



**PROTOTYPE PENYIRAM KEBUN SECARA OTOMATIS  
BERBASIS ARDUINO**

Disusun dan Diajukan untuk memenuhi Persyaratan Ujian Akhir Memperoleh  
Gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Pembangunan Panca Budi  
Medan

**SKRIPSI**

**NAMA : MUHAMMAD RIDWAN SYAH**  
**NPM : 1614370538**  
**PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER**

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

**2021**

**PENGESAHAN SKRIPSI**

JUDUL : PROTOTYPE PENYIRAM KEBUN SECARA OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

NAMA : MUHAMMAD RIDWANSYAH  
N.P.M : 1614370538  
FAKULTAS : SAINS & TEKNOLOGI  
PROGRAM STUDI : Sistem Komputer  
TANGGAL KELULUSAN : 06 April 2021

DIKETAHUI

DEKAN



Hamdani, ST., MT.

KETUA PROGRAM STUDI



Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom

DISETUJUI  
KOMISI PEMBIMBING

PEMBIMBING I



Herdianto, S.Kom., MT

PEMBIMBING II



Supina Batubara, S.Kom., M.Kom

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : M.RIDWANSYAH  
NPM : 1614370538  
Fakultas/Program Studi : SAINS & TEKNOLOGI/ SISTEM KOMPUTER  
Judul Skripsi : PROTOTYPE PENYIRAM KEBUN SECARA OTOMATIS  
BERBASIS ARDUINO

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain.
2. Memberi izin hak bebas Royalti Non-Eksklusif kepada UNPAB untuk meyimpan, mengalih-media/formatkan mengelola, mendistribusikan, dan mempublikasikan karya skripsinya melalui internet atau media lain bagi kepentingan akademis.

Pernyataan ini saya perbuat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai dengan aturan yang berlaku apabila dikemudian hari diketahui bahwa pernyataan ini tidak benar.

Medan, Juni 2021



(M. Ridwansyah)



# 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)

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

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : MUHAMMAD RIDWANSYAH  
 Tempat/Tgl. Lahir : MEDAN / 13 Februari 1998  
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1614370538  
 Program Studi : Sistem Komputer  
 Konsentrasi : Keamanan Jaringan Komputer  
 Jumlah Kredit yang telah dicapai : 138 SKS, IPK 3.39  
 Nomor Hp : 085376065450  
 Dengan ini mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut :

No.	Judul
1.	PROTOTYPE PENYIRAM KEBUN SECARA OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

Catatan : Diisi Oleh Dosen Jika Ada Perubahan Judul

Corat Yang Tidak Perlu



Rektor I,

*Cahyo Pramono, SE., MM.*

Medan, 06 Mei 2020

Pemohon,

(Muhammad Ridwansyah)

Tanggal : .....  
 Disahkan oleh Dekan I  
  
 (Hamdan, ST, MT)

Tanggal : 28/7/21  
 Disetujui oleh :  
 Dosen Pembimbing I :  
  
 (Herdianto, S.Kom., MT)

Tanggal : .....  
 Disetujui oleh :  
 Ka. Prodi Sistem Komputer  
  
 (Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom.)

Tanggal : 28/7/21  
 Disetujui oleh :  
 Dosen Pembimbing II :  
  
 (Supina Batubara, S.Kom., M.Kom.)



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 : MUHAMMAD RIDWANSYAH  
NPM : 1614370538  
Program Studi : Sistem Komputer  
Jenjang Pendidikan : Strata Satu  
Dosen Pembimbing : Supina Batubara, S.Kom., M.Kom  
Judul Skripsi : PROTOTYPE PENYIRAM KEBUN SECARA OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

Tanggal	Pembahasan Materi	Status Keterangan
07 Mei 2020	ACC Seminar Proposal	Revisi
13 Agustus 2020	perhatikan dan sesuaikan sistematika penulisan pada setiap bab, sesuai dengan panduan penulisan skripsi	Revisi
28 Desember 2020	ACC Seminar Hasil	Disetujui
13 Februari 2021	ACC Sidang Meja Hijau	Disetujui
09 Juni 2021	ACC JILID	Disetujui

Medan, 24 Juni 2021  
Dosen Pembimbing,



Supina Batubara, S.Kom., M.Kom



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 - Email : admin@pancabudi.ac.id

**LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : MUHAMMAD RIDWANSYAH  
 NPM : 1614370538  
 Program Studi : Sistem Komputer  
 Jenjang : Strata Satu  
 Pendidikan :  
 Dosen Pembimbing : Herdianto, S.Kom., MT  
 Judul Skripsi : PROTOTYPE PENYIRAM KEBUN SECARA OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
08 Mei 2020	ACC seminar proposal	Revisi	
04 Juli 2020	Lanjutkan 3-5	Revisi	
19 Juli 2020	Harap diperbaiki bab 1-5	Revisi	
09 Januari 2021	ACC seminar hasil	Disetujui	
18 Februari 2021	Harap diperiksa kembali secara keseluruhan sesuaikan dengan panduan	Revisi	
25 Februari 2021	ACC sidang meja hijau	Disetujui	
08 Maret 2021	harap diperbaiki	Revisi	
08 Maret 2021	latar belakang masalah	Revisi	
09 Juni 2021	Acc jilid	Disetujui	

Medan, 24 Juni 2021  
 Dosen Pembimbing,



Herdianto, S.Kom., MT



**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: 3633/PERP/BP/2021**

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

Nama : MUHAMMAD RIDWANSYAH  
P.M. : 1614370538  
Tingkat/Semester : Akhir  
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

Sejak tanggal 13 Februari 2021, dinyatakan tidak memiliki tanggungan dan atau pinjaman buku  
yang tidak lagi terdaftar sebagai anggota Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 13 Februari 2021  
Diketahui oleh,  
Kepala Perpustakaan,



Sugiarjo, S.Sos., S.Pd.I



**KARTU BEBAS PRAKTIKUM**  
**Nomor. 1141/BL/LAKO/2021**

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

Nama : MUHAMMAD RIDWANSYAH  
N.P.M. : 1614370538  
Tingkat/Semester : Akhir  
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

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

Medan, 26 Februari 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  
  
Fahri Muhtarom Ritonga, BA., MSc

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





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 - Email : admin@pancabudi.ac.id

## LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

**Nama Mahasiswa** : MUHAMMAD RIDWANSYAH  
**NPM** : 1614370538  
**Program Studi** : Sistem Komputer  
**Jenjang Pendidikan** : Strata Satu  
**Dosen Pembimbing** : Supina Batubara, S.Kom., M.Kom  
**Judul Skripsi** : PROTOTYPE PENYIRAM KEBUN SECARA OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

Tanggal	Pembahasan Materi	Status Keterangan
07 Mei 2020	ACC Seminar Proposal	Revisi
13 Agustus 2020	perhatikan dan sesuaikan sistematika penulisan pada setiap bab, sesuaikan dengan panduan penulisan skripsi	Revisi
28 Desember 2020	ACC Seminar Hasil	Disetujui
13 Februari 2021	ACC Sidang Meja Hijau	Disetujui
09 Juni 2021	ACC JILID	Disetujui

Medan, 24 Juni 2021  
Dosen Pembimbing,



Supina Batubara, S.Kom., M.Kom



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 : MUHAMMAD RIDWANSYAH  
 NPM : 1614370538  
 Program Studi : Sistem Komputer  
 Jenjang Pendidikan : Strata Satu  
 Dosen Pembimbing : Herdianto, S.Kom., MT  
 Judul Skripsi : PROTOTYPE PENYIRAM KEBUN SECARA OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
08 Mei 2020	ACC seminar proposal	Revisi	
04 Juli 2020	Lanjutkan 3-5	Revisi	
19 Juli 2020	Harap diperbaiki bab 1-5	Revisi	
09 Januari 2021	ACC seminar hasil	Disetujui	
18 Februari 2021	Harap diperiksa kembali secara keseluruhan sesuaikan dengan panduan	Revisi	
25 Februari 2021	ACC sidang meja hijau	Disetujui	
08 Maret 2021	harap diperbaiki	Revisi	
08 Maret 2021	latar belakang masalah	Revisi	
09 Juni 2021	Acc jilid	Disetujui	

Medan, 24 Juni 2021  
Dosen Pembimbing,



Herdianto, S.Kom., MT

Permohonan Meja Hijau

Medan, 17 Maret 2021  
 Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan  
 Fakultas SAINS & TEKNOLOGI  
 UNPAB Medan  
 Di -  
 Tempat

Yang hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUHAMMAD RIDWAN SYAH  
 Tempat/Tgl. Lahir : MEDAN / 1998-02-13  
 Orang Tua : ABDUR RAHMAN, SE  
 NIM : 1614370538  
 Jurusan : SAINS & TEKNOLOGI  
 Program Studi : Sistem Komputer  
 No. HP : 085376065450  
 Alamat : JLN GAPERTA NO 209

Saya bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul **PROTOTYPE PENYIRAM KEBUN SECARA OTOMATIS BERBASIS ARDUINO**, 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 indeks 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 penjiilidan 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)
- Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP  
 Bersedia melunaskan biaya-biaya yang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan perincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp.	0
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp.	1,500,000
3. [202] Bebas Pustaka	: Rp.	100,000
4. [221] Bebas LAB	: Rp.	5,000
<b>Total Biaya</b>	<b>: Rp.</b>	<b>1,605,000</b>

Ukuran Toga :

**XL**

Diketahui/Disetujui oleh :

Hormat saya



Muhammad Ridwan Syah, ST., MT.  
 Dosen Fakultas SAINS & TEKNOLOGI

MUHAMMAD RIDWAN SYAH  
 1614370538

Catatan:

1. Surat permohonan ini sah dan berlaku bila ;

# ABSTRAK

MUHAMMAD RIDWANSYAH

## PROTOTYPE PENYIRAM KEBUN SECARA OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

2020

Tanah sebagai faktor utama dalam pertanian harus dipertimbangkan sebaik mungkin agar dapat memberikan hasil seperti yang diharapkan. Salah satunya dengan memanfaatkan teknologi komputer dan internet untuk memonitor kelembaban tanah. Kelembaban tanah adalah salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Salah satu inovasi teknologi informasi dan komunikasi di bidang pertanian adalah penggunaan Internet of Things. Dengan menggunakan Internet Of Things, hal itu bisa dilakukan untuk memantau kelembaban tanah yang menjadi media tanam tanaman hortikultura. Mengetahui nilai kelembaban tanah akan sangat berguna untuk dapat menentukan langkah atau penanganan tanah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengukuran kelembaban tanah menggunakan sensor kelembaban tanah dapat bekerja dengan baik dan menampilkan informasi nilai kelembaban tanah. Berdasarkan hasil dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa hasil pemantauan sistem pemantauan kelembaban tanah ini sudah dapat digunakan untuk memonitor lahan pertanian. Sehingga hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu petani dalam pengambilan keputusan berdasarkan informasi tentang nilai kelembaban tanah yang telah diperoleh. Hasil akhir yang didapatkan dari pembacaan nilai sensor adalah basah, lembab dan kering sesuai dengan nilai *range* Data Analog yang telah ditetapkan.

**Kata Kunci:** Kelembaban Tanah, Sensor, Arduino

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis mengangkat tema pada tugas akhir ini dengan judul: **“PROTOTYPE PENYIRAM KEBUN SECARA OTOMATIS BERBASIS ARDUINO”**

Dalam melaksanakan skripsi ini penulis menyadari banyak mengalami kesulitan namun berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, akhirnya tugas akhir ini dapat juga diselesaikan. Penulis dengan segala kerendahan hati menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak H.M. Dr. Isa Indrawan, SE, MM, selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
2. Bapak Hamdani, ST.,MT selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan
3. Bapak Eko Hariyanto, S.Kom. M.Kom, selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
4. Dosen Pembimbing I bapak Herdianto, S.Kom, M.T.
5. Dosen Pembimbing II Ibu Supina Batubara, S.Kom, M.Kom.
6. Ayahanda dan Ibunda beserta keluarga yang telah berjasa dalam memberikan dukungan moril dan materil.
7. Seluruh Dosen dan Staf Pegawai Fakultas Sains dan Teknologi yang telah banyak membantu dalam kelancaran seluruh aktivitas perkuliahan.
8. Staf Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi yang telah berjasa memberikan pinjaman buku-buku yang ada.
9. Teman-teman yang telah memberikan berbagai saran, inspirasi, dorongan, doa, motivasi dan moril maupun materil yang diperlukan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Ahirnya penulis menyadari sepenuhnya akan laporan ini, untuk itu penulis menerima saran kritikan dari semua pihak demi menyempurnakan skripsi ini, semoga skripsi ini memberi manfaat bagi pembaca dan khususnya penulis sendiri.

Medan, Februari 2021  
Penulis,

**M.RIDWANSYAH**  
NPM : 1614370538

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	5
2.1 Prototype .....	5
2.2 Contoh Prototype .....	7
2.3 Mikrokontroler .....	8
2.4 Konsep Arduino .....	9
2.5 Power Supply Arduino.....	11
2.6 Input –Output Arduino.....	12
2.7 Analog pin Arduino .....	14
2.8 Relay .....	15
2.9 Perangkat Lunak Arduino .....	18
2.10 Motor DC .....	19
2.11 Stepup Converter.....	20
2.12 Stepdown Converter.....	25
2.13 Voltage Inverting Converter .....	29
2.14 Light Emittung Diode .....	34
2.15 Real Time Clock DS 3221 .....	38
2.16 Sensor Kelembapan tanah.....	39
2.17 Flowchart .....	46

<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	50
3.1 Tahapan Penelitian .....	50
3.2 Metode Pengumpulan Data .....	50
3.3 Analisa Sistem sedang Berjalan .....	51
3.4 Rancangan Penelitian .....	51
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	57
4.1 Kebutuhan Spesifikasi Minimum Hardware dan Software .....	57
4.2 Pengujian Aplikasi dan Pembahasan .....	59
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	70
5.1 Kesimpulan .....	70
5.2 Saran.....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>BIOGRAFI PENULIS</b>	
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam kehidupan sehari-hari petani kebun jagung sering tidak menyiram tanaman jagung tersebut karena terkadang penyiram melakukan hal lain yang menyebabkan suatu kebun jagung tersebut tidak tersiram, yang mengakibatkan matinya tanaman atau tidak sepenuhnya hasil tanaman. Agar tidak lupa petani kebun jagung membutuhkan alat yang efisien dan tepat waktu dalam melakukan penyiraman kebun jagung. Menurut Dian reinis Kumapung (2020). Menyiram Tanaman juga ada aturannya. Jika berlebihan Tanaman akan mudah busuk dan mati. Menyiram tanaman di siang hari tidak disarankan karena waktu waktu itu adalah saat dimana tanaman sedang befoto sintesis atau memasak makanan. Idealnya kegiatan menyiram tanaman dilakukan pagi hari dari pada sore hari. Penyiraman pada pagi hari bisa menjadi bekal menghadapi udara panas.

Berdasarkan informasi yang telah dikumpulkan langsung dari para petani jagung, penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore hari yaitu pada jam 07.00 dan jam 16.00 dimana pada jam tersebut sering melakukan kegiatan yang lain yang menyebabkan tidak sepenuhnya pertumbuhan dari pada perkebunan jagung tersebut dan bahkan bisa sampai menyebabkan kematian pada kebun tersebut. Menurut husdi (2018) Kelembaban tanah adalah salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Salah satu

inovasi teknologi informasi dan komunikasi di bidang pertanian adalah penggunaan *Internet of Things*. Dengan menggunakan *Internet Of Things*, hal itu bisa dilakukan untuk memantau kelembaban tanah yang menjadi media tanam tanaman hortikultura. mengetahui nilai kelembaban tanah akan sangat berguna untuk dapat menentukan langkah atau penanganan tanah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengukuran kelembaban tanah menggunakan sensor kelembaban tanah dapat bekerja dengan baik dan menampilkan informasi nilai kelembaban tanah.

Oleh karena itu, penulis membuat suatu alat yang dapat menyiram tanaman secara otomatis disetiap jam yang telah ditentukan yaitu pada umumnya penyiraman perkebunan dilakukan pada jam 07.00 dan 16.00. Maka penulis mengangkat judul “PROTOTYPE PENYIRAM KEBUN SECARA OTOMATIS BERBASIS ARDUINO”

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan pengamatan yang ada dilapangan terdapat beberapa masalah yaitu:

- a. Bagaimana sistem penyiraman kebun jagung secara otomatis menggunakan arduino.
- b. Bagaimana tingkat keberhasilan penyiraman kebun jagung secara otomatis menggunakan arduino

### 1.3 Batasan Masalah

Agar penyusunan laporan ini tidak menyimpang dari tujuan pembahasan, maka penulis membatasi masalah yaitu:

- a. Banyak tanaman yang akan dibuat di prototype ini tidak lebih dari 3 tanaman jagung.
- b. Penyiraman otomatis hanya akan diatur menggunakan bahasa pemrograman C++ dari arduino.
- c. Alat hanya akan berfungsi dengan tegangan listrik dari PLN dan tidak ada proses *backup* dari batrai.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dari pembuatan alat ini adalah sebagai berikut :

- a. Memudahkan petani jagung untuk menyiram tanaman dengan menggunakan prototype penyiram jagung otomatis.
- b. Memudahkan pekerjaan manusia dalam melakukan penyiraman dan tidak perlunya pemantauan yang berlebihan terhadap tidak tersiramnya tanaman jagung.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari alat penyiram ini adalah sebagai berikut:

- a. membantunya kegiatan sehari-hari penyiram kebun dimana alat ini akan bekerja otomatis sesuai jam yang telah ditentukan dan tentu akan sangat memudahkan pekerjaan penyiram kebun karena

pekerjaan tersebut dapat ditinggal dan penyiram tersebut dapat melakukan aktifitas lain dan penyiram tersebut hanya tinggal memantau tangki airnya saja.

