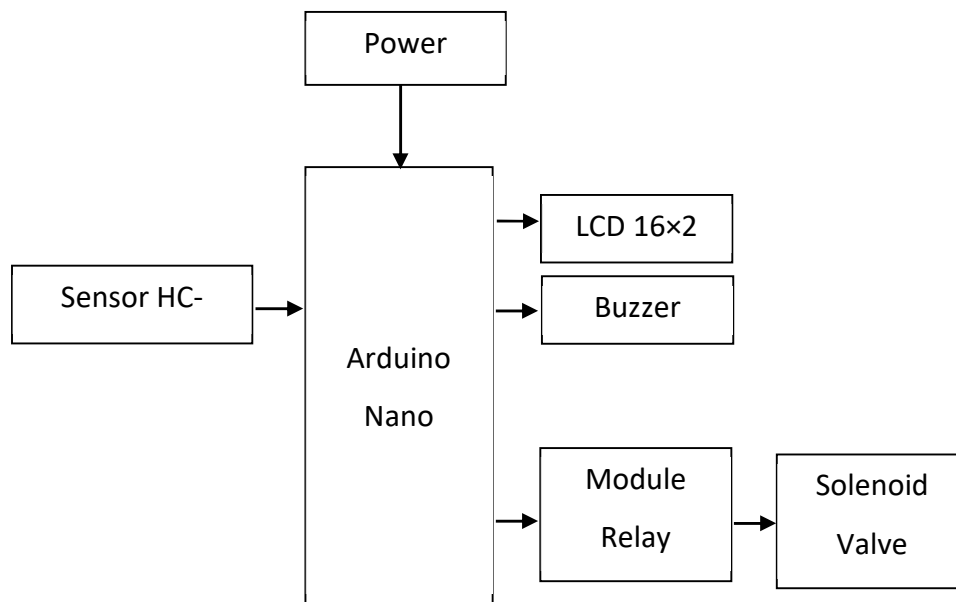


Gambar 3.2 Flowchart Sistem Alat

Tahapan Proses Dari Sistem Kerja Alat Yang Telah Di Buat. Pada Saat Proses Pengoperasian Alat Sensor Ultrasonik Akan Mendeteksi Fenomena Peningkatau Maupun Penurunan Ketinggian Dan Volume Air Dalam Bak Penampungan Yang Akan Di Tampilkan Melalui *Liquid Crystal Display* (Lcd).

3.5 Diagram Blok

Diagram Adalah Gambaran Hubungan Sekuensial Dari Satu Atau Lebih Komponen Yang Memiliki Satuan Kerja Masing-Masing, Dan Blog Masing-Masing Komponen Mempengaruhi Komponen Lainnya. Diagram Blok Adalah Salah Satu Cara Paling Sederhana Untuk Menggambarkan Dan Menganalisis Satu Cara Kerja Sistem. Anda Dapat Menggunakan Diagram Blok Untuk Menganalisis Cara Kerja Sirkuit Dan Merancang Perangkat Keras Secara Umum. Adapun Diagram *Blok* Dari Sistem Yang Dirancang.



Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem

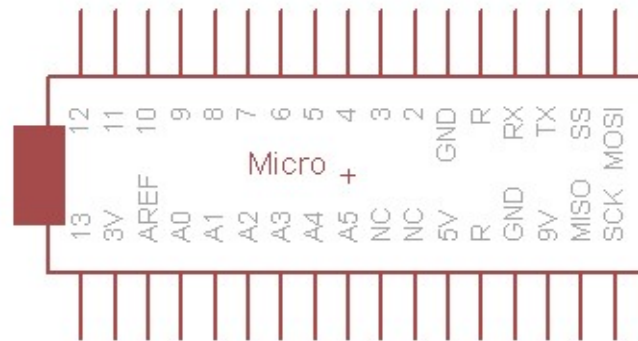
3.5.1 Fungsi Setiap Blok

Berikut Fungsi Setiap Komponen Penyusun Alat

1. Power *Suplay* : Sebagai Sumber Tegangan
2. Sensor Hc-Sr04 : Sebagai Pembaca Ketinggian Dan
Volume Air Pada Bak Penampung Air
3. Arduino Nano : Sebagai Pengontrol Dan Pengelola
Data Pada Sistem Elektronika Alat
4. LCD (*Liquid Crystal Display*): Sebagai *Output* Tampilan Dari Hasil
Pembacaan Sensor Hc-Sr04
5. Buzzer : Sebagai *Output Indicator* Suara
6. Module Relay : Sebagai *Output* Saklar *Elektrik*
7. Solenoid Valve : Sebagai *Output* Untuk Membuka Dan
Menutup Keran Air

3.6 Rangkaian Arduino Nano

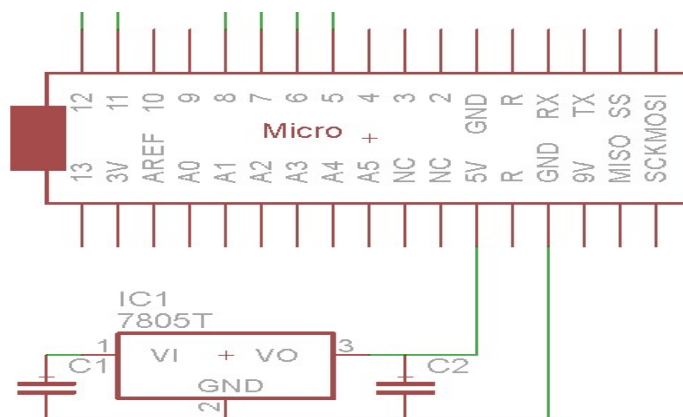
Diagram Ini Berfungsi Sebagai Pusat Kendali Untuk Seluruh Sistem Warisan. Komponen Utama Dari Rangkaian Ini Adalah Ic Mikrokontroler Arduino Nano. Semua Program Dapat Dimuat Ke Dalam Memori Ic Ini Sehingga Rangkaian Dapat Bekerja Sesuai Keinginan. Mikrokontroler Arduino Nano Menggunakan Arsitektur Harvard Yang Memisahkan Memori Kode Dan Memori Data Untuk Efisiensi Maksimum.



