

RANCANG BANGUN ALAT PEMBERSIH OTOMATIS PANEL SURYA  
BERBASIS MIKROKONTROLER



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan  
pendidikan Diploma Tiga ( D-3) Program Studi Teknik Telekomunikasi  
Jurusan Teknik Elektro  
Politeknik Negeri Ujung Pandang

MUHAMMAD ARFAN ALFANDI

32218065

IBNU IMRAN

32218062

PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
MAKASSAR

2021

**HALAMAN PENGESAHAN**

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ Rancang Bangun Alat Pembersih Otomatis Panel Surya Berbasis Mikrokontroler” oleh Muhammad Arfan Alfandi NIM 32218065 dan Ibnu Imran NIM 32218062 dinyatakan layak untuk diujikan.

Makassar, September 2021

Mengesahkan

**Pembimbing I**



**Nureini Umar, S.T.,M.T.**  
NIP. 19620912 1988011 2 004

**Pembimbing II**



**Airin Dewi Utami, S.T.,M.T.**  
NIP. 19780524 200912 2 002

Mengetahui

**Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi**



**Yuniarti, S.ST.,M.T.**  
NIP.19770603 200212 2 002

### HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, Jum'at tanggal 1 Oktober 2021, tim penguji ujiانس sidang laporan tugas akhir telah menerima hasil ujian sidang laporan tugas akhir oleh mahasiswa Muhammad Arfan Alfandi NIM 322 18 065 dan Ibnu Imran NIM 322 18 062 dengan judul "Rancang Bangun Alat Pembersih Otomatis Panel Surya Berbasis Mikrokontroler".

Makassar, 1 Oktober 2021

Tim Penguji Ujian Sidang Laporan Tugas Akhir :

1. Misnawati, S.T., M.T.
2. Ir. Farchiah Ulfiah, M.T.
3. Dr. Ir. Hafsa Nirwana, M.T.
4. Ibrahim Abdul, S.ST., M.T.
5. Nurmini Umar, S.T., M.T.
6. Airin Dewi Utami Thamrin, S.T., M.T.

Ketua

(.....)

Sekretaris

(.....)

Anggota

(.....)

Anggota

(.....)

Anggota

(.....)

Anggota

(.....)

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,*

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang karena berkat rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kesehatan, pengetahuan, keterampilan serta pengalaman yang senantiasa diberikan oleh kepada penulis sehingga kami dapat menyelesaikan laporan tugas akhir kami “ **Rancang Bangun Alat Pembersih Otomatis Panel Surya Berbasis Mikrokontroler**” tepat pada waktunya.

Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan bagi mahasiswa Politeknik Negeri Ujung Pandang pada program Diploma III dengan Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi Jurusan Elektro.

Tidak sedikit kami temui hambatan dalam penyusunan tugas akhir ini, namun berkat kehendak-Nyalah sehingga kami berhasil menyelesaikannya. Selesaiannya penulisan dan penyusunan laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan partisipasi dari berbagai pihak, baik dari segi moral maupun materi. Oleh karenanya pada kesempatan ini kami mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak **Prof. Ir. Muhammad Ansar, M.Si, Ph.D.** selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
2. Bapak **Ahmad Rizal, S.T., M.T., Ph.D.** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Ibu **Yuniarti, S.T., M.T.** selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi.
4. Ibu **Nuraeni Umar, S.T., M.T.** selaku Pembimbing I dan Ibu **Airin Dewi Utami, S.T., M.T.** selaku Pembimbing II yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan dan dukungannya sehingga penulis mendapatkan pengetahuan lebih serta dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Ibu **Mardhiyah Nas, S.T., M.T.** selaku Wali Kelas 3C D3 Teknik Telekomunikasi.
6. Bapak **Ahmad Zubair, S.ST., M.T.** yang telah banyak membantu kami selama proses pembuatan tugas akhir ini.
7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Elektro Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi.