- b. Memiliki mamfaat langsung kepada para petani karena mempermudah bagi para petani dalam melakukan kegiatan lain karena memiliki waktu lebih banyak terhadap kegiatan lain para petani.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 *Prototype*

prototype adalah proses perancangan sistem dengan membentuk contoh dan standar ukuran yang akan Anda kerjakan nantinya. Jika anda memakai metode *prototype*, para pengembang dan pelanggan akan saling berinteraksi sampai hasil yang terbaik keluar. Anda harus tahu kunci dari *prototype* adalah prosesnya secara lancar yang sesuai kebutuhan dengan sebagian ada nya perangkat lunak yang direkayasa bersama kualitasnya. Selain itu, ada langkah membuat *prototype* meliputi permintaan, ini didasari oleh pelanggan.

Bisa membangun sistem *prototype* untuk kebutuhan awal, memberikan kebebasan dalam penggunaan *prototype*, melakukan implementasi perubahan yang disarankan, membiarkan pelanggan mencoba lalu menerapkan perubahan sampai puas. Pelanggan pun dapat melakukan perancangan sistem akhir, dimana pengembang dan pelanggan sudah setuju dengan *prototype* tersebut. Ada beberapa alasan mengapa anda perlu melakukan pembuatan *prototype* dan memperluas pemikiran dalam perancangan. Diantaranya, anggota tim bisa berkomunikasi dengan lebih baik, mempunyai dukungan pengembang dalam memilih rancangan cadangan, Anda mempunyai ide baru lalu terapkan, melakukan evaluasi dalam perancangan *prototype*.

### **2.1.1 Keuntungan *Prototype***

- a. Pelanggan mengetahui apa yang diperlukan sekaligus diharapkan.
- b. Mempunyai penentuan kebutuhan yang lebih mudah.
- c. Singkat waktu.
- d. Para pengembang mendapatkan masukan dari pelanggan saat melakukan *prototype*.
- e. Setelah proyek selesai, Anda sebagai pengembang menjadi langganan.
- f. Mendapatkan bantuan dalam mengurangi keseluruhan biaya pengembangan.
- g. Mendapatkan tingkatan kepuasan dari pelanggan lama maupun baru.
- h. Para pengembang menjadi lebih cepat mengenai perangkat yang diperlukan masa mendatang.
- i. Mempersingkat waktu pengembangan.

### **2.1.2 Kekurangan *Prototype***

- a. Dapat mengesampingkan alternatif dari pemecahan masalah.
- b. Tidak selamanya *prototype* yang sudah dibuat dapat disesuaikan dengan mudah.
- c. Dalam pemrosesan analisis dan perancangan yang singkat.

## 2.2 **Contoh *Prototype***

Salah satu contoh *prototype* adalah sebagai berikut:

### 2.2.1 **Paper *Prototype***

*Prototype* kertas ini sangat efektif dalam menyampaikan ide umum kepada para pelanggan, mengenai segala kepentingan dan mengenai tim pengembang di awal proses *prototype* tersebut. Masalahnya adalah berkurangnya penyempurnaan tergantung permintaan pelanggan dan kapasitasnya sangat terbatas. Paper *prototype* ini sangat sederhana, sehingga tidak ada ketentuan mutlak.

### 2.2.2 **Low – Fidelity *Prototype***

Dalam low-fidelity *prototype*, user menggunakan ini sebagai interaksi dengan orang yang bertanggung jawab dalam membuat gambar lalu memilih sistem file nya. Sehingga hasilnya, sesuai keinginan klien. Selain itu terdapat beberapa kendala yaitu, di bagaian sistem visual yang tidak bisa dipresentasikan dalam penggambaran elemen visual tersebut. sehingga akan terasa kurang.

### 2.2.3 **High-fidelity *prototype***

Dari kedua contoh sebelumnya, high-fidelity *prototype* sangat berbeda dan mempunyai upaya dari awal, memanfaatkan di masa yang akan mendatang serta menghasilkan ciptaan yang lebih baik.

Sangat efisien dalam pengembangan dikarenakan tim bisa menyalin sekaligus menempel nilainya. Adanya desain yang berbasis javascript dengan penyeleksian CSS dan prosesnya sangat cepat.

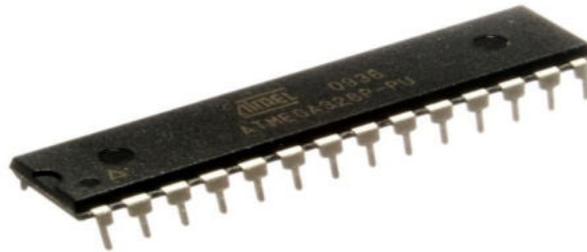
- a. Ict elearning (*prototype* barang dan jasa).
- b. Modul (*prototype* barang dan jasa).
- c. Materi produk kewirausahaan (*prototype* barang dan jasa).
- d. RRP kurikulum 2013 (*prototype* barang dan jasa).
- e. Desain dari produk dan pemilihan proses *the economic* (*prototype* barang dan jasa).

### **2.3 Mikrokontroler**

*Mikrokontroler* merupakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu *chip*, sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Lebih lanjut, *mikrokontroler* merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan PC (*Personal Computer*) yang memiliki beragam 23 fungsi. Perbedaan lainnya adalah perbandingan RAM (*Random Acces memory*) yang sangat berbeda antara komputer dengan *mikrokontroler*.

*Mikrokontroler* didalamnya sudah terdapat peralatan internal lainnya yang sudah saling terhubung dan terorganisasi dengan baik oleh pabrik pembuatnya

dan dikemas dalam satu *chip* yang siap pakai. Sehingga kita tinggal memprogram sesuai aturan penggunaan oleh pabrik yang membuatnya. Winoto (2008:3).



**Gambar 2.1** Mikrokontroler

Sumber : <https://en.wikipedia.org/wiki/ATmega328#/media/File:ATMEGA328PPU.jpg>

## 2.4 Konsep Arduino

*Arduino* merupakan papan tunggal *mikrokontroler* serbaguna yang bisa diprogram dan bersifat *open-source*. Platform *arduino* sekarang ini menjadi sangat populer dengan pertambahan jumlah pengguna baru yang terus meningkat. Hal ini karena kemudahannya dalam penggunaan dan penulisan kode program. Tidak seperti kebanyakan papan sirkuit pemrograman sebelumnya, *Arduino* tidak lagi membutuhkan perangkat keras terpisah (disebut *programmer* atau *downloader*) untuk memuat atau *upload* kode baru ke dalam *mikrokontroler*. Cukup dengan menggunakan kabel USB (*Universal Serial Bus*) untuk mulai menggunakan *arduino*. Selain itu, *Arduino* menggunakan bahasa pemrograman C++ dengan versi yang telah disederhanakan, sehingga lebih mudah dalam belajar

pemrograman. *Arduino* akhirnya berhasil menjadi papan sirkuit pemrograman paling disukai hingga menjadikannya sebagai bentuk standar dari fungsi *mikrokontroler* dengan paket yang mudah untuk diakses. *Arduino* mampu berinteraksi dengan tombol, motor, kamera, *internet*, ponsel pintar bahkan dengan televisi. Fleksibilitas ini dihasilkan dari kombinasi ketersediaan *software arduino* yang gratis, papan perangkat keras yang murah, dan keduanya yang mudah untuk dipelajari. Hal inilah yang menciptakan jumlah pengguna menjadi sebuah komunitas besar dengan berbagai kontribusinya yang telah dirilis pada berbagai proyek dengan berbasiskan *arduino*.

*Arduino uno* merupakan versi terbaru dari keluarga *arduino*, berbasis *mikrokontroler ATmega328*, menyempurnakan tipe sebelumnya.

Perbedaan *arduino* tersebut adalah tidak menggunakan IC FTDI (*Future Technology Devices International*) USB to *serial* sebagai *driver* komunikasinya tetapi menggunakan *mikrokontroler ATmega8U2* yang diprogram sebagai *konverter* USB ke serial menurut. Dr. Muhammad Yusro, MT (2017:8).



**Gambar 2.2** *Arduino*

Sumber : Dr. Muhammad Yusro, MT (2017)

## 2.5 *Power Supply Arduino*

Pada *arduino board*, ada 2 (dua) pilihan sumber tegangan yang dapat digunakan, yakni dari *port* USB maupun dari *power supply eksternal*. Dengan menghubungkan port USB di komputer/laptop dengan *arduino* maka secara otomatis *power supply arduino* bersumber dari *port* USB. Untuk sumber tegangan eksternal yakni dengan menghubungkan *arduino board* dengan sumber tegangan DC (*Direct Current*). Tegangan yang direkomendasikan adalah 7 sampai 12 V (*Volt*), jika kurang dari 7 V akan menyebabkan ketidakstabilan tegangan,

sedangkan jika lebih dari 12 V akan menyebabkan panas dan akibat fatal berupa kerusakan pada *board arduino*. Dr. Muhammad Yusro, MT (2017:10).

## 2.6 *Input-Output Arduino*

*Port arduino* berbeda penamaannya dengan sistem *minimum mikrokontroler* atau *microntrroller development system*. Sebagai contoh pada *system minimum ATmega8535* penamaan *port* adalah *PORTA*, *PORTB*, *PORTC* dan *PORTD*, untuk akses *bit* maka *PORTA.0* s/d *PORTA.7*, contoh lain pada *AT89S51* maka *PORT0*, *PORT1* dan seterusnya. Sistem penamaan *port* pada *arduino* merupakan urutan nomor *port*, mulai dari nomor nol (0), satu (1) dan seterusnya. Untuk *digital I/O* dengan nama *pin* 1, 2 sampai 13, pada *arduino uno* terdapat 14 *pin digital input – output*. Secara umum berfungsi sebagai *port input – output* biasa, namun ada beberapa *pin* yang mempunyai fungsi alternatif. Kemudian *pin* 5,6,9,10 dan 11 dapat dipakai untuk PWM (*Pulse Width Modulation*) yang sering dipakai untuk kendali motor DC maupun motor *servo*. Dr. Muhammad Yusro, MT (2017:10).

No Pin	Fungsi	Fungsi alternative
0	<i>Digital I/O 0</i>	RX ( <i>serial – receiver</i> )
1	<i>Digital I/O 1</i>	TX ( <i>serial – transmitter</i> )
2	<i>Digital I/O 2</i>	Interupsi <i>external</i>
3	<i>Digital I/O 3</i>	Interupsi <i>external</i> & PWM
4	<i>Digital I/O 4</i>	–
5	<i>Digital I/O 5</i>	PWM
6	<i>Digital I/O 6</i>	PWM
7	<i>Digital I/O 7</i>	–
8	<i>Digital I/O 8</i>	–
9	<i>Digital I/O 9</i>	PWM
10	<i>Digital I/O 10</i>	SPI – SS & PWM
11	<i>Digital I/O 11</i>	SPI – MOSI & PWM

12	<i>Digital I/O 12</i>	SPI – MISO
13	<i>Digital I/O 13</i>	SPI – SCK & LED

**Tabel 2.1** Konfigurasi *Pin Arduino Uno*

Sumber: Dr. Muhammad Yusro, MT (2017:11).

## 2.7 *Analog Pin Arduino*

*Arduino* memiliki 6 *pin analog input*, berfungsi membaca sinyal masukan *analog* seperti *sensor analog*. Meskipun demikian *pin analog input* dapat pula digunakan untuk keperluan *digital I/O*. Tabel 2.2 menunjukkan nomor dan fungsi *pin input analog*.

No pin	Fungsi	Fungsi Alternatif
A0	<i>Analog Input 1</i>	–
A1	<i>Analog Input 2</i>	–
A2	<i>Analog Input 3</i>	–
A3	<i>Analog Input 4</i>	–

A4	<i>Analog Input 5</i>	TWI – SDA
A5	<i>Analog Input 6</i>	TWI – SCL

**Tabel 2.2** Konfigurasi *Pin Analog Input*

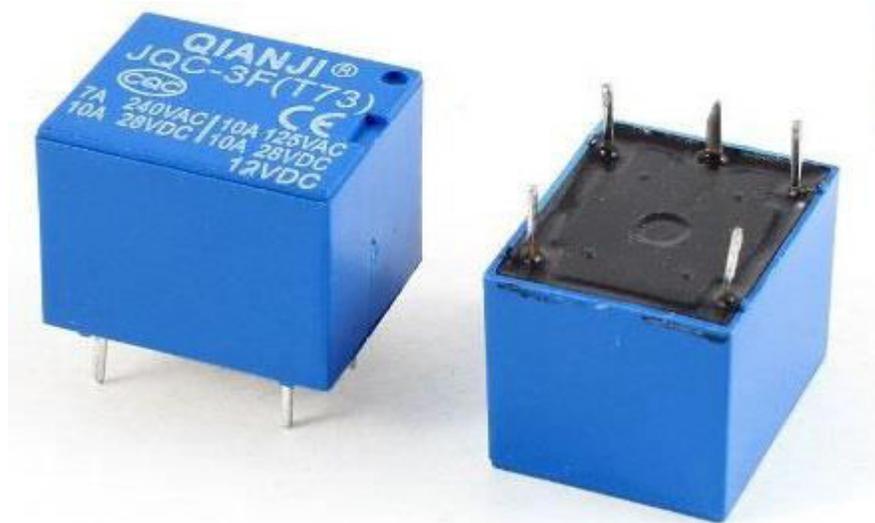
Sumber: Dr. Muhammad Yusro, MT (2017:11)

*Arduino* memberikan kemudahan bagi penggunanya untuk membuat berbagai proyek berbasis *mikrokontroler*. Contohnya yang dapat dibuat dengan *arduino* antara lain, untuk membuat simulasi lampu, membuat robot, mengontrol motor dc, pengatur suhu, *display LCD (Liquid Crystal Display)*, dan masih banyak yang lainnya. Dr. Muhammad Yusro, MT (2017:11).

## 2.8 *Relay*

*Relay* adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. *Relay* memiliki sebuah kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah armatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Armatur ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika armatur tertarik menuju ini, kontak jalur bersama akan berubah posisinya dari kontak *normal* tertutup ke kontak *normal* terbuka. *Relay* dibutuhkan dalam rangkaian elektronika sebagai *eksekutor* sekaligus *interface* antara beban dan sistem kendali elektronik yang berbeda sistem *power supply*nya. Secara fisik

antara saklar atau kontaktor dengan *elektromagnet relay* terpisah sehingga antara beban dan sistem kontrol terpisah. Bagian utama relay elektro mekanik adalah sebagai berikut. Kumparan *elektromagnet Saklar* atau *kontaktor Swing Armatur Spring* (Pegas). Tampilan *relay* dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Daniel Alexander Octavianus Turang (2015:4)

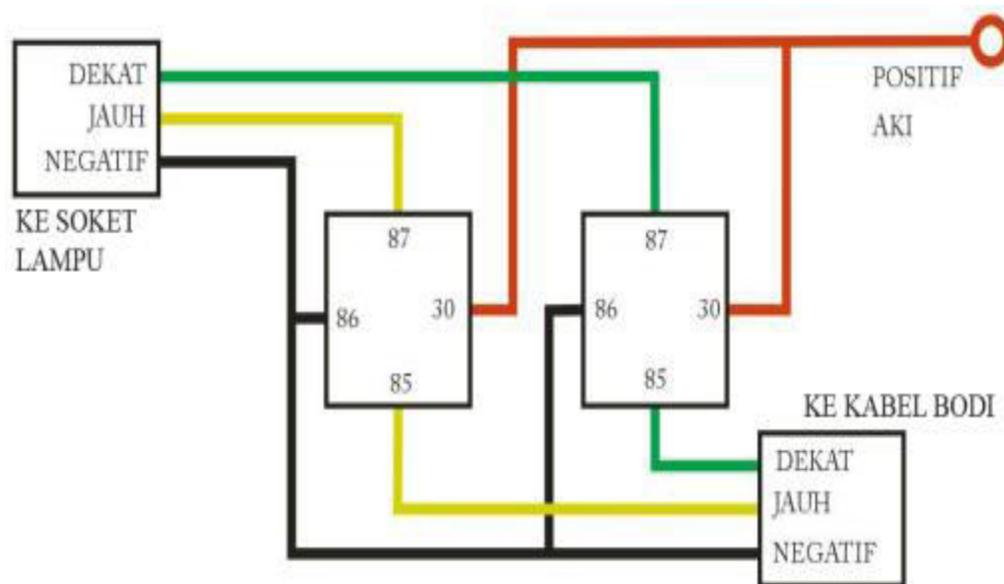


**Gambar 2.3** *Relay*

Sumber : <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>

*Relay* dapat digunakan untuk mengontrol motor AC (*Alternating Current*) dengan rangkaian kontrol DC atau beban lain dengan sumber tegangan yang berbeda antara tegangan rangkaian kontrol dan tegangan beban. Rangkaian penggerak *relay* dapat dilihat pada gambar dibawah. Diantara aplikasi *relay* yang dapat ditemui diantaranya adalah : *Relay* sebagai kontrol *ON/OFF* beban dengan sumber tegang berbeda. *Relay* sebagai selektor atau pemilih hubungan. *Relay* sebagai *eksekutor* rangkaian *delay* (tunda) *Relay* sebagai *protektor* atau pemutus

arus pada kondisi tertentu. Impedansi kumparan, biasanya impedansi ditentukan oleh tebal kawat yang digunakan serta banyaknya lilitan. Biasanya impedansi berharga 1 – 50 K $\Omega$  Guna memperoleh daya hantar yang baik. Daya yang diperlukan untuk mengoperasikan relay besarnya sama dengan nilai tegangan dikalikan arus. Banyaknya kontak-kontak jangkar dapat membuka dan menutup lebih dari satu kontak sekaligus tergantung pada kontak dan jenis *relay*. Jarak antara kontak-kontak menentukan besarnya tegangan maksimum yang diizinkan antara kontak tersebut. Daniel Alexander Octavianus Turang (2015:4)