Gambar 3.4 Rangkaian Arduino Nano

3.7 Rangkaian Penstabil Tegangan (Regulator)

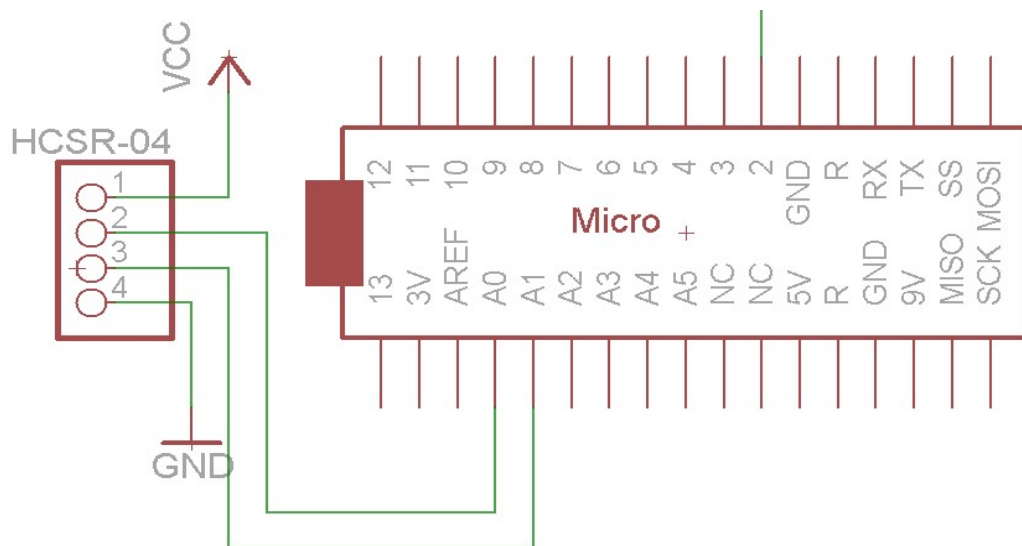
Rangkaian Ini Digunakan Untuk Mensuplai Tegangan Dari Baterai Ke Seluruh Rangkaian Yang Ada. Output Dari Rangkaian Regulator Ini Adalah 5 Volt. Pada Rangkaian Di Atas, Baterai 12 Volt Dihubungkan Dengan Kapasitor 100 Nf Kemudian Dihubungkan Ke Regulator Tegangan Input Ic 7805 Untuk Menghasilkan Tegangan Output Dc 5 Volt. Output Dc 5v Ini Berfungsi Untuk Memberi Daya Pada Arduino Nano.



Gambar 3.5 Rangkaian Regulator

3.8 Rangkaian Hcsr-04

Rangkaian Ini Berfungsi Sebagai *Input* Pembacaan Sensor Untuk Mendeteksi Ketinggian Dan Volume Air Untuk Kemudian Digunakan Sistem Sebagai Data Pengontrolan *Output*.

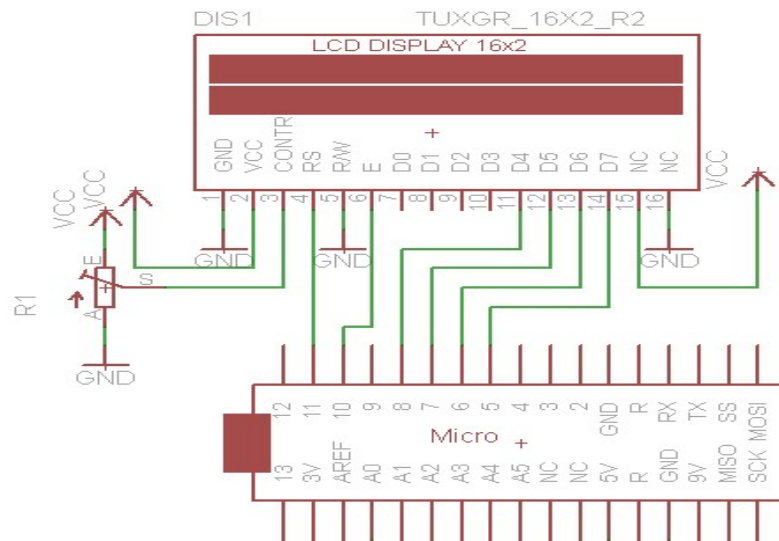


Gambar 3.6 Rangkaian Hcsr-04

3.9 Perancang Rangkaian Lcd (Liquid Crystal Display)

Alat Ini Menggunakan Liquid Crystal Display (Lcd) 16x2. Tidak Ada Komponen Tambahan Untuk Perangkat Ini. Karena Mikrokontroler Dapat Mengirimkan Data Langsung Ke Lcd, Maka Lcd Hitachim1632 Sudah Memiliki Driver Untuk Mengubah Keluaran Data Ascii Dari Mikrokontroler. Tampilan Karakter. Sesuaikan Kontras Karakter Yang Muncul Dengan Mengatur Potensiometer Ke '10kohm. Gambar 3.7 Di Bawah Ini Menunjukkan Gambar Tata Letak Lcd Yang Terhubung Ke Mikrokontroler.

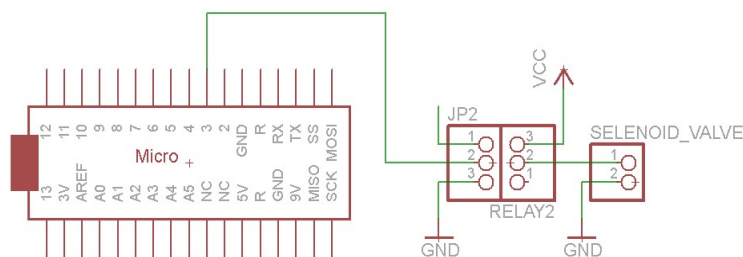
Rangkaian Ini Terhubung Ke Pin I/O Dua Arah, Pb.0pb.6, Dengan Pin Fungsi Khusus Seperti Timer/Counter, Komparator Analog Dan Spi Dengan Fungsi Khusus Seperti Transfer Data Serial. Jadi Nilai Yang Ditampilkan Pada Lcd Dikendalikan Oleh Mikrokontroler Arduino Nano.