**Gambar 2.4** Rangkaian *Relay*

Sumber : <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>

## 2.9 Perangkat lunak *Arduino*

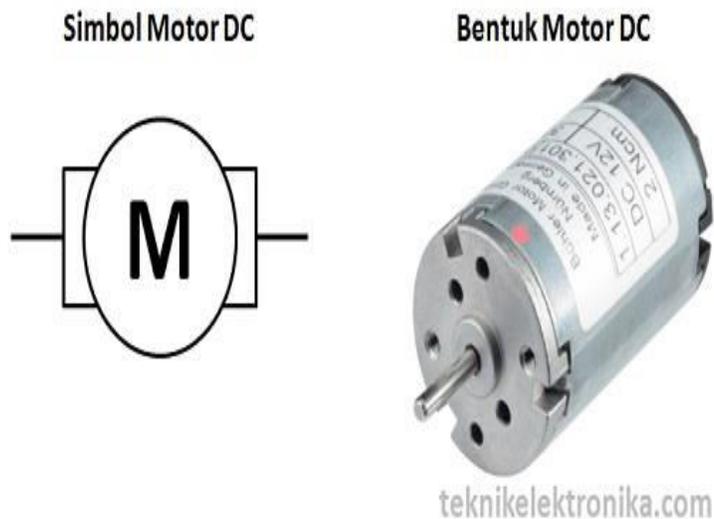
*Arduino* dapat digunakan untuk mengembangkan objek *interaktif*, mengambil masukan dari berbagai *switch* atau *sensor*, dan mengendalikan berbagai lampu, motor, dan *output* fisik lainnya. Proyek *arduino* dapat berdiri sendiri, atau berkomunikasi dengan perangkat lunak (*software*) yang berjalan pada komputer (misalnya: *Flash*, Pengolahan, *MaxMSP*, *database*, dsb). *Board* dapat dirakit sendiri atau dibeli *open-source* dapat *download* secara gratis.

*Arduino* adalah *software open source* yang memudahkan untuk menulis kode program dan *upload* ke *board arduino*. *Software arduino* dapat berjalan pada *windows*, *Mac OS X*, dan *linux*. *Software* ini ditulis dalam bentuk *java* dan berbasis *processing*, *avr-gcc*, dan perangkat lunak *open source* lainnya.

*Software arduino* yang ada dalam situs *arduino* telah memiliki versi 1.6.6, seperti terlihat pada Gambar 2.1. *Software arduino IDE (Integrated Development Environment)* adalah sebuah perangkat lunak yang memudahkan dalam mengembangkan aplikasi *mikrokontroler* mulai dari menuliskan *source* program, kompilasi, *upload* hasil kompilasi, dan uji coba secara *terminal serial*. *Arduino* dapat dijalankan di komputer dengan berbagai macam *platform* karena didukung atau berbasis *java*. *Source* program yang dibuat untuk aplikasi *mikrokontroler* adalah bahasa *C/C++* dan dapat digabungkan dengan *assembly*.

## 2.10 Motor DC

Motor DC (*Direct Current*) adalah suatu perangkat yang digunakan untuk menghasilkan daya mekanis berupa putaran dengan masukan berupategangan yang dihasilkan dari sumber tegangan DC. Putaran pada motor DC didapat dari dorongan medan magnet yang dihasilkan penghantar yang dialiri arus DC. Penghantar ini biasanya berupa lilitan kawat tembaga yang di tempatkan pada bagian motor yang berputar. Bagian ini dikenal dengan istilah jangkar atau armature. Andi Adriansyah (2013:3)

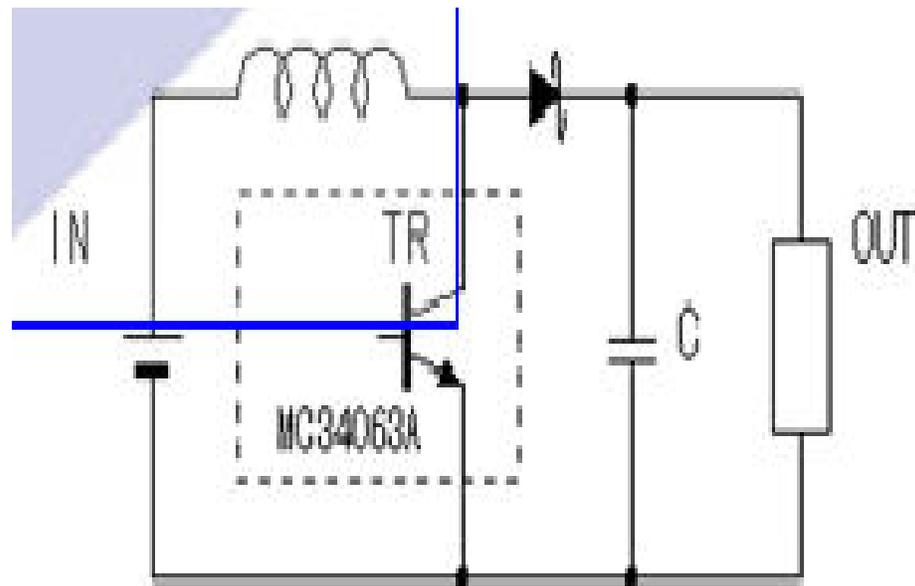


**Gambar 2.5** Motor DC

Sumber : <https://teknikelektronika.com/pengertian-motor-dc-prinsip-kerja-dc-motor/>



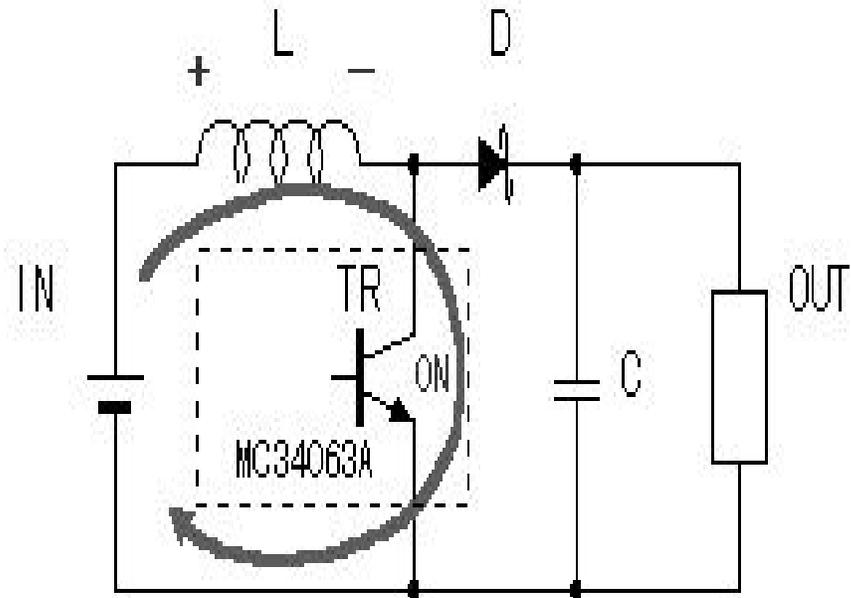
Rangkaian dasar *step up converter* ditunjukkan di Gambar ini.



**Gambar 2.7** Rangkaian Dasar *StepUp*

Sumber : Saefudin(2013)

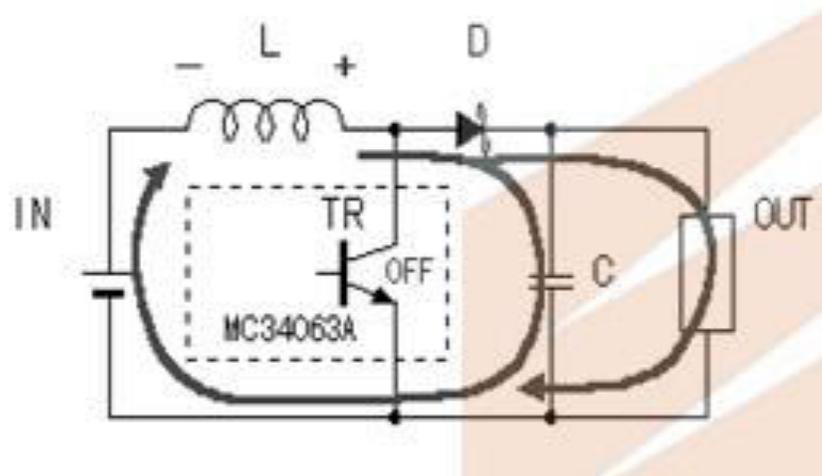
Energi akan disimpan pada induktor ketika *transistor* dalam keadaan *ON*. Pada saat ini, bagian masukan dari *induktor* akan menjadi *positif* dan keluarannya menjadi *negatif*, seperti ditunjukkan di Gambar ini. Saefudin (2013:4)



**Gambar 2.8** Aliran Dalam Kondisi *ON*

Sumber : Saefudin (2013)

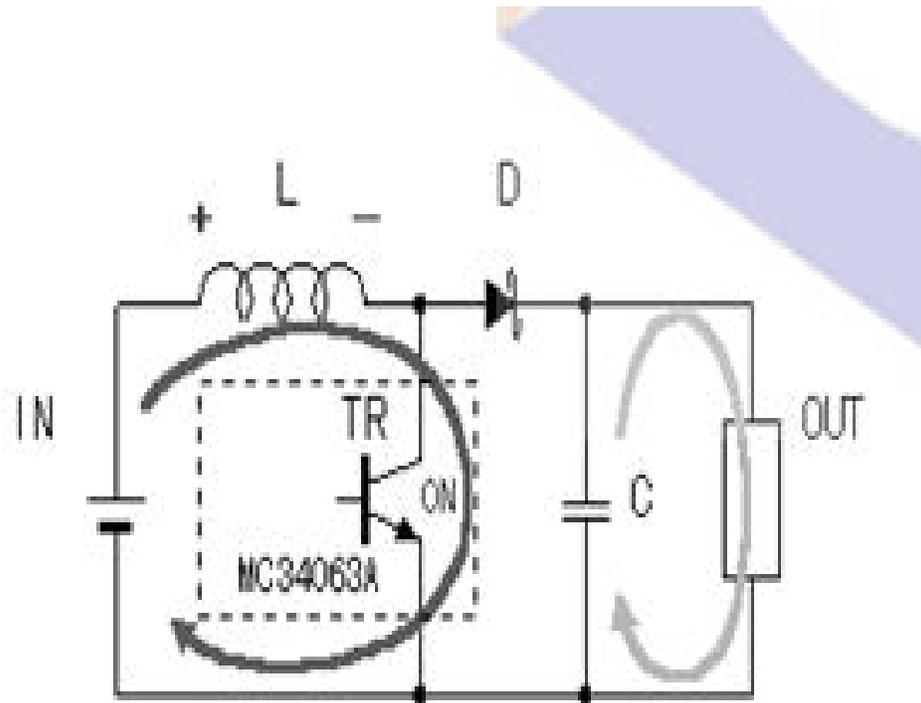
Ketika *transistor* dalam keadaan *OFF*, *inductor* akan meneruskan arus listrik dan akan mengeluarkan energi yang disimpannya, Pada saat ini, sisi *input* dari *induktor* akan menjadi *negatif* dan sisi *output* nya menjadi *positif*. Karena *transistor OFF*, arus akan mengalir melalui *kapasitor* dan *diode* akan sampai ke beban, seperti gambar dibawah. Saefudin (2013:4)



**Gambar 2.9** Aliran Dalam Kondisi *OFF*

Sumber : Saefudin(2013)

Energi akan disimpan lagi pada *inductor* ketika *transistor* dalam keadaan *ON*. Arus akan mengalir pada beban dengan energi yang disimpan oleh *kapasitor*. Energi yang disimpan pada *kapasitor*, tidak akan mengalir pada *transistor* dan *diode*, tetapi hanya mengalir melalui beban, seperti gambar dibawah. Saefudin (2013:4)



**Gambar 2.10** Aliran Dari *Kapasitor* ke Beban

Sumber : Saefudin(2013)

Dalam metode ini, ketika energi yang dikonsumsi pada beban lebih besar dari pada energi yang disimpan oleh *induktor*, maka tegangan *output* tidak akan naik. Ketika energi yang disimpan pada *induktor* besar, energi yang disimpan pada *kapasitor* akan meningkat dan menyebabkan tegangan *output* meningkat. *Regulator* akan menjaga keluaran tersebut dengan mengendalikan operasi *switching* dan membuat tegangan *output* menjadi konstan. Saefudin (2013:4)

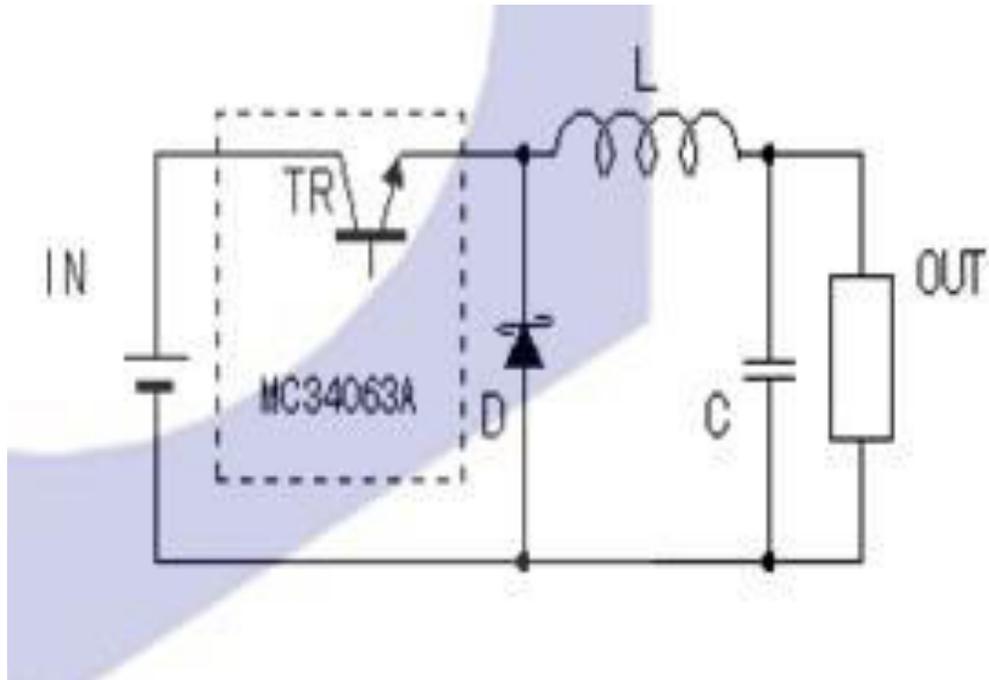
## 2.12 *Step Down converter*

*Step down converter* berfungsi untuk menurunkan atau memperkecil tegangan *input*. merupakan suatu alat yang berhubungan dengan perangkat elektronik sebagai alat yang dapat menurunkan arus atau tegangan listrik.

Arus masuk melalui kumparan *primer* dengan jumlah 800 lilitan, Sehingga menghasilkan 220 volt. Kemudian arus tersebut berputar-putar melewati medan magnet dan masuk pada kumparan sekunder yang berjumlah 200 lilitan yang hanya dapat menghasilkan 55 volt. Dengan begitu, jumlah arus yang dihasilkan pada akhirnya lebih sedikit. Beginilah cara kerja dari *transformator step down*. Jumlah dari lilitan *sekunder* selalu lebih sedikit dibanding dengan lilitan *primer*. Kini, bahkan banyak sekali peralatan elektronik yang telah menggunakan trafo *step down* ini, misalnya pada lemari pendingin atau kulkas, televisi, dan mesin cuci. Dengan dipasangnya *trafo* jenis *step down* pada peralatan ini, maka tegangan yang dibutuhkan awalnya banyak, dapat dikecilkan dengan adanya *trafo* ini. Sehingga, tidak terlalu menghabiskan dan menyerap banyak energi listrik. Bahkan pada mesin cuci dengan *mode* terbaru, ukuran dari *trafo step down* sudah kecil dan tidak seberat beberapa waktu yang lalu. Tidak heran, jika kini banyak mesin cuci yang digunakan memiliki ukuran yang lebih kecil dan berat yang lebih ringan tapi justru lebih hemat dalam pemakaian listrik. Pada *transformator* jenis *step down* dapat dilihat dari beberapa ciri berikut. Seperti jumlah kumparan *primer* dan tegangan listrik *primer* lebih banyak daripada kumparan *sekunder* dan tegangan listrik *sekunder*, sedangkan arus listrik



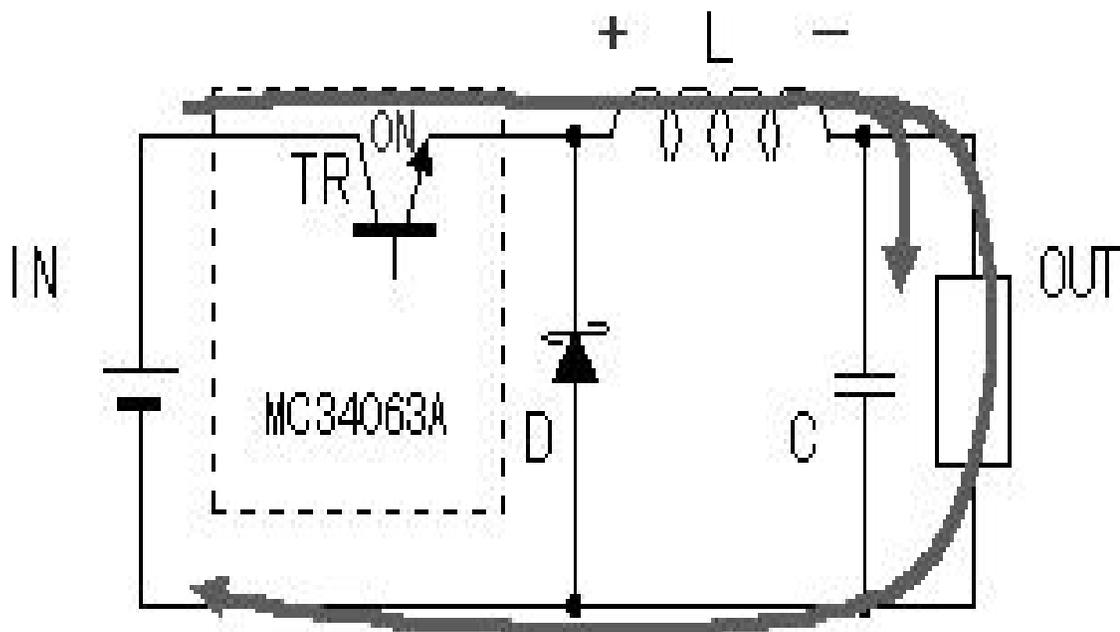
Rangkaian dasar *step down converter* ditunjukkan di gambar dibawah ini.



**Gambar 2.12** Rangkaian Dasar *Step Down*

Sumber : Saefudin(2013)

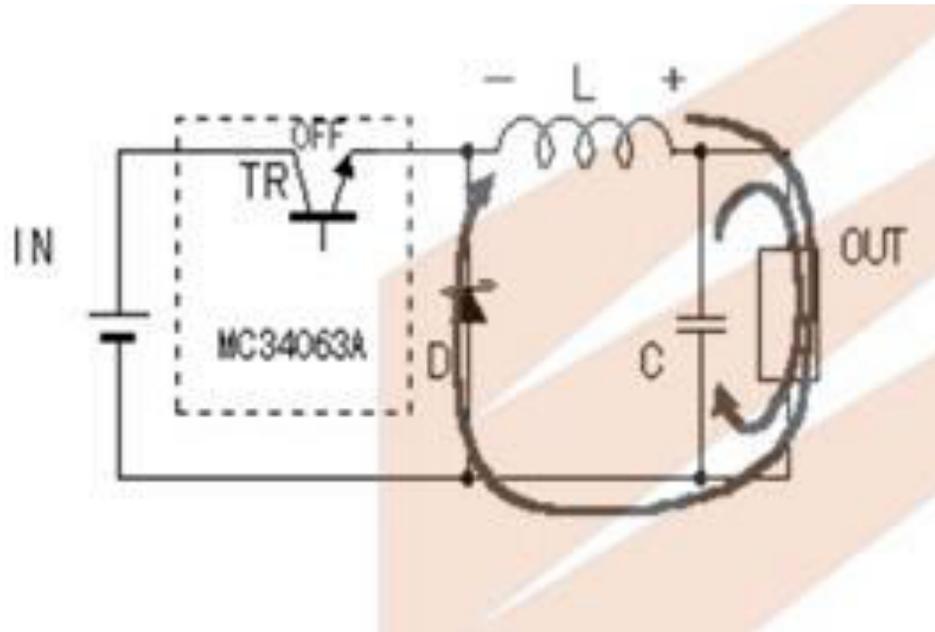
Input mengirim arus ke output melalui proses operasi *switching* pada *regulator*. akan disimpan pada *induktor* dan *kapasitor* Induktor akan menyimpan arus input ketika *transistor* dalam keadaan *ON*, kemudian akan meneruskan ke *output* ketika *transistor* dalam keadaan *OFF*. Ketika *transistor* dalam keadaan *ON*, maka arus akan diteruskan ke *induktor*, *kapasitor*, dan beban. Pada saat itu, energi listrik akan disimpan pada *induktor* dan *kapasitor*. Sisi *input induktor* akan bermuatan *positif* dan sisi *output* bermuatan *negatif*. Adapun rangkaian ilustrasi aliran arus ditunjukkan pada gambar dibawah ini. Saefudin (2013:5)



**Gambar 2.13** Aliran arus pada saat *transistor ON*

Sumber : Saefudin(2013)

Ketika *transistor* dalam keadaan *OFF*, energi yang disimpan pada *induktor* akan dialirkan dalam bentuk arus listrik. Pada saat itu, bagian *input* dari *induktor* akan menjadi *negatif*, dan sebaliknya bagian *output* menjadi *positif*. Energi pada *induktor* akan diteruskan dalam bentuk arus listrik menuju beban dan *dioda*. Ilustrasi aliran arus ditunjukkan pada gambar bawah ini. Saefudin (2013:5)



**Gambar 2.14** Aliran arus pada saat *transistor OFF*

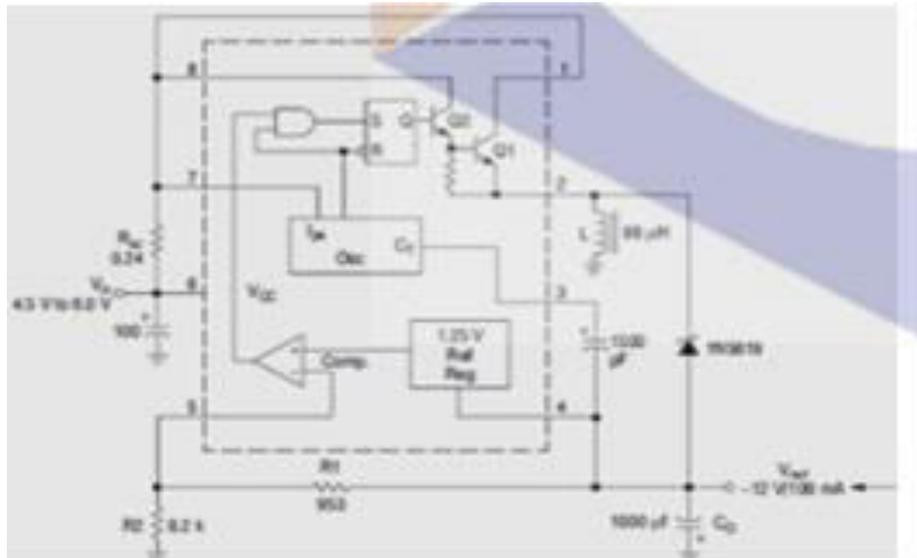
Sumber : Saefudin(2013)

### 2.13 Voltage Inverting Converter

*Inverter* berarti pembalik. Sehingga dengan pengertian ini, yang dimaksud dengan *inverter* adalah semua alat pembalik. Dalam istilah kelistrikan dikenal adanya *AC Converter*, *rectifier*, dan *inverter*. *Konverter* (*to convert* = mengubah) merupakan alat pengubah, baik dari DC ke AC (*DC to AC Converter*) maupun dari AC ke DC (*AC to DC Converter*). *Rectifier* berarti penyearah, alat ini berfungsi untuk menyearahkan tegangan AC (bolak-balik) menjadi tegangan DC (searah) atau *AC to DC Converter*. Sedangkan *inverter* secara istilah adalah

kebalikan dari *rectifier*, kerjanya adalah membalikkan dari tegangan DC ke tegangan AC atau DC to AC *Converter*. Jadi *inverter* adalah alat untuk mengubah sistem tegangan DC ke tegangan AC. Lebih spesifik lagi, fungsi inverter adalah mengubah tegangan masukan DC menjadi tegangan keluaran AC yang simetris dengan *amplitudo* dan *frekuensi* tertentu. Tegangan keluarannya dapat merupakan tegangan tetap maupun tegangan *variabel* dengan frekuensi tetap ataupun *variabel* pula. Dalam prakteknya, lebih banyak diperlukan *inverter* dengan *amplitudo* dan frekuensi tetap. *Inverter* terdiri dari beberapa sirkuit penting yaitu sirkuit *converter* (yang berfungsi untuk mengubah daya komersial menjadi dc serta menghilangkan *ripple* atau kerut yang terjadi pada arus ini) serta *sirkuit inverter* (yang berfungsi untuk mengubah arus searah menjadi bolak-balik dengan frekuensi yang dapat diatur-atur). *Inverter* juga memiliki sebuah sirkuit pengontrol. *Inverter* biasanya menggunakan rangkaian modulasi lebar pulsa (*pulse width modulation*–PWM). *Inverter* juga dapat dibedakan dengan cara pengaturan tegangannya, yaitu :

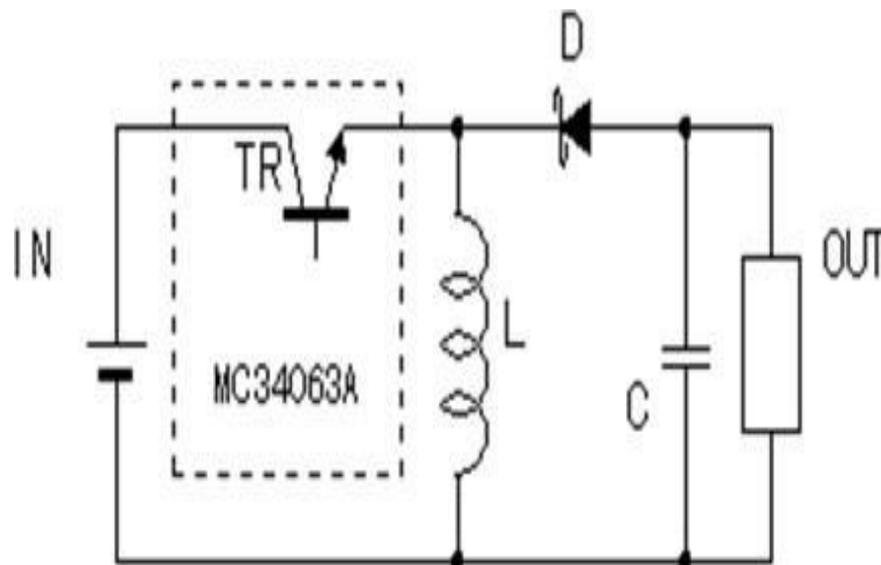
1. Jika yang diatur tegangan *input* konstan disebut *voltage fed inverter*.
2. Jika yang diatur arus *input* konstan disebut *current fed inverter (CFI)*.
3. Jika tegangan *input* yang diatur disebut *variable dc linked inverter*.



**Gambar 2.15** Rangkaian *Voltage Inverting Converter*

Sumber : Saefudin(2013)

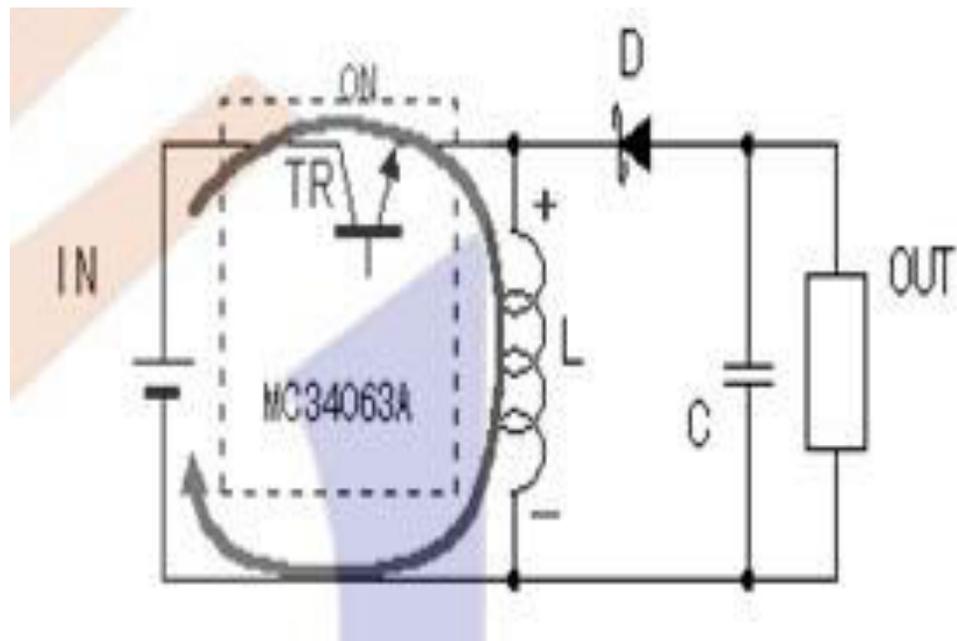
Rangkaian dasar *voltage inverting converter* ditunjukkan pada gambar dibawah ini .



**Gambar 2.16** Rangkaian Dasar *Voltage Inverting Converter*

Sumber : Saefudin(2013)

Posisi *induktor* dan *dioda* pada rangkaian gambar diatas berbeda dengan rangkaian *step up converter* maupun *step down converter*. Arus listrik akan dikirim menuju *output* melalui operasi *switching* oleh *regulator*. *Induktor* akan menyimpan energi listrik ketika *transistor* dalam keadaan *ON*, dan akan meneruskannya menuju *output* ketika *transistor* dalam keadaan *OFF*. Ilustrasi aliran arus pada saat *transistor ON* ditunjukkan pada gambar dibawah ini. Saefudin (2013:5)



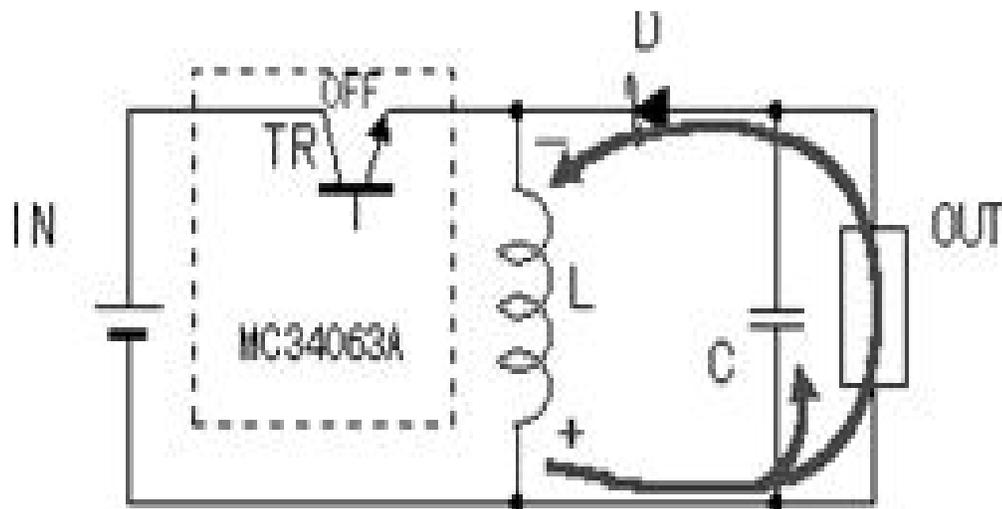
**Gambar 2.17** Aliran arus pada saat *transistor ON*

Sumber : Saefudin(2013)

*Transistor* merupakan komponen yang sangat penting dalam dunia elektronik *modern*. Dalam rangkaian *analog*, *transistor* digunakan dalam *amplifier* (penguat). Rangkaian *analog* melingkupi penguat suara, sumber

listrik stabil (*stabilisator*) dan penguat sinyal radio. Dalam rangkaian-rangkaian *digital*, *transistor* digunakan sebagai *saklar* berkecepatan tinggi.