Gambar 3.7 Rangkaian Lcd Yang Di Hubungkan Ke Microcontroller

3.10 Rangkaian Output Selenoid Valve

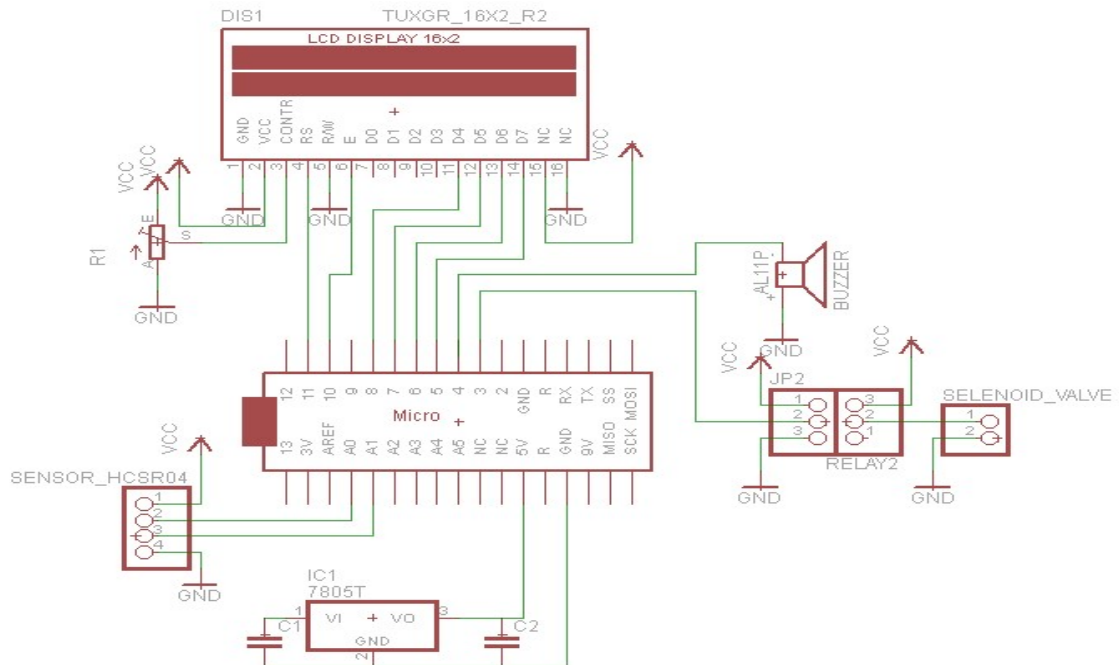
Rangkaian Ini Berfungsi Sebagai *Output* Untuk Membuka Dan Menutup Aliran Air Pada Keran Dalam Sistem Kerja Alat.



Gambar 3.8 Rangkaian Output Pompa Air

3.11 Rangkaian Keseluruhan Alat.

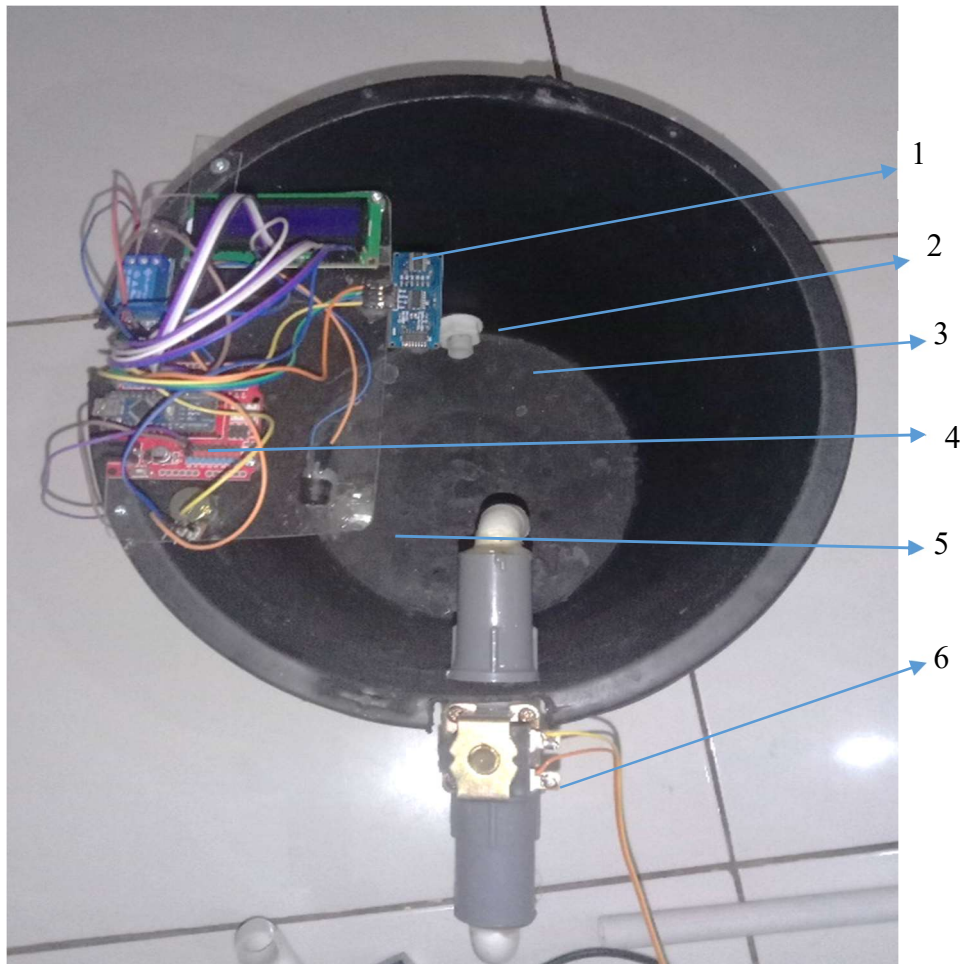
Rangkaian Ini Berfungsi Untuk Menjalankan Sistem Alat Agar Alat Dapat Bekerja Sesuai Printah Program Yang Dimasukan.