Beberapa *transistor* juga dapat dirangkai sedemikian rupa sehingga berfungsi sebagai *logic gate*, memori dan fungsi rangkaian-rangkaian lainnya. Ketika *transistor* dalam keadaan *ON*, arus akan mengalir melalui *induktor*, pada saat itu bagian input dari *induktor* akan menjadi *positif* dan sebaliknya bagian *output* menjadi *negatif*. Ketika *transistor* dalam keadaan *OFF*, energi yang disimpan oleh *induktor* akan diteruskan menuju *kapasitor* dan *output* (beban). Sehingga bagian input dari *induktor* akan menjadi *negatif* dan bagian *outputnya* menjadi *positif*. Ilustrasi aliran arus pada saat *transistor OFF* ditunjukkan pada gambar dibawah ini. Saefudin (2013:5)



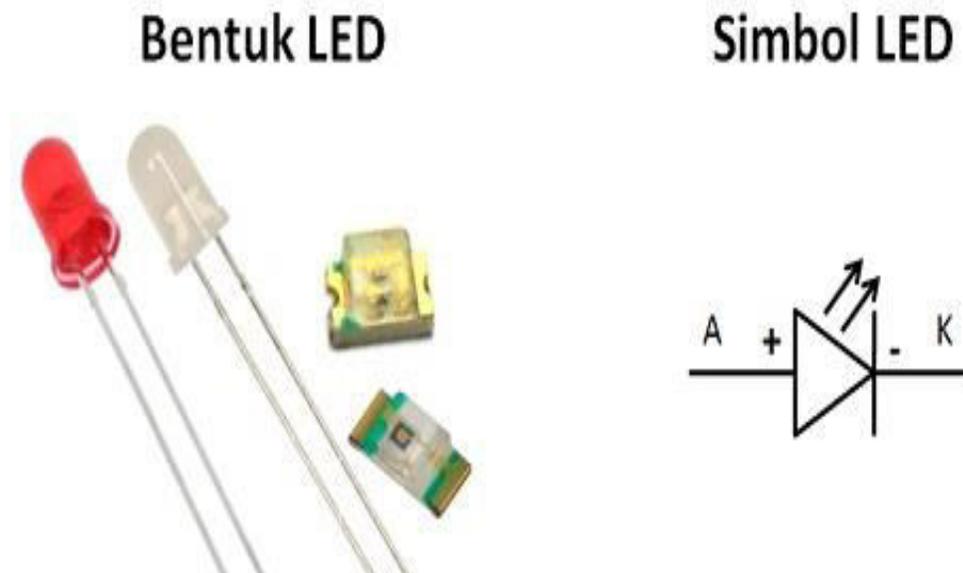
**Gambar 2.18** Aliran arus pada saat *transistor OFF*

Sumber : Saefudin(2013)

## 2.14 *Light Emitting Diode*

*Light Emitting Diode* atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya *monokromatik* ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga *dioda* yang terbuat dari bahan *semikonduktor*. Warna-warna cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan *semikonduktor* yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada *remote control* TV ataupun *remote control* perangkat elektronik lainnya. Bentuk LED mirip dengan sebuah bohlam (bola lampu) yang kecil dan dapat dipasangkan dengan mudah ke dalam berbagai perangkat elektronika. Berbeda dengan lampu pijar, LED tidak memerlukan pembakaran filamen sehingga tidak menimbulkan panas dalam menghasilkan cahaya. Oleh karena itu, saat ini LED (*Light Emitting Diode*) yang bentuknya kecil telah banyak digunakan sebagai lampu penerang dalam LCD TV yang mengganti lampu *tube*. LED merupakan keluarga dari *dioda* yang terbuat dari *semikonduktor*. Cara kerjanya pun hampir sama dengan *dioda* yang memiliki dua kutub yaitu kutub *positif* (P) dan kutub *negatif* (N). LED hanya akan memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju (bias *forward*) dari *anoda* menuju ke *katoda*. LED terdiri dari sebuah *chip semikonduktor* yang di doping sehingga menciptakan *junction* P dan N. Yang dimaksud dengan proses *doping* dalam *semikonduktor* adalah proses untuk menambahkan ketidakmurnian (*impurity*) pada *semikonduktor* yang murni sehingga menghasilkan karakteristik kelistrikan yang diinginkan. Ketika LED

dialiri tegangan maju atau bias *forward* yaitu dari *anoda* (P) menuju ke *katoda* (K), Kelebihan elektron pada N material akan berpindah ke wilayah yang kelebihan *hole* (lubang) yaitu wilayah yang bermuatan *positif* (P material). Saat *elektron* berjumpa dengan *hole* akan melepaskan *photon* dan memancarkan cahaya *monokromatik* (satu warna). Simbol dan gambar LED seperti dibawah ini.

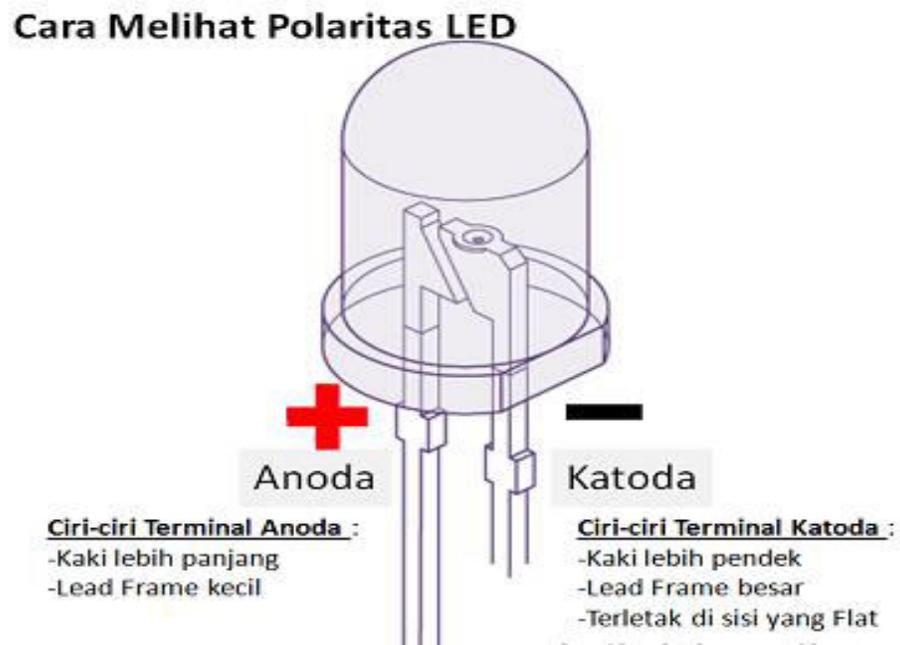


**Gambar 2.19** Bentuk dan Simbol LED

Sumber: <https://rangkaianelektronika.info/pengertian-fungsi-dan-simbol-led-light-emmiting-diode/>

Untuk mengetahui polaritas terminal *anoda* (+) dan *katoda* (-) pada LED. Kita dapat melihatnya secara fisik berdasarkan gambar diatas. Ciri-ciri *terminal anoda* pada LED adalah kaki yang lebih panjang dan juga *lead frame* yang lebih

kecil. Sedangkan ciri-ciri *terminal katoda* adalah Kaki yang lebih pendek dengan *lead frame* yang besar serta terletak di sisi yang *flat*.



**Gambar 2.20** Anoda dan katoda pada LED

Sumber: <https://rangkaiaelektronika.info/pengertian-fungsi-dan-simbol-led-light-emmiting-diode/>

LED telah memiliki beranekaragam warna, diantaranya seperti warna merah, kuning, biru, putih, hijau, jingga dan infra merah. Keanekaragaman Warna pada LED tersebut tergantung pada *wavelength* (panjang gelombang) dan senyawa *semikonduktor* yang dipergunakannya. Berikut ini adalah tabel senyawa *semikonduktor* yang digunakan untuk menghasilkan variasi warna pada LED :

Bahan Semikonduktor	Wavelength	Warna
Gallium Arsenide (GaAs)	850-940nm	Infra Merah
Gallium Arsenide Phosphide (GaAsP)	630-660nm	Merah
Gallium Arsenide Phosphide (GaAsP)	605-620nm	Jingga
Gallium Arsenide Phosphide Nitride (GaAsP:N)	585-595nm	Kuning
Aluminium Gallium Phosphide (AlGaP)	550-570nm	Hijau
Silicon Carbide (SiC)	430-505nm	Biru
Gallium Indium Nitride (GaInN)	450nm	Putih

**Tabel 2.3 Jenis LED**

Sumber: <https://rangkaiaelektronika.info/pengertian-fungsi-dan-simbol-led-light-emmiting-diode/>

Teknologi LED memiliki berbagai kelebihan seperti tidak menimbulkan panas, tahan lama, tidak mengandung bahan berbahaya seperti merkuri, dan hemat listrik serta bentuknya yang kecil ini semakin populer dalam bidang teknologi pencahayaan. Berbagai produk yang memerlukan cahaya pun mengadopsi teknologi *Light Emitting Diode* (LED) ini. Berikut ini beberapa pengaplikasiannya LED dalam kehidupan sehari-hari.

1. Lampu penerangan rumah
2. Lampu penerangan jalan
3. Papan iklan (*Advertising*)
4. *Backlight* LCD . Daniel (2015:5)

### 2.15 *Real Time Clock DS3231*

DS3231 adalah serial RTC yang digerakkan oleh temperaturecompensated osilator kristal 32kHz. TCXO menyediakan referensi clock yang stabil dan akurat, dan mempertahankan keakurasian waktu RTC sampai  $\pm 2$  menit per tahun dari  $-40^{\circ}\text{C}$  sampai  $+85^{\circ}\text{C}$ . Output frekuensi TCXO tersedia pada pin 32kHz. RTC adalah jam / kalender berdaya rendah dengan dua alarm waktu terprogram dan output gelombang persegi yang dapat diprogram. INT / SQW menyediakan sinyal interupsi pada kondisi alarm atau output gelombang persegi. Jam / kalender menyediakan informasi detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, dan tahun. Tanggal pada akhir bulan disesuaikan secara otomatis, termasuk koreksi untuk tahun kabisat. Jam beroperasi dalam format 24 jam atau 12 jam dengan indikator AM / PM. Register internal dapat diakses meskipun antarmuka bus I2C. Referensi tegangan dan komparator tegangan suhu memonitor tingkat VCC untuk mendeteksi kegagalan daya dan secara otomatis beralih ke persediaan cadangan bila diperlukan. Pin RST menyediakan fungsi tombol tekan eksternal dan berfungsi sebagai indikator aktivitas *power-fail*. Dengan sumber jam dari TCXO, RTC menyediakan informasi detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, dan tahun. Tanggal pada akhir bulan disesuaikan secara otomatis selama berbulan-bulan dengan kurang dari 31 hari, termasuk koreksi untuk tahun kabisat. Jam beroperasi dalam format 24 jam atau 12 jam dengan indikator AM / PM. Jam ini menyediakan dua alarm waktu terprogram yang dapat diprogram dan output gelombang persegi yang dapat diprogram. Pin INT / SQW baik menghasilkan

interupsi karena kondisi alarm atau mengeluarkan sinyal gelombang persegi dan pemilihan dikendalikan oleh INTCN bit.



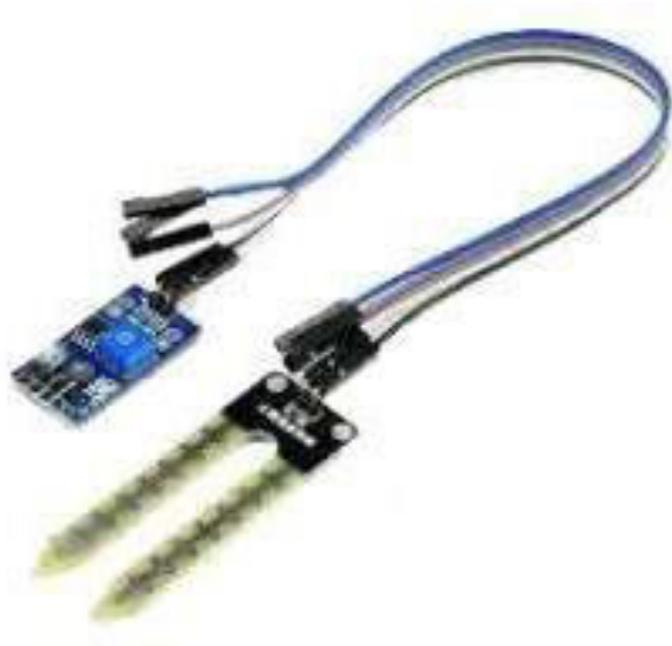
**Gambar 2.21** Real Time Clock DS3231

Sumber : Yogi Widiawati Putri Hidayatul Islam (2017)

### **2.16** *Sensor Kelembapan Tanah*

Sensor Kelembaban tanah. Soil moisture sensor FC-28 adalah sensor kelembaban yang dapat mendeteksi kelembaban dalam tanah. Sensor ini sangat sederhana, tetapi ideal untuk memantau taman kota, atau tingkat air pada tanaman pekarangan. Sensor ini terdiri dua probe untuk melewatkan arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban.

Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar). Sensor ini sangat membantu untuk mengingatkan tingkat kelembaban pada tanaman atau memantau kelembaban tanah.[2] Soil moisture sensor FC-28 memiliki spesifikasi tegangan input sebesar 3.3V atau 5V, tegangan output sebesar  $0 \pm 4.2V$ , arus sebesar 35 mA, dan memiliki value range ADC sebesar 1024 bit mulai dari  $0 \pm 1023$  bit. Adapun gambar soil moisture sensor FC-28 dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar2.22** *Soil Moisture Sensor FC-28*

Sumber: husdi (2018)

Prinsip kerja moisture sensor pada alat ini adalah dengan menanamkan satu buah sensor kelembaban pada tanah. Kerja sensor ini mendeteksi adanya tingkat kelembaban. Kelembaban tersebut disetting dengan parameter khusus, sehingga ketika kelembaban tersebut sesuai, maka tanah longsor dipastikan akan terjadi. [3]

## Download the Arduino Software

**ARDUINO 1.6.6**

The open-source Arduino Software (IDE) makes it easy to write code and upload it to the board. It runs on Windows, Mac OS X, and Linux. The environment is written in Java and based on Processing and other open-source software.

This software can be used with any Arduino board. Refer to the [Getting Started](#) page for Installation instructions.

- Windows Installer
- Windows ZIP file for non admin install
- Mac OS X 10.7 Lion or newer
- Linux 32 bits
- Linux 64 bits
- Release Notes
- Source Code
- Checksums

**Gambar2.23** Tampilan Software Arduino 1.6.6

Sumber: Dr. Muhammad Yusro, MT (2017)

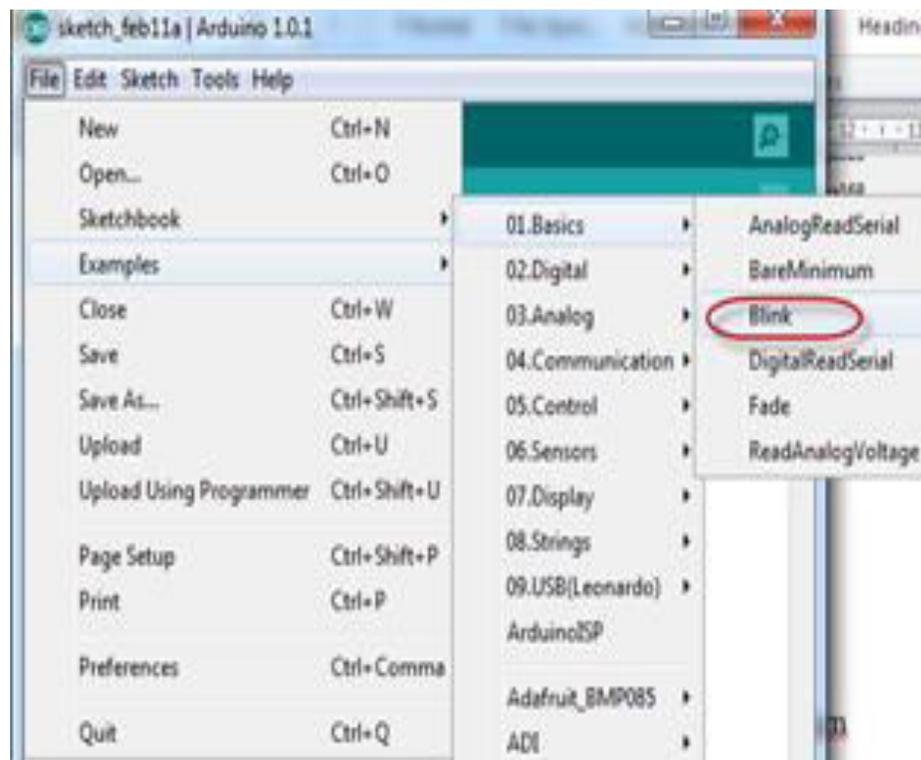
Upload program pada arduino adalah adalah proses mengunggah file .hex hasil compile program dari IDE ke mikrokontroler pada arduino. Pada artikel ini akan diberikan tutorial untuk mengupload program ke arduino. Roghib (2018)

### 1. Alat dan Bahan

- Komputer
- *Board arduino uno R3*
- Kabel USB

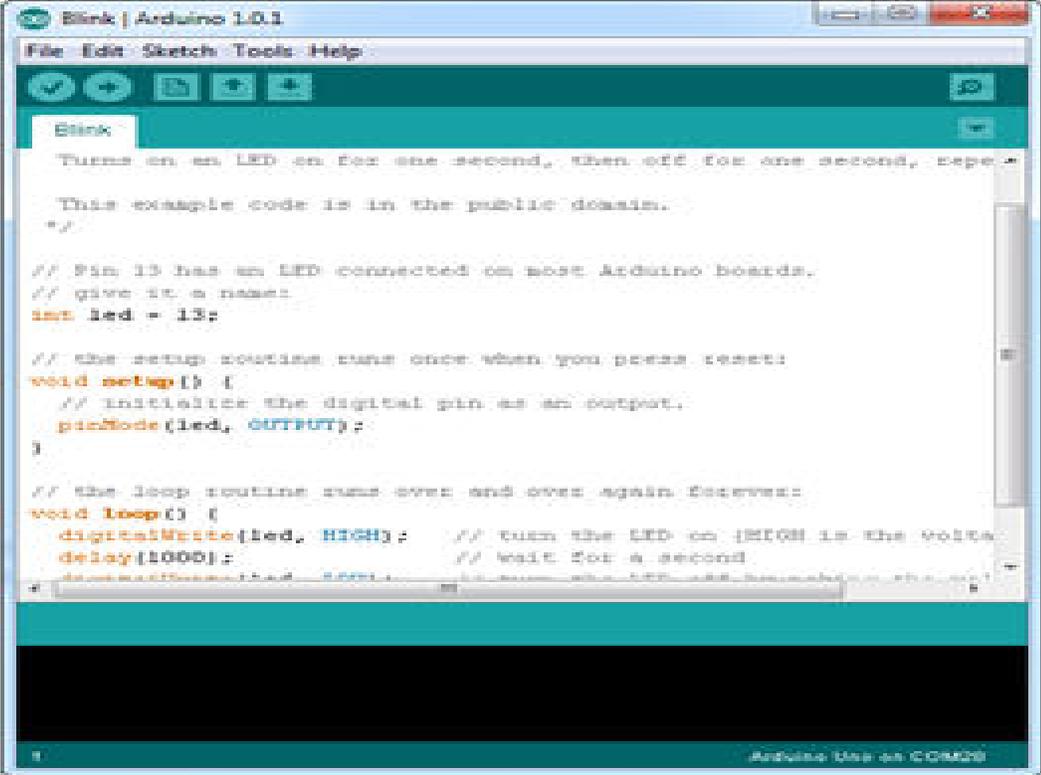
## 2. Langkah Kerja

Setelah pengaturan selesai dan *arduino* telah terkoneksi dengan IDE maka *arduino* dapat diisi dengan program. Contoh program untuk *arduino* tersedia pada menu *pulldown file* seperti terlihat pada gambar dibawah.



**Gambar 2.24** Contoh Program Yang Tersedia Pada Arduino IDE  
Sumber: Dr. Muhammad Yusro, MT (2017)

Pilih *example blink*, maka akan muncul contoh program untuk *blink* yaitu program untuk mengedipkan lampu pada *arduino*. Tampilannya *listing* kode akan terlihat seperti pada gambar diatas.

The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. The title bar reads "Blink | Arduino 1.0.1". The menu bar includes "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with icons for opening files, saving, and running. The main text area displays the following code:

```
Blink
Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.

This example code is in the public domain.
*/

// Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards.
// give it a name:
int led = 13;

// the setup routine runs once when you press reset:
void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  pinMode(led, OUTPUT);
}

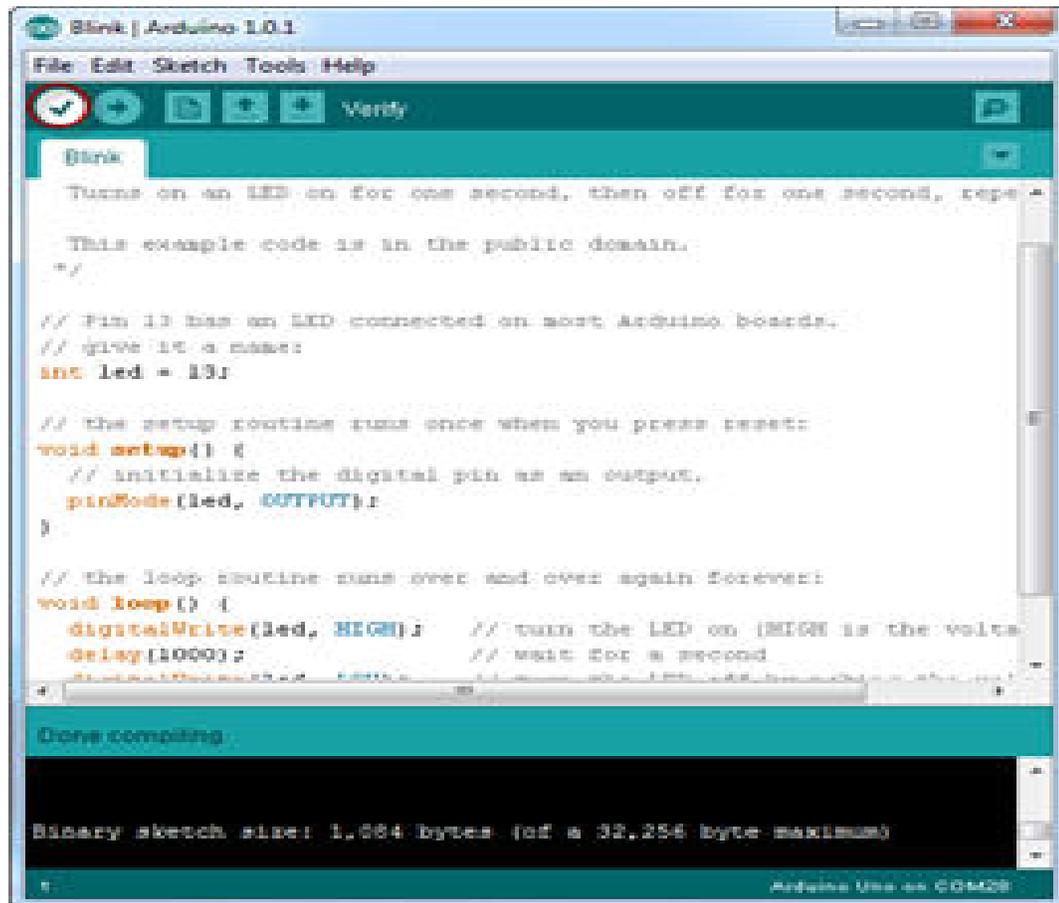
// the loop routine runs over and over again forever:
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH);   // turn the LED on (HIGH is the voltage)
  delay(1000);              // wait for a second
  digitalWrite(led, LOW);    // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000);              // wait for a second
}
```

The bottom status bar indicates "Arduino Uno at COM29".

**Gambar 2.25** Contoh Program Blink Pada Arduino IDE  
Sumber: Dr. Muhammad Yusro, MT (2017)

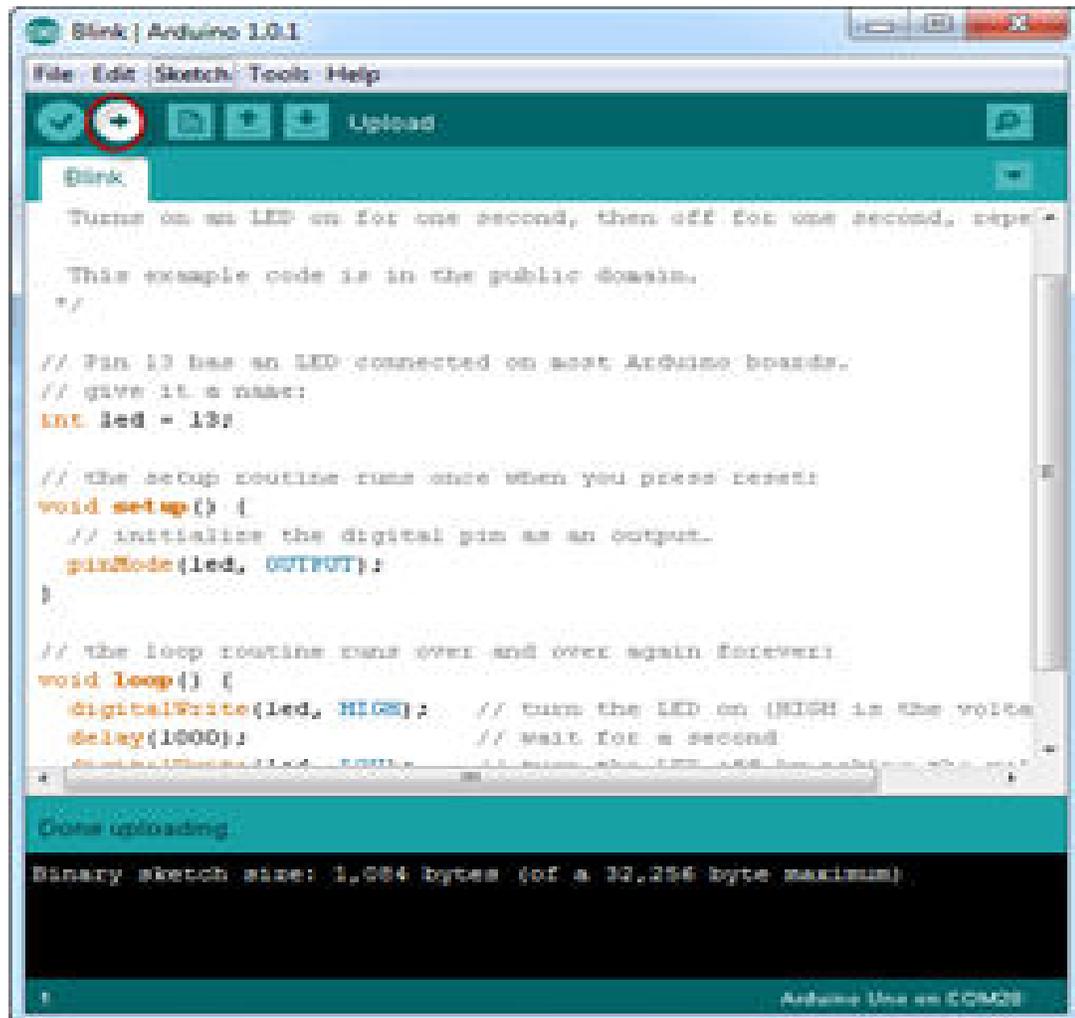
- Sebelum melakukan *upload* terlebih dahulu lakukan verifikasi terhadap program untuk mencegah kemungkinan adanya kesalahan pada program yang dibuat.

Verifikasi dapat dilakukan dengan menekan tombol *verify*. Apabila berhasil maka tampilannya seperti gambar diatas.



**Gambar 2.26** Verifikasi Program Pada Arduino IDE  
Sumber: Dr. Muhammad Yusro, MT (2017)

- Setelah verifikasi selesai maka lakukan *upload* program pada *arduino* dengan menekan tombol *upload* seperti pada gambar diatas, tunggu sampai proses selesai dan *arduino* akan langsung menjalankan program yang dimasukkan. Tampilan akhirnya lampu akan menyala.

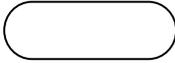


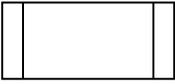
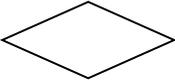
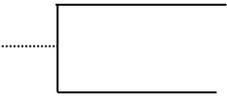
**Gambar 2.27.** Upload Program Pada Arduino IDE  
 Sumber: Dr. Muhammad Yusro, MT (2017)

- Setelah *upload* selesai dilakukan maka *arduino* akan mengeksekusi program dan led akan menyala sesuai perintah. Dr. Muhammad Yusro, MT. (2017:8)

### 2.17 *Flowchart*

*Flowchart* adalah serangkaian bagan-bagan yang menggambarkan alir program. *Flowchart* atau diagram alir memiliki bagan-bagan yang melambangkan fungsi tertentu. Bagan, nama dan fungsinya seperti yang disajikan pada tabel berikut:

BAGAN	NAMA	FUNGSI
	TERMINATOR	Awal atau akhir program
	FLOW	Arah aliran program
	PREPARATION	inisialisasi/pemberian nilai awal
	PROCES	Proses/pengolahan data
	INPUT/OUTPUT DATA	input/output data

	SUB PROGRAM	sub program
	DECISION	Seleksi atau kondisi
	ON PAGE CONNECTOR	Penghubung bagian-bagian flowchart pada halaman yang sama
	OFF PAGE CONNECTOR	Penghubung bagian-bagian flowchart pada halaman yang berbeda
	COMMENT	Tempat komentar tentang suatu proses

**Tabel 2.4** Jenis Flowchart  
Sumber: Jupriadi (2014:3)

Flowchart selalu diawali dan diakhiri oleh bagan *terminator*. Aliran selalu dari atas ke bawah, satu demi satu langkah. Tidak ada proses yang dikerjakan bersamaan, semua dikerjakan satu persatu. Proses yang dilakukan komputer sebenarnya hanya ada 3 proses: *input*, *proses* data dan *output*. Dengan demikian, ketika ada suatu masalah yang akan diselesaikan dengan suatu *software*, maka hal

yang perlu diidentifikasi adalah *input*, *proses* data dan *output*.

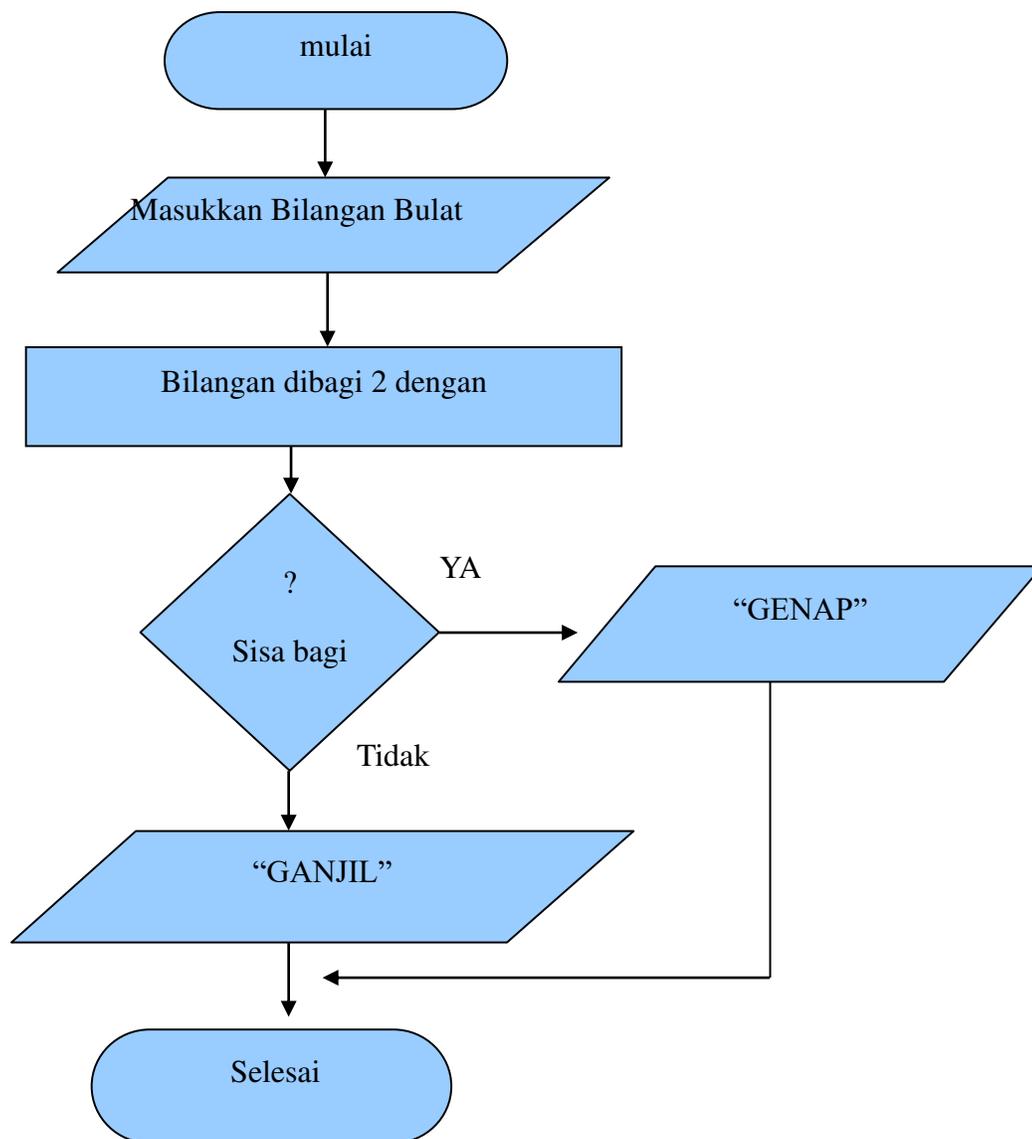
Misal Masalah 1: bagaimana menentukan bahwa suatu bilangan itu adalah bilangan genap atau ganjil?