Gambar 3.9 Rangkaian Keseluruhan Alat

3.12 Struktur Alat

Tampilan Struktur Alat Yang Telah Di Buat, Setiap Komponen Penyusun Saling Terhubung Dan Terkoneksi Satu Dengan Yang Lain. Dimana, Lcd Di Fungsikan Sebagai Penampil Dari Hasil Deteksi Dari Pada Sensor Ultrasonik. Arduino Nano Sebagai Pengeksekusian Program Yang Di Gunakan Untuk Mengoperasikan Alat. Sedangkan Selonoid Valve Sebagai Penganti Keran Keluarnya Air Pada Saat Pengisian Dan Buzzer Sebagai Indikator Pengingat Bahawasanya Pengisian Akan Di Lakukan.



Gambar 3.10 Tampilan Full Struktur Alat

Keterangan Gambar :

1. Liquid Crystal Display (Lcd)
2. Sensor Ultrasonik
3. Keran Pembuangan
4. Arduino Uno
5. Buzzer
6. Selonoid Valve

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kebutuhan Spesifikasi Minimum Hardware Dan Software

4.1.1 Kebutuhan Spesifikasi Minimum Hardware

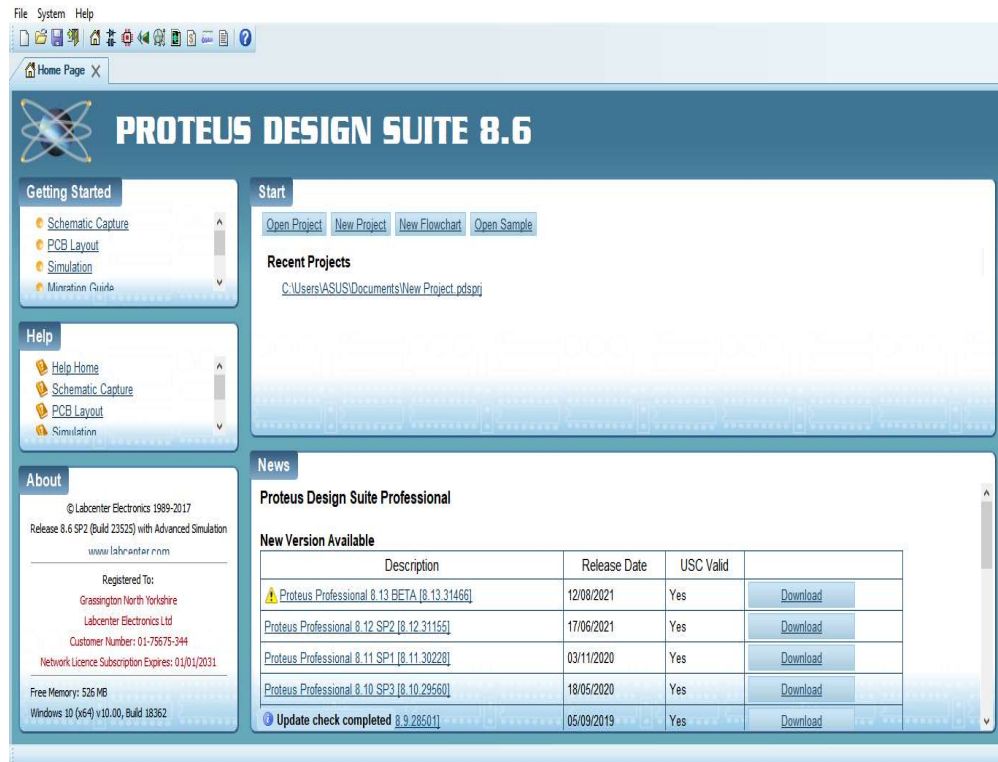
Dalam Pembuatan Alat Ada Beberapa Hardware Yang Menjadi Bagian Dari Rangkaian Penyusun Sistem Alat

4.1.2 Kebutuhan Spesifikasi Minimum Software

Software Yang Diperlukan Untuk Merancang Sistem Counter Orang Dan Otomatisasi Lampu Berbasis Microkontroller Atmega 328, Berikut Ini :

1. Software Proteus

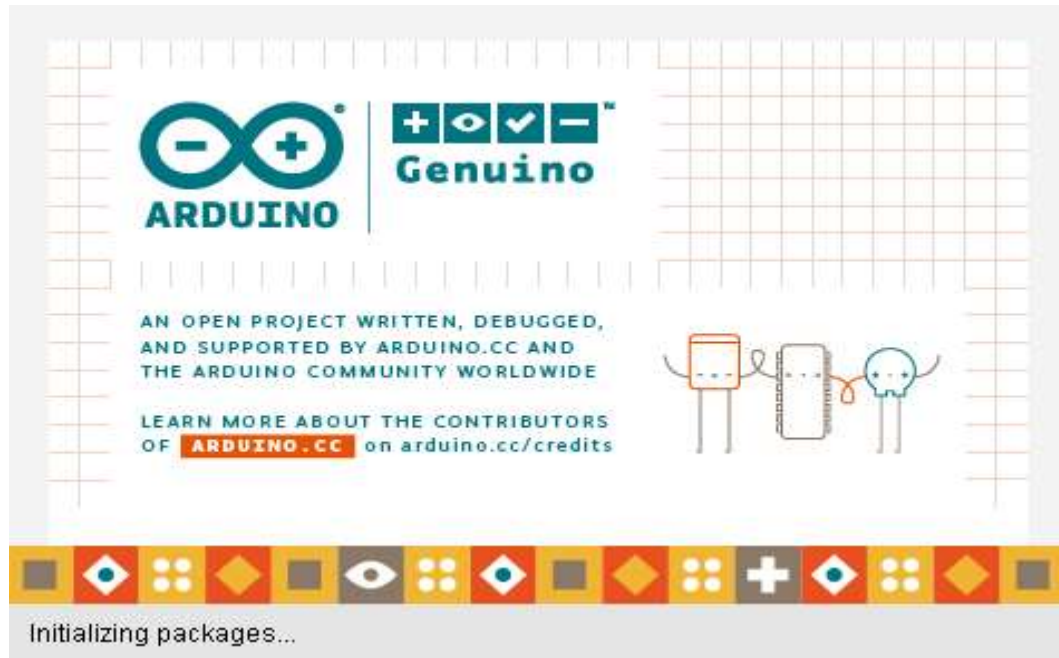
Software Proteus 8 Professional Merupakan Salah Satu Software Elektronik Yang Digunakan Untuk Merancang Dan Mensimulasikan Suatu Rangkaian Elektronik. Perangkat Lunak Ini Memiliki Dua Fungsi Sekaligus Dalam Satu Paket, Perangkat Lunak Gambar Skematik, Yang Digunakan Untuk Merancang Gambar Papan Sirkuit Cetak (Pcb). Perangkat Lunak Ini Juga Mencakup Alat Pengukuran Lengkap Seperti Voltmeter, Amperemeter, Osiloskop, Penganalisis Sinyal, Dan Generator Frekuensi.