*Input* : bilangan, bilangan bulat.

*Proses* : menentukan bilangan ganjil atau genap dengan melakukan pembagian bilangan dengan bilangan 2. Jika sisa pembagian NOL maka bilangan tersebut genap, sebaliknya ganjil.

*Output* : Bilangan ganjil atau bilangan genap

Gambaran penyelesaian dengan Flowchart :



**Gambar 2.28.**Contoh Flowchart  
Sumber: Jupriadi (2014:3)

Pada dasarnya *flowchart* hanya akan menjalankan *proses* dari atas seperti gambar tersebut. Jupriadi (2014:3)

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tahapan Penelitian**

Tahapan Penelitian dalam pelaksanaan tugas akhir ini penulis mengambil tempat di Universitas Pembangunan Panca Budi Medan. Metode yang digunakan adalah metode perancangan sistim kendali robot penyiram kebun otomatis menggunakan arduino. Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan penulis mendapatkan suatu permasalahan yang muncul dilapangan yaitu selama ini manusia masih sibuk tidak dapat menyiram tanaman karena jadwal yang begitu padat dan dikarenakan di pagi hari tanaman jagung membutuhkan air untuk berfotosintesis atau memasak makanan. sehingga menyebabkan tanaman tidak tersiram secara teratur, tentu memerlukan tenaga berlebih untuk mengeksekusi hal tersebut, maka penulis merancang alat penyiram kebun otomatis menggunakan waktu yang sudah di tentukan yang akan di demonstrasikan di Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

#### **3.2 Metode Pengumpulan Data**

Dalam penyusunan ini, penulis memperoleh data berupa data *primer*, yaitu data yang secara langsung diperoleh dari kehidupan sehari-hari manusia yang ketidak tepatan waktu dalam menyiram tanaman sehingga membuat layu tanaman. Sumber data berasal dari pemikiran penulis sendiri yang bertujuan untuk

meringankan pekerjaan manusia pada umumnya. Salah satu cara meringankannya adalah dengan cara menyiram kebun secara otomatis yang sudah di atur waktu penyiramannya.

### **3.3 Analisa Sistem Sedang Berjalan**

Analisis sistem ini merupakan gambaran tentang sistem yang saat ini sedang berjalan. Sistem yang digunakan masih menggunakan cara *otomatis*, yaitu menyiram kebun secara otomatis yang sudah di atur waktu penyiramannya. Analisis ini bertujuan untuk membuat sistem kendali penyiram kebun yang bertujuan untuk mempermudah pekerjaan manusia.

### **3.4 Rancangan Penelitian**

Analisis sistem ini merupakan gambaran tentang sistem yang saat ini sedang berjalan. Sistem yang digunakan masih menggunakan cara *otomatis*, yaitu menyiram kebun secara otomatis yang sudah di atur waktu penyiramannya. Analisis ini bertujuan untuk membuat sistem kendali penyiram kebun yang bertujuan untuk mempermudah pekerjaan manusia.

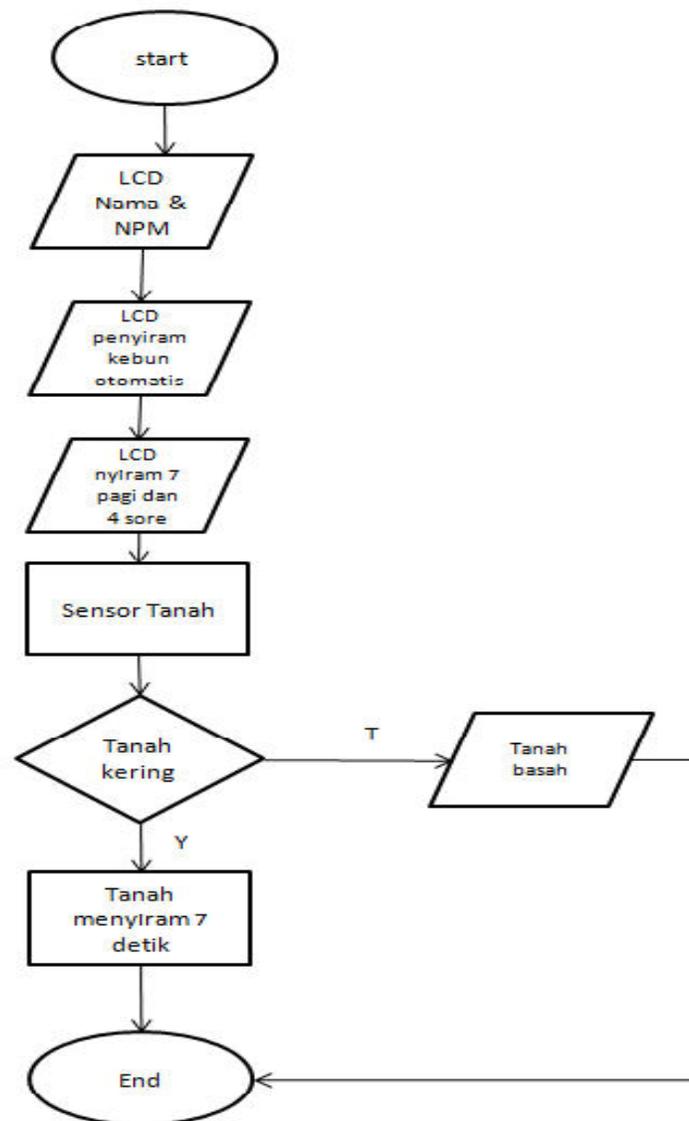
#### **3.4.1 Prinsip Kerja Sistim**

Pada sistim kerja ini, Cara kerja dari alat ini adalah sensor tanah mengirimkan data melalui koneksi kabel dan perintah akan di eksekusi oleh *mikrokontroler*, tentu kita harus memprogram *mikrokontroler* tersebut terlebih

dahulu, Perancangan alat kendali ini membutuhkan perangkat, baik perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*).

### **3.4.2 *Flowchart* Rancangan Alat**

*Flowchart* untuk perancangan alat kendali pada sistem penyiram kebun otomatis menggunakan sensor tanah berbasis *arduino atmega* dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 3.1** *Flowchart*

Sumber : Penulis 2020

Seperti di jelaskan di *flowchart* diatas, jika pada jam 7 pagi atau jam 4 sore tanah kering maka sistem akan menyiram kebun otomatis, jika tanah basah

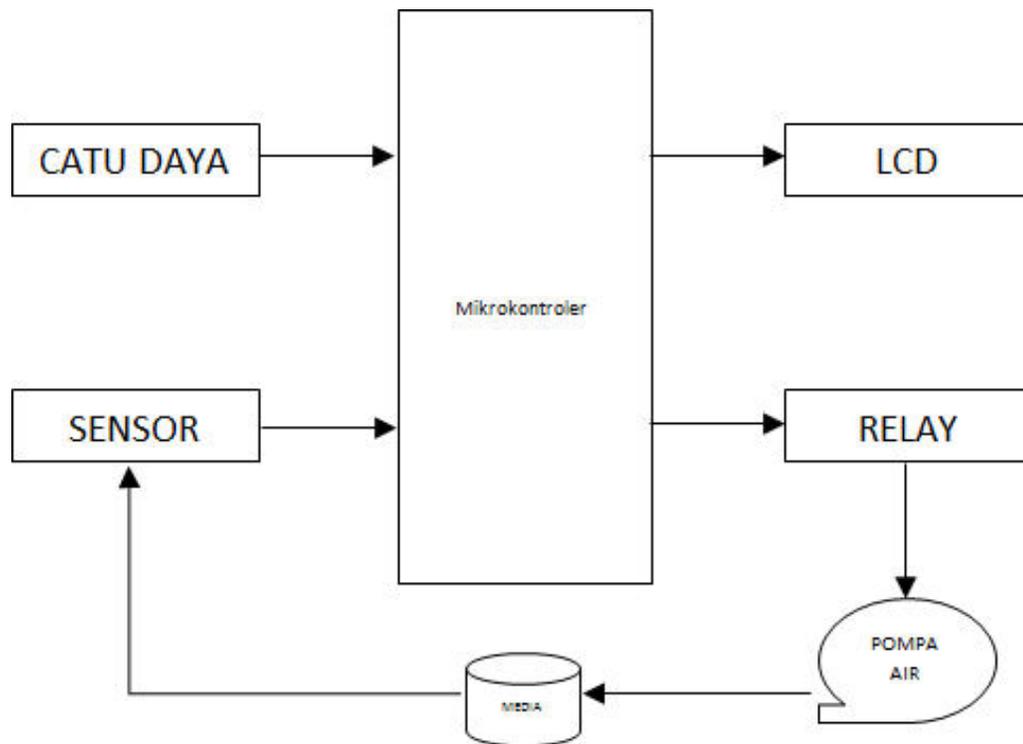
maka perintah langsung menyelesaikan programnya tanpa harus menyiram tanaman kembali.

### **3.4.3 Perancangan *Hardware***

Perancangan *hardware* untuk alat perancang ini dapat diawali dengan membuat diagram *blok*. Dimana tiap-tiap *blok* saling berhubungan antara yang satu dengan yang lainnya. Diagram *blok* memiliki beberapa fungsi yakni menjelaskan cara suatu rancangan secara sederhana, menganalisa cara kerja rangkaian, mempermudah memeriksa kesalahan suatu rancangan yang dibangun.

#### **a. Diagram *Blok* Rangkaian**

Berikut Diagram *blok* rangkaian sistem yang dirancang adalah seperti berikut:

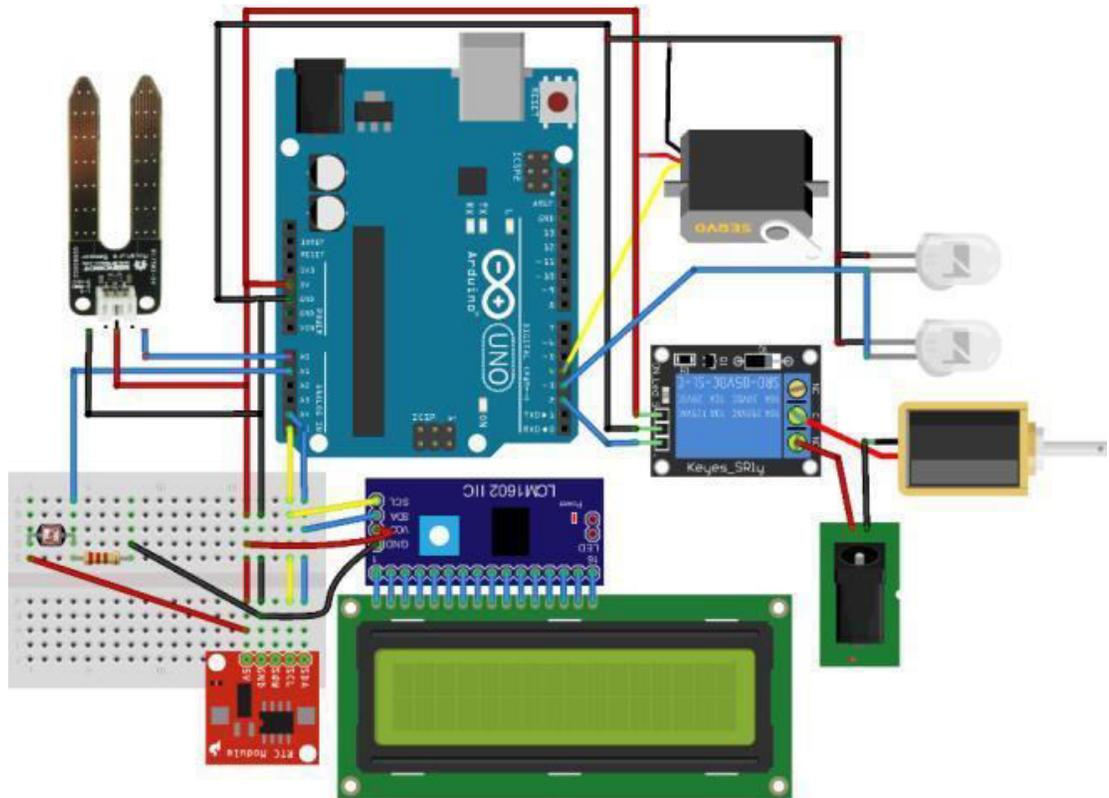


**Gambar 3.2** Diagram Blok

Sumber : Penulis 2020

#### 3.4.4 Perancangan Perangkat Keras

Pada perancangan robot pengangkat barang berbasis *arduino* bagian rancangan perangkat keras terdiri dari rangkaian berikut :



**Gambar 3.3** Perancangan Perangkat Keras

Sumber : Penulis 2020

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini membahas pengujian alat, apakah alat yang telah direncanakan bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian sistem dilakukan oleh penulis adalah :

1. Pengujian Perangkat LCD 12C 16x2.
2. Pengujian telah berhasil menyiram dengan sangat baik.
3. Pengujian tidak menyiram ketika tanah basah.

Pengujian ini dilakukan berdasarkan pada masing-masing rangkaian pendukung secara keseluruhan.

#### **4.1 Kebutuhan Spesifikasi Minimum Hardware dan Software**

Rancang bangun penyiram kebun otomatis menggunakan sensor tanah berbasis *arduino atmega* terbagi atas dua bagian, yaitu perancangan *hardware* dan perancangan *software*. Perancangan *software* terdiri dari perancangan pemrograman bahasa C. Sedangkan perancangan *hardware* terbagi atas perancangan sistem kontrol, perancangan unit masukan dan perancangan unit keluaran

##### **4.1.1 Perangkat Keras (*HardWare*)**

Untuk merancang alat penyiram kebun otomatis dibutuhkan perangkat keras (*hardware*) Yang berfungsi sebagai media untuk mengolah dan memproses

program agar dapat bekerja. Perangkat keras yang digunakan untuk mengembangkan dan menguji coba terbagi menjadi beberapa bagian antara lain:

1. Komputer atau laptop
2. *Arduino atmega 328P*
3. Pompa air elektrik DC *Micro Water Pump 12 V*
4. *LCD I2C Module Green Backlight 16x2 Display I2 interface*
5. *DS3231 I2C RTC Module modul Jam Arduino Raspberry Pi*
6. Kabel
7. Selang
8. *Kapasitor elektrolit Elco elko 47uF 25 volt*
9. *Relay 5 V 10 A Single SRD-05VDC-SL-C Spin DC Coil 5 Pin Original*
10. *Speaker 8 Ohm 2W 20x40mm Speaker LCD TV Laptop Tablet GPS MP3*
11. Module sensor kelembapan tanah *soil moisture modul hygrometer sensor*
12. PCB bolong 12x18 12x18 cm *DIY Prototype PCB lubang universal board*
13. Soket DC 2.1x5.5mm *Female Mount DIP PCB Power Socket Plug In Jack*

#### **4.1.2 Perangkat Lunak (SoftWare)**

Untuk merancang alat kendali pengangkat barang dibutuhkan perangkat lunak (*software*) Yang berfungsi sebagai media untuk mengunggah program yang

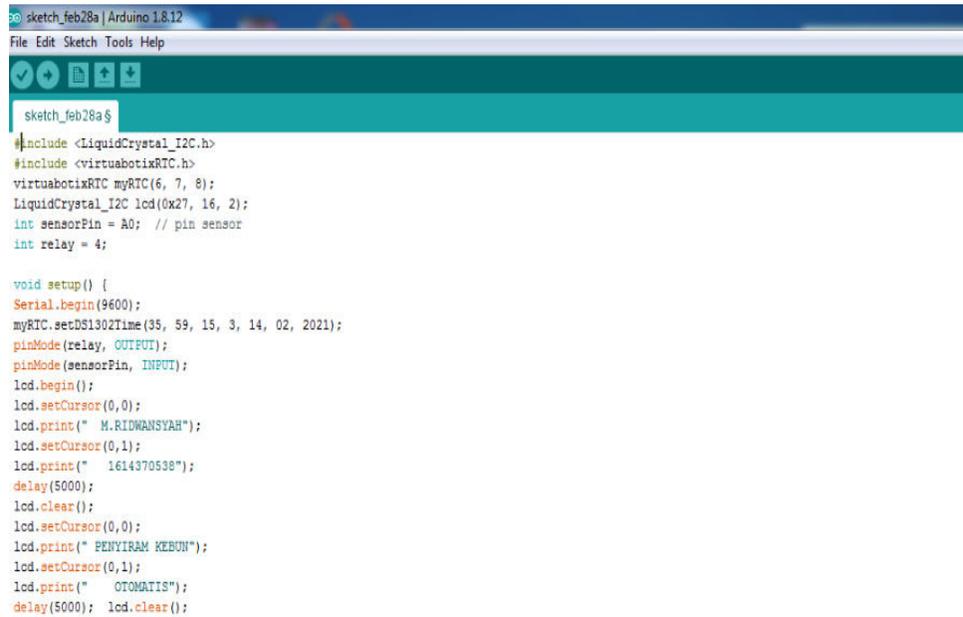
telah dibuat ke perangkat *arduino*. Perangkat lunak yang digunakan untuk mengunggah program yakni menggunakan program *arduino IDE*.

## **4.2 Pengujian Aplikasi dan Pembahasan**

Pada bab ini menjelaskan tentang pembahasan cara kerja aplikasi dan hasil pengujian alat. Dimulai dengan pembahasan tiap bagian-bagian sistem dengan tujuan untuk mengetahui apakah tiap bagian berjalan baik sehingga mempermudah perbaikan apabila terjadi kerusakan atau kesalahan pada alat. Kemudian dilanjutkan pengujian alat secara keseluruhan yang bertujuan untuk mengetahui apakah antar bagian dari alat dapat berjalan dengan baik sehingga dapat menghasilkan suatu sistem yang utuh yang berjalan sesuai dengan yang diharapkan, serta mendapatkan data hasil dari pengujian aplikasi.

### **a. Program Tampil Bacaan Pada LCD**

Pada bab ini penulis menunjukkan program yang menggunakan aplikasi dari *arduino* untuk menampilkan bacaan pada LCD.



```

sketch_feb28a | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help

sketch_feb28a$
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <virtuabotixRTC.h>
virtuabotixRTC myRTC(6, 7, 8);
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
int sensorPin = A0; // pin sensor
int relay = 4;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  myRTC.setDS1302Time(35, 59, 15, 3, 14, 02, 2021);
  pinMode(relay, OUTPUT);
  pinMode(sensorPin, INPUT);
  lcd.begin();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(" M.RIDWANSYAH");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(" 1614370538");
  delay(5000);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(" PENYIRAM KEBUH");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(" OTOMATIS");
  delay(5000); lcd.clear();
}

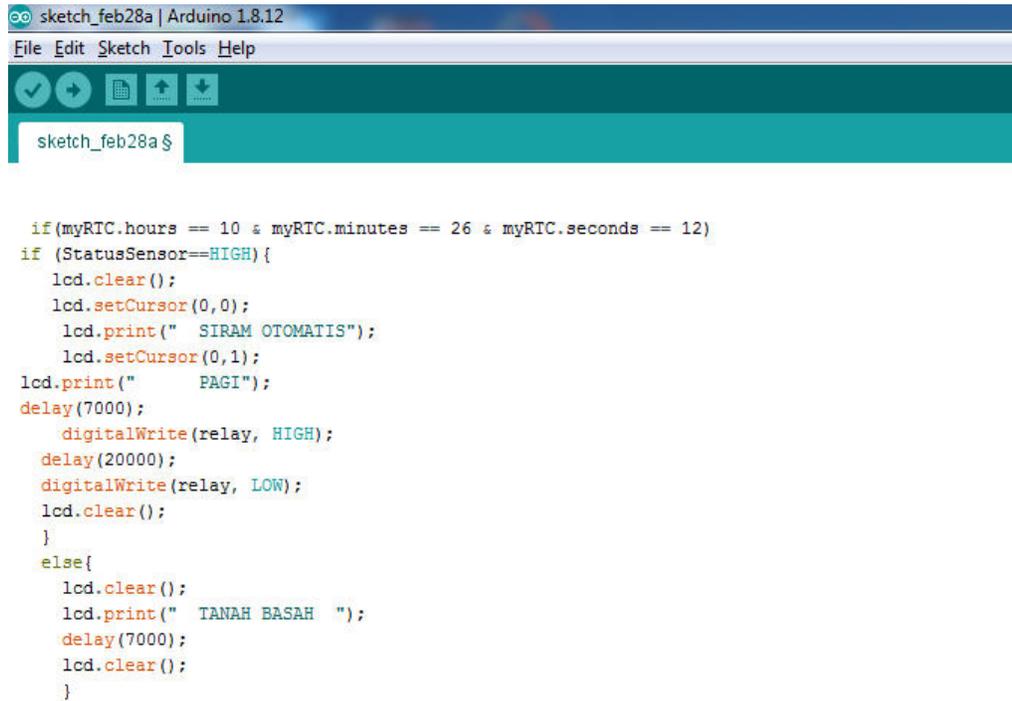
```

**Gambar 4.1** Program Tampilan layar LCD

Sumber : Penulis 2020

## **b. Tampilan Program RTC Untuk Waktu Siram**

Pada bagian ini penulis memprogram waktu siram yang dibutuhkan untuk tanah kering .



```
sketch_feb28a | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help
sketch_feb28a $

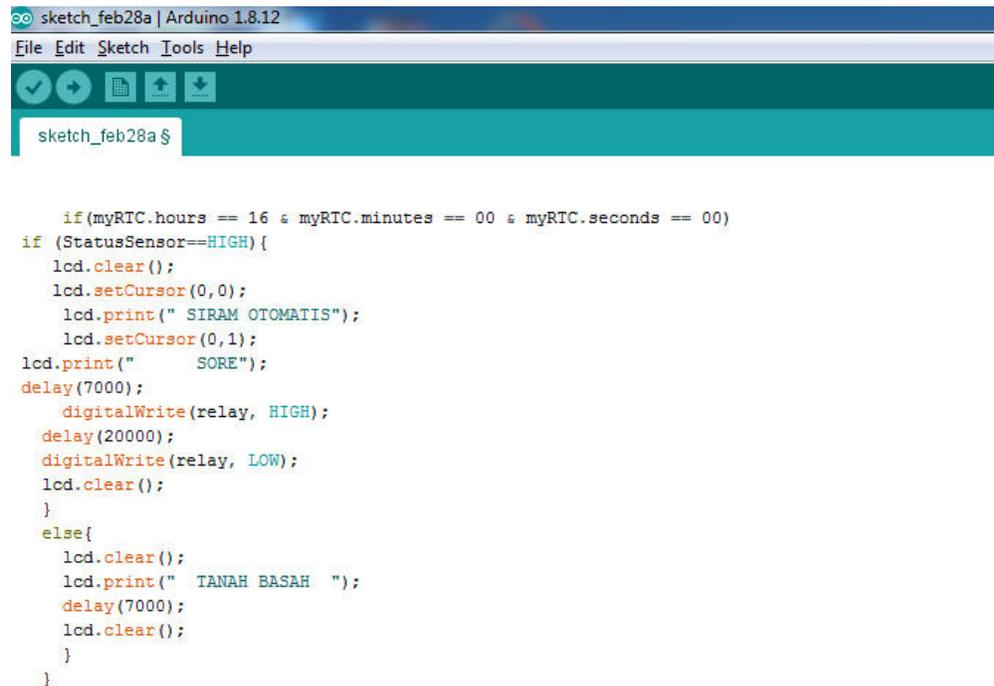
if(myRTC.hours == 10 & myRTC.minutes == 26 & myRTC.seconds == 12)
if (StatusSensor==HIGH){
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("  SIRAM OTOMATIS");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("    PAGI");
  delay(7000);
  digitalWrite(relay, HIGH);
  delay(20000);
  digitalWrite(relay, LOW);
  lcd.clear();
}
else{
  lcd.clear();
  lcd.print("  TANAH BASAH ");
  delay(7000);
  lcd.clear();
}
```

**Gambar 4.2** Program RTC Jika tanah kering

Sumber : Penulis 2020

**c. Tampilan Program RTC Untuk Tidak Siram jika tanah basah**

Pada bagian ini penulis memprogram tidak siram apabila tanah sudah basah karena hujan atau masih lembab.



```

sketch_feb28a | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help
sketch_feb28a $

    if(myRTC.hours == 16 & myRTC.minutes == 00 & myRTC.seconds == 00)
if (StatusSensor==HIGH){
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(" SIRAM OTOMATIS");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("      SORE");
  delay(7000);
  digitalWrite(relay, HIGH);
  delay(20000);
  digitalWrite(relay, LOW);
  lcd.clear();
}
else{
  lcd.clear();
  lcd.print(" TANAH BASAH ");
  delay(7000);
  lcd.clear();
}
}

```

**Gambar 4.3** Program RTC Jika Tanah Basah

Sumber : Penulis 2020

#### 4.2.1 Pengujian Perankat LCD 12C 16x2

Pada tahap ini dilakukan percobaan untuk menguji LCD 12C 16x2 tampil bacaan, Dimana proses ini sebagai acuan *user* bahwasanya *Arduino* mengeluarkan program pada LCD 12C 16x2 membaca air sudah menyiram atau belum di LCD di jam 7 pagi atau 4 sore yang sudah di program di dalam *Arduino Atmega*.

1. Proses menghidupkan alat dengan cara mencolokkan adaptor ke *stop* kontak.



**Gambar 4.4** Menghidupkan Perangkat

Sumber : Penulis 2020

2. Tampil bacaan nama dan NPM saya di LCD yang sudah di program di *arduino*.



**Gambar 4.5** Tampil Nama dan NPM

Sumber : Penulis 2020

3. Proses selanjutnya adalah Tampil bacaan penyiram kebun otomatis.



**Gambar 4.6** Tampil bacaan menyiram kebun otomatis

Sumber : Penulis 2020

4. Pada proses ini adalah memastikan bahwasannya alat menyiram tanaman dan menampilkan bacaan siram pagi ketika posisi tanah kering



**Gambar 4.7** Siram Pagi

Sumber : Penulis 2020

5. Pada proses ini air tidak akan menyiram tanah. Karena posisi tanah basah bisa di sebabkan hujan atau sudah di siram.



**Gambar 4.8** Tanah basah

Sumber : Penulis 2020

#### **4.2.2 Pengujian telah berhasil menyiram dengan sangat baik**

Setelah berhasil tampil pada LCD untuk bacaan yang berfungsi kepada kerja alat tersebut sekarang kita focus pada alat penyiram kebun otomatis yang sudah di program di dalam *arduino atmega*

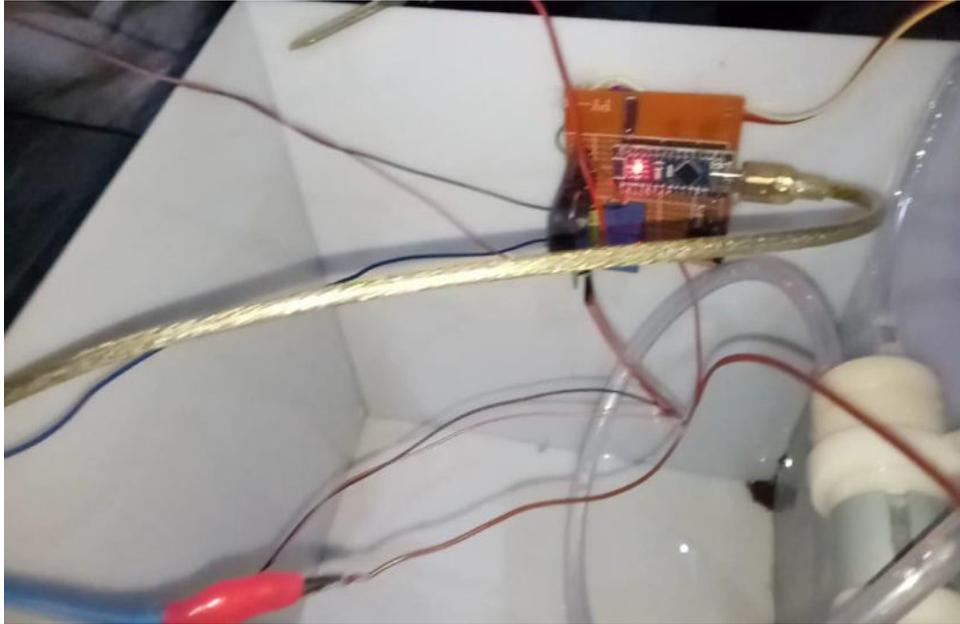
1. Saya menanam bibit jagung yang sudah dibeli ke dalam akrilik yang sudah ada tanah di dalam nya dengan 3 lubang.



**Gambar 4.9** Tanah dengan bibit

Sumber : Penulis 2020

2. *Power* hidup dengan di tandai lampu indikator hidup merah pada *atmega* yang di tandai arus sudah masuk kedalam *arduino Atmega*. air akan terpompa melalui selang yang sudah di rancang dan akan menyiram ke tanaman jagung.



**Gambar 4.10** Power Hidup

Sumber : Penulis 2020



**Gambar 4.11** tanah ketika disiram

Sumber : Penulis 2020

### 4.2.3 Pengujian tidak menyiram ketika tanah basah

Setelah berhasil menyiram kebun secara otomatis, Maka selanjutnya adalah menguji tidak menyiram ketika tanah basah, Dimana pengujian ini dilakukan untuk tanah basah ketika hujan. Sesuai dengan batasan masalah yang telah dibuat.

1. Proses awal yang harus dilakukan adalah pastikan penyiram kebun otomatis berjalan waktu penyiramannya. Proses penyiraman dilakukan pukul 7 pagi.



**Gambar 4.12** LCD menampilkan jam 7 pagi

Sumber : Penulis 2020

2. Setelah jam 7 pagi tampil di LCD. Maka sensor membaca tanah apakah basah atau tidak. Jika basah maka air tidak akan menyiram



**Gambar 4.13** Tanah basah

Sumber : Penulis 2020

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Adapun kesimpulan yang penulis kemukakan terhadap sistem kontrol penyiram kebun otomatis menggunakan sensor tanah berbasis *arduino* yaitu sebagai berikut :

1. Penyiram kebun otomatis tersebut dapat meringankan pekerjaan manusia sehari-hari.
2. Sistem kontrol penyiram kebun otomatis tersebut akan menyiram tanaman di jam 7 pagi dan 4 sore jika tanah kering.
3. Apabila tanah basah maka sistem kontrol penyiram kebun otomatis tidak akan menyiram.
4. Alat akan berfungsi dengan tegangan dari PLN dan tidak ada proses *back up* dari baterai.
5. Mempermudah pekerjaan petani perkebunan jagung dalam melakukan penyiraman kebun jagung.

#### **5.2 Saran**

Saran yang dapat dikembangkan dalam tugas akhir ini untuk mencapai hasil yang lebih baik adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan pompa air lebih besar agar cakupan penyiramannya lebih besar seperti ladang dan sawah.
2. Menggunakan wadah air yang besar agar para petani tidak berulang dalam memperhatikan air yang ada di tangki air.
3. Adanya *backup* baterai untuk berjaga-jaga apabila arus PLN padam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andi Adriansyah.(2013). Rancang Bangun Prototipe *Ekskavator* Menggunakan *Microkontroler Arduino Atmega 328*.Jakarta.
- Aryza, S., Hermansyah, H., Siahaan, A. P. U., Suherman, S., & Lubis, Z. (2017). Implementasi Energi Surya Sebagai Sumber Suplai Alat Pengereng Pupuk Petani Portabel. *IT Journal Research and Development*, 2(1), 12-18.
- Didin Saefudin Zikri (2013). Implementasi Modul Konverter DC-DC Yang Efisien Berbasis IC MC34063A.Bandung.
- Daniel Alexander Octavianus Turang. (2015). Pengembangan Sistem *Relay* Pengendalian dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis *Online*. Yogyakarta.
- Harahap, R. R., Wahyuni, S., & Putri, D. R. (2021). RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENILAIAN KESEHATAN TANAH PADA TANAMAN JAGUNG DENGAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING BERBASIS DESKTOP. *JOURNAL OF SCIENCE AND SOCIAL RESEARCH*, 4(3), 268-275.
- Husdi (2018). MONITORING KELEMBABAN TANAH PERTANIAN MENGGUNAKAN *SOIL MOISTURE SENSOR FC-28* DAN *ARDUINO UNO*. Gorontalo.
- Indrawan, M. I., Alamsyah, B., Fatmawati, I., Indira, S. S., Nita, S., Siregar, M., ... & Tarigan, A. S. P. (2019, March). UNPAB Lecturer Assessment and Performance Model based on Indonesia Science and Technology Index. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1175, No. 1, p. 012268). IOP Publishing.
- [lifestyle.kompas.com](https://lifestyle.kompas.com/read/2020/11/13/130924020/ini-waktu-terbaik-untuk-menyiram-tanaman), “Ini Waktu Terbaik untuk Menyiram Tanaman”, 13 november 2020. <https://lifestyle.kompas.com/read/2020/11/13/130924020/ini-waktu-terbaik-untuk-menyiram-tanaman>
- Muhammad Yusro. 2017. *Mikrokontroler Platform Arduino*. Jakarta
- Ruwaida, D., & Kurnia, D. (2018). Rancang Bangun File Transfer Protocol (FTP) dengan Pengamanan Open SSL pada Jaringan VPN Mikrotik di SMK Dwiwarna. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 3(1), 45-49.
- [roghib, muh.](https://www.roghib.muh.com) (2018). *Menara Ilmu Mikrokontroler*. Medan.
- [tedas.id](https://tedas.id/pendidikan/publik/pengertian-prototype/), “Pengertian Prototype: Keuntungan, Contoh dan Metodenya”, 02 mei 2020. <https://tedas.id/pendidikan/publik/pengertian-prototype/>
- Winoto, A. (2008). *Mikrokontroler AVR ATmega8/16/32/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*. Informatika. Bandung.