Gambar 4.1 Tampilan Software Proteus

2. Software *Arduino Integrated Development Environment* (Arduino Ide).

Arduino Ide (Integrated Development Environment) Adalah Software Yang Akan Digunakan Pada Pembuatan Alat Ini Dan Ini Digunakan Untuk Memprogram Board Arduino. Dan Meskipun Software Arduino Yang Anda Gunakan Adalah Driver Dan Ide, Ada Software Lain Yang Sangat Berguna Saat Mengembangkan Arduino. Lingkungan Pengembangan Terintegrasi (Ide), Program Komputer Khusus Untuk Membuat Sketsa Proyek, Atau Program Untuk Papan Arduino. Arduino Ide Adalah Program Yang Sangat Kompleks Yang Ditulis Menggunakan Java.



Gambar 4.2 Tampilan Software Arduino

4.2 Pengujian Dan Pembahasan

4.2.1 Pengujian Rangkaian Mikrokontroler Arduino Nano

Pengujian Dilakukan Untuk Memastikan Rangkaian Mikrokontroler Arduino Nano Bekerja Dengan Baik. Pengujian Pada Bagian Ini Dilakukan Dengan Memberikan Program Pada Mikrokontroler Arduino Nano. Pengujian Rangkaian Bootloader Ini Dapat Dilakukan Dengan Mengirimkan Data Program Dari Komputer Ke Mikrokontroler Arduino. Bootloader Pertama Kali Terhubung Ke Pc Melalui Port Usb. Program-Program Tersebut Dimasukkan Ke Dalam Software Arduino Menggunakan Bahasa C, Kemudian Dikompilasi Dan Dimuat Ke Dalam Mikrokontroler. Jika Tidak Ada Kesalahan Pada Saat Proses Booting, Maka Bootloader Dan Mikrokontroler Yang Digunakan Dalam Kondisi Baik. Ketika Sebuah

Perangkat Keras Diprogram Ke Dalam Mikrokontroler Dan Dijalankan Sebagai Bootloader, Program Secara Otomatis Masuk Ke Mikrokontroler. Pemrograman Mode Isp(Dalam Pemrograman Sistem)Mikrokontroler Harus Dapat Memprogram Langsung Dari Pcb Dan Rangkaian Mikrokontroler Harus Dikenali Oleh Bootload Oleh Programmer⁴. Pengujian Ini Berhasil Dilakukan Dengan Mengenal Jenis Mikrokontroler Dengan Arduino Nano, Sebuah Program Bootloader.

Tabel 4.1 Pengukuran Pin Microcontroller Arduino Nano

No Pin	Tegangan Keluaran (Volt)
A0	0,0
G	0,0
Vu	5,01
S3	0,0
S2	0,0
S1	0,0
Sc	0,0
S0	0,0
Sk	3,97
G	0,0
3v	3,02
En	0,78

Tabel 4.1 Pengukuran Pin Microcontroller Arduino Nano (Lanjutan)

No Pin	Tegangan Keluaran (Volt)
Rst	0,86
G	0,0
Vin	0,0
3v	3,02
G	0,0
Tx	3,95
Rx	3,95
D8	3,95
D7	3,94
D6	3,96
D5	3,96
G	0,0
3v	3,02
D4	0,01
D3	0,01
D2	0,01
D1	0,0
D0	4,95

Arduino Nano Menggunakan *Kristal* Dengan *Frekuensi* 8 Mhz, Apabila *Chip Signature* Sudah Dikenali Dengan Baik Dan Dalam Waktu Singkat, Bisa Dikatakan Rangkaian *Mikrokontroler* Bekerja Dengan Baik Dengan Mode Isp-Nya.

4.2.2 Pengujian Rangkaian Lcd Display

Rangkaian Lcd Dihubungkan Ke Pd.0....Pd6, Sebagai Pin I/O Dua Arah Dan Pin Fungsi Khusus, Atau Timer, Atau Timer/Counter, Komparator Analog Melakukan Fungsi Khusus Seperti Transfer Data Serial. Sehingga Nilai Yang Akan Ditampilkan Pada Lcd Dikendalikan Oleh Mikrokontroler Atmega8535.

Pada Bagian Ini Mikrokontroler Dapat Mengirimkan Data Langsung Ke Lcd. Lcd Hitachi M11632 Sudah Memiliki Driver Yang Mengubah Output Ascii Mikrokontroler Menjadi Tampilan Karakter.

Tabel 4.2 Pengukuran Pin Ic Lcd

No Pin	Tegangan Keluaran (Volt)
1	0,0
2	4,95
3	1,39
4	3,96
5	3,96
6	0,0
7	4,93

Tabel 4.2 Pengukuran Pin LC LCD (lanjutan)

No Pin	Tegangan Keluaran (Volt)
8	4,93
9	4,93
10	4,93
11	0,0
12	3,96
13	3,96
14	0,0
15	4,95
16	0,0

Tabel Diatas Merupakan Hasil Pengukuran Pada Display Lcd, Pengukurann Dilakukan Dengan Tujuan Untuk Mengetahui Apakah Lcd Bekerja Dengan Baik Atau Tidak Yaitu Dengan Membandingkan Tengangan Terukur Dengan Program Maupun Data *Sheet*.

4.3 Pengujian Alat Secara Literatur

Pengujian Dilakukan Dengan Membandingkan Hasil Pembacaan Sensor Dengan Alat Pembanding Yang Sudah Berstandar Berupa Meteran. Hasil Pengujian Dapat Dilihat Pada Table Dibawah Ini:

Tabel 4.3 Pengujian Alat Secara Literatur

No	Alat Pemanding (Cm)	Pembacaan Sensor(Cm)
1	10	11
2	20	21
3	30	30
4	40	39

4.3.1 Analisa Hasil Pengujian

1. Perhitungan Ralat Dan Kalibrasi

Pada Pegukuran Pemanding Dan Perhitungan Ralat, Penulis Melakukan 4 Kali Percobaan Untuk Mendapatkan Hasil Yang Lebih Akurat Diantaranya Adalah:

a) Percobaan Pertama

$$\% \text{Ralat} = \left| \frac{\text{Rata-rata Pengukuran Sensor} - \text{Data Sebenarnya}}{\text{Data Sebenarnya}} \right| \times 100 \%$$

% Ralat Untuk Pengukuran 11 Cm

Pengkuran Sensor = 11 Cm

Pengukuran Sebenarnya 10 Cm

$$\% \text{ Ralat} = 11 - 10 / 10 \times 100\%$$

$$= 10 \%$$

Pada Percobaan Pertama, Pembacaan Alat Pemanding 10 Cm Dan Hasil Pembacaan Sensor Adalah 11 Cm Sehingga Mendapat Ralat Sebesar 10%

b) Percobaan Kedua

$$\cdot \quad \% \text{ Ralat} = \left| \frac{\text{Rata-rata Pengukuran Sensor} - \text{Data Sebenarnya}}{\text{Data Sebenarnya}} \right| \times 100 \%$$

% Ralat Untuk Pengukuran 21 Cm

Pengukuran Sensor = 21 Cm

Pengukuran Sebenarnya 20 Cm

$$\% \text{ Ralat} = \frac{21-20}{20} \times 100\%$$

$$= 5 \%$$

Pada Percobaan Pertama, Pembacaan Alat Pembanding 20 Cm Dan Hasil Pembacaan Sensor Adalah 21 Cm Sehingga Mendapat Ralat Sebesar 5%

c) Percobaan Ketiga

$$\cdot \quad \% \text{ Ralat} = \left| \frac{\text{Rata-rata Pengukuran Sensor} - \text{Data Sebenarnya}}{\text{Data Sebenarnya}} \right| \times 100 \%$$

% Ralat Untuk Pengukuran 30 Cm

Pengukuran Sensor = 30 Cm

Pengukuran Sebenarnya 30 Cm

$$\% \text{ Ralat} = \frac{30-30}{30} \times 100\%$$

$$= 0 \%$$

Pada Percobaan Pertama, Pembacaan Alat Pembanding 30 Cm Dan Hasil Pembacaan Sensor Adalah 30 Cm Sehingga Mendapat Ralat Sebesar 0%

d) Percobaan Keempat

$$\% \text{ Ralat} = \left| \frac{\text{Rata-rata Pengukuran Sensor} - \text{Data Sebenarnya}}{\text{Data Sebenarnya}} \right| \times 100 \%$$

% Ralat Untuk Pengukuran 39 Cm

Pengukuran Sensor = 39 Cm

Pengukuran Sebenarnya 40 Cm

% Ralat = $\frac{39-40}{40} \times 100\%$

= 2,5 %

Pada Percobaan Pertama, Pembacaan Alat Pembanding 40 Cm Dan Hasil Pembacaan Sensor Adalah 39 Cm Sehingga Mendapat Ralat Sebesar 2,5%

4.4 Hasil Pengujian Alat

Pengujian Alat Dilakukan Dengan Mengisi Dan Mengosongkan Air Pada Bak Penampung Air Dan Dilihat Nilai Input Dan Dilihat Juga Kondisi Ouput Pompa Airnya. Hasil Pengujian Alat Dapat Dilihat Pada Table Dibawah Ini:

Tabel 4.4 Pengujian Sensor Alat

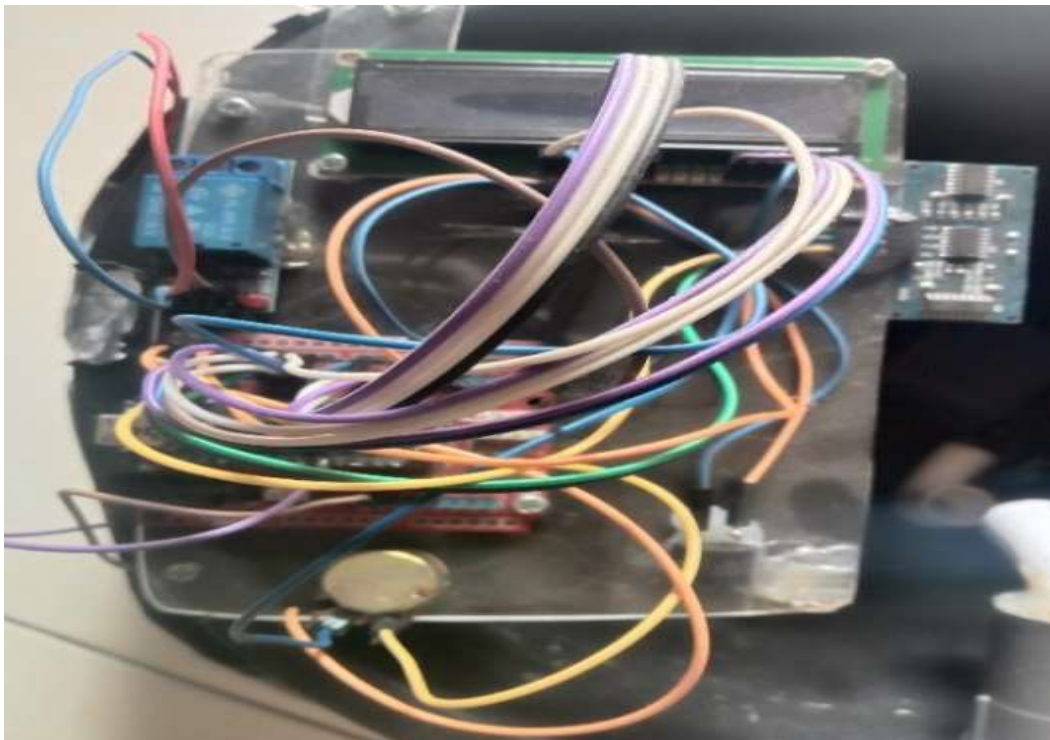
Kondisi	Nilai Volume Air (L)	Solenoid Valve
Pengosongan	< 2	Terbuka
Pengisian	10	Terbuka
Pengisian	> 15	Tertutup

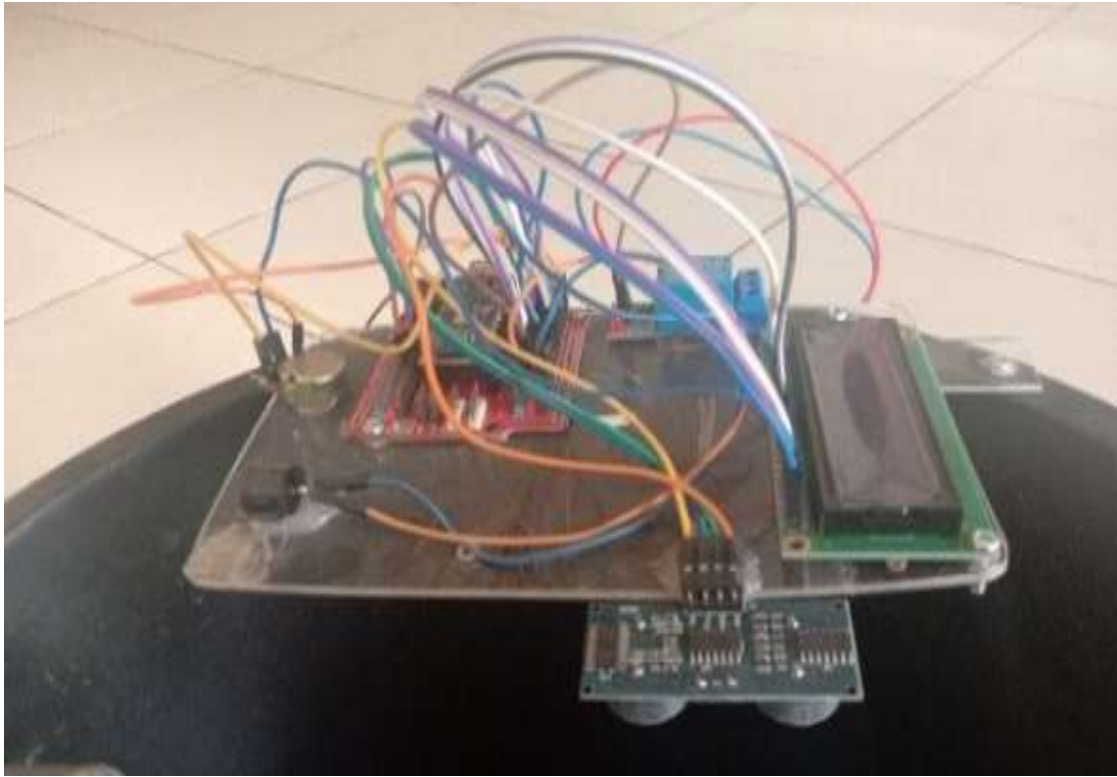
Tabel 4.4 Pengujian Sensor Alat (Lanjutan)

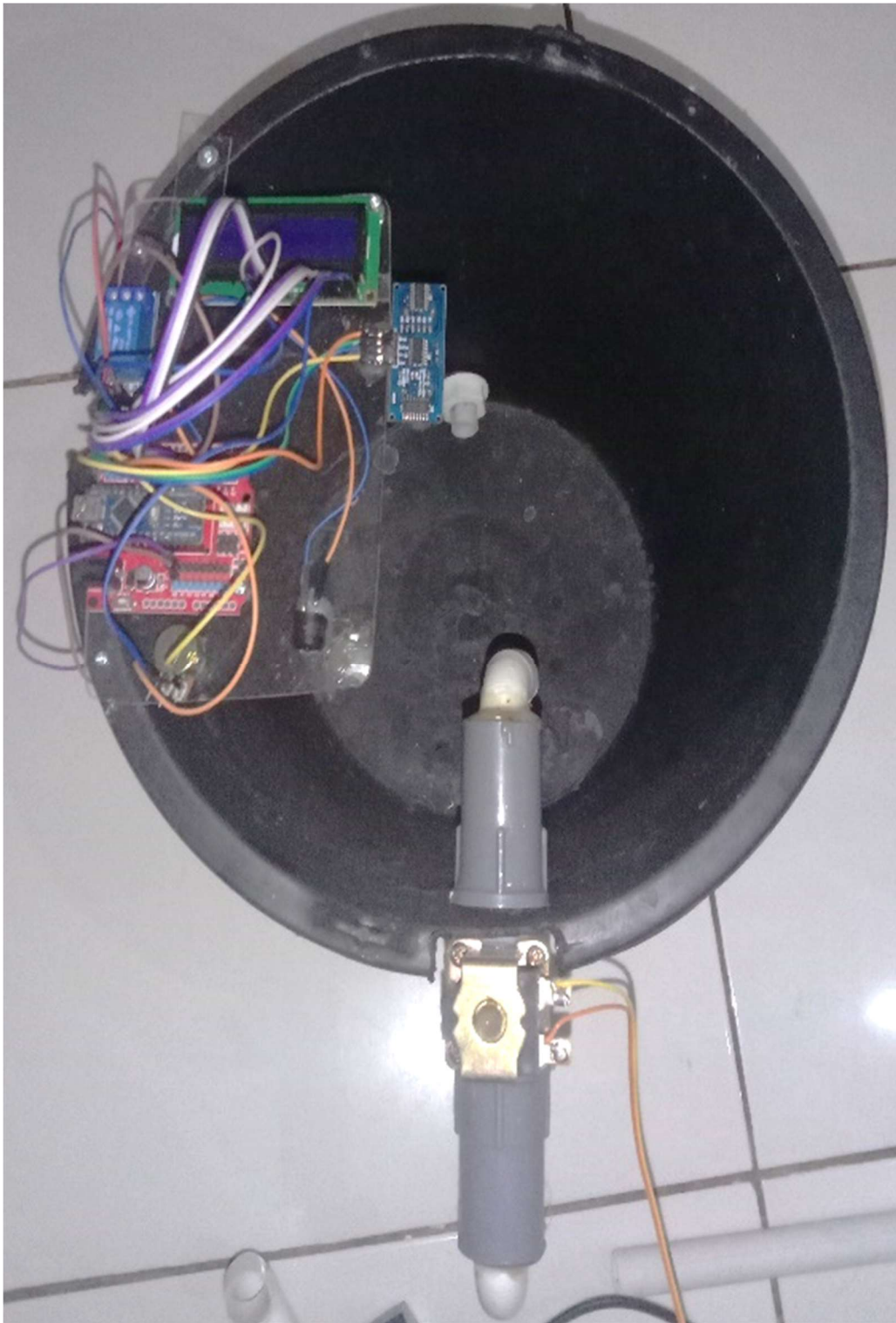
Kondisi	Nilai Volume Air (L)	Solenoid Valve
Pengosongan	10	Tertutup
Pengosongan	2	Tertutup

4.5 Rangkaian Keseluruhan Alat

Setelah Semua Proses Perancangan Dan Pembuatan Serta Pengujian Fungsi Dari Pada Setiap Komponen Dalam Sistem Rangkaian Alat. Sebuah Rangkaian Sistem Sederhana Pendeteksi Ketinggian Dan Volume Air Dengan Kontrol Keran Otomatis Dapat terselesaikan. Dimana Pada Gambar Di Bawah Di Tunjukkan Hasil Baik Dari Sistem Rangkaian Yang Telah Tersusun Maupun Dari Keseluruhan Bagian-Bagian Alat Yang Telah Di Buat.







Gambar 4.3 Rangkaian Keseluruhan Alat

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Prinsip Kerja Dari Sensor Hc-Sr04 Adalah Untuk Untuk Mengukur Ketinggian Dan Volume Air Berdasarkan Parameter Jarak Yang Sudah Dikalibrasi
2. Pompa Air Berfungsi Untuk Mengisi Bak Penampung Air Yang Dimana Untuk Menghidupkan Dan Mematikan Pompa Air Dikontrol Oleh *Module Relay* Berdasarkan Hasil Pembacaan Sensor Hc-Sr04.
3. Lcd 16x2 Berfungsi Sebagai Output Tampilan Hasil Pembacaan Sensor Hc-Rs04.

5.2 Saran

Beberapa Saran Untuk Pengembangan Program Dan Penelitian Lebih Lanjut Adalah Sebagai Berikut:

1. Dengan Beberapa Perbaikan Dan Penyempurnaan Sistem Alat Ini, Hasilnya Akan Jauh Lebih Sempurna.
2. Pemrograman Yang Ada Telah Disederhanakan Dan Dijelaskan Lebih Detail Untuk Pemahaman Yang Lebih Baik..

DAFTAR PUSTAKA

- Atmaja, N. S. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jurusan Menggunakan Metode PROMETHEE (Studi Kasus: SMK Negeri 6 Medan). *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, 5(2), 355-364.
- Batubara, S., & Indri Sulistianingsih, S. (2018). Decision Support System of Beneficiaries for Poor Students Using Weighted Product Method.
- Firman, Astria, Hans F. Wowor, and Xaverius Najoan. "Sistem Informasi Perpustakaan Online Berbasis Web." *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer* 5.2 (2016): 29-36.
- Februariyanti, Herny, and Eri Zuliarso. "Rancang Bangun Sistem Perpustakaan untuk Jurnal Elektronik." *Dinamik-Jurnal Teknologi Informasi* 17.2 (2012).
- Harahap, R. R., Tanjung, M. A. P., & Fachri, B. (2020). LAMP CONTROL SYSTEM THROUGH ANDROID AND WIFI BASED ON ARDUINO MICROCONTROLLER. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 6(3), 293-299.
- Kurnia, D. (2020). Sistem Monitoring Login Failure Dengan Via Telegram Dari Serangan Brutus Pada Router Mikrotik. *Majalah Ilmiah UPI YPTK*, 97-101.
- Muhammad Dahria, Muhammad Dahria, Mukhlis Ramadhan. 2016. Sistem Pakar Metode Damster Shafer Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Pada Anak. Vol: 10 No 1 Februari 2016.
- Mikha Dayan Sinaga, Nita Sari Br. Sembiring. 2016. Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Dari Akibat Bakteri Salmonella. Medan: Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2016 (SENTIKA 2012).
- Putri, R. E., Morita, K. M., & Yusman, Y. (2020). Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Mengetahui Kepribadian Seseorang. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 3(1), 60-66.
- Ramadhani, S., & Kurnia, D. (2018). Rancang Bangun Sistem Ujian Komputerisasi Komputerisasi Berbasis Web Server Lokal Menggunakan Sistem Operasi Open Source di SD Swasta Alwashliyah 6/39 Medan. *Jurnal Ilmu Komputer dan Bisnis*, 9(1), 1932-1945.
- Randi V Palit, & Marlini, M. (2017). Pembuatan Indeks Kaset Berbasis Web Aplication pada Dinas Kearsipan dan Perpustakaan Provinsi Sumatera Barat. *Ilmu Informasi Perpustakaan dan Kearsipan*, 6(1), 322-334..

Shalahuddin, Muhammad. "Rosa. 2014." Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek.

Sisilia Daeng Bakka Mau, 2017. Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Beasiswa Menggunakan Teorema Bayes dan Dempster-Shafer, Jurnal.Kominfo.Go.Id.

Siswanti, S Hartati, 2016;2. Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Pernafasan Dan Saran Terapinya Menggunakan Probabilitas Bayesian, <http://etd.repository.ugm.ac.id>

Sulistianingsih, I., Suherman, S., & Pane, E. (2019). Aplikasi Peringatan Dini Cuaca Menggunakan Running Text Berbasis Android. *IT Journal Research and Development*, 3(2), 76-83.

Wijaya, R. F., Utomo, R. B., Niska, D. Y., & Khairul, K. (2019). Aplikasi Petani Pintar Dalam Monitoring Dan Pembelajaran Budidaya Padi Berbasis Android. *Rang Teknik Journal*, 2(1).