Ucapan terimakasih dan penghargaan juga ditujukan kepada Orang tua, kakak, adik dan seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa serta dalam bentuk moral dan materil. Sahabat terbaik, teman-teman seperjuangan Teknik Telekomunikasi Angkatan 2018 yang selalu menjadi penyemangat disaat suka dan duka, serta seluruh pihak yang membantu hingga terselesaikannya tugas akhir ini. Semoga Allah membalas segala kebaikan orang-orang yang telah membantu penulis selama ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis memohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan dimasa yang akan datang.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Makassar, September 2021

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENERIMAAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>SURAT PERYATAAN</b> .....	xii
<b>RINGKASAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sitematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 ArduinoUno.....	5
2.2 Modul RTC DS3231.....	7

2.3 Motor Stepper .....	9
2.4 Software Arduino IDE .....	10
2.5 Akumulator .....	12
2.6 Relay 2 Channel .....	14
2.7 Panel Surya.....	15
2.8 Pompa Air dc 5 V.....	16
2.9 Kabel Jumper.....	17
2.10 Driver Motor I298n.....	18
2.11 Limit Switch.....	20
2.12 LCD(Liquid Crystal Display) .....	23
<b>BAB III METODE PERANCANGAN</b> .....	<b>25</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
3.2 Alat dan Bahan.....	25
3.3 Prosedur Kerja.....	26
3.3.1 Studi Literatur.....	26
3.3.2 Perancangan Perangkat Keras ( hardware).....	26
3.3.3 Perancangan Perangkat Lunak (software).....	27
3.3.4 Cara Pengoperasian Alat.....	29
<b>BAB IV HASIL PERANCANGAN DAN PENGUJIAN ALAT</b> .....	<b>30</b>
4.1 Hasil Perancangan Alat .....	30
4.2 Pengujian Alat Berdasarkan Waktu.....	30
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>32</b>
5.1 Kesimpulan... ..	32
5.2 Saran.....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>34</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno Board .....	5
Gambar 2.2 Modul RTC DS3231 .....	8
Gambar 2.3 Motor Stepper.....	9
Gambar 2.4 Software Arduino IDE.....	10
Gambar 2.5 Akumulator.....	13
Gambar 2.6 Relay 2 Channel .....	14
Gambar 2.7 Panel Surya.....	16
Gambar 2.8 Pompa Air dc 5 V .....	17
Gambar 2.9 Kabel Jumper.....	17
Gambar 2.10 Motor Driver L298 .....	19
Gambar 2.11 Limit Switch.....	21
Gambar 2.12 LCD ( <i>liquid crystal display</i> ).....	23
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem .....	27
Gambar 3.2 Flowchart Alur Kerja alat.....	28



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Spesifikasi Modul Arduino.....	7
Tabel 1.2 Konfigurasi Pin RTC DS3231 .....	8
Tabel 3.1 Daftar Alat.....	25
Tabel 3.2 Daftar Bahan .....	26
Tabel 4.1 Pengujian Pada Alat.....	31



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skematik Rangkaian Pada Alat.....	36
Lampiran 2. Layout PCB .....	38
Lampiran 3. Perancangan Alat Tampak Bawah dan Atas .....	39



## SURAT PERYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

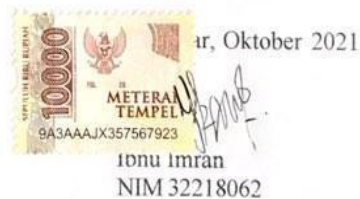
Nama : Ibnu Imran

NIM 322 18 062

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Tugas Akhir yang berjudul “ Rancang Bangun Alat Pembersih Otomatis Panel Surya Berbasis Mikrokontroler” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal akan dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar Pustaka laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut diatas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.



## SURAT PERYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Arfan Alfandi

NIM 322 18 065

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Tugas Akhir yang berjudul “ Rancang Bangun Alat Pembersih Otomatis Panel Surya Berbasis Mikrokontroler” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal akan dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar Pustaka laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut diatas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.



sar, Oktober 2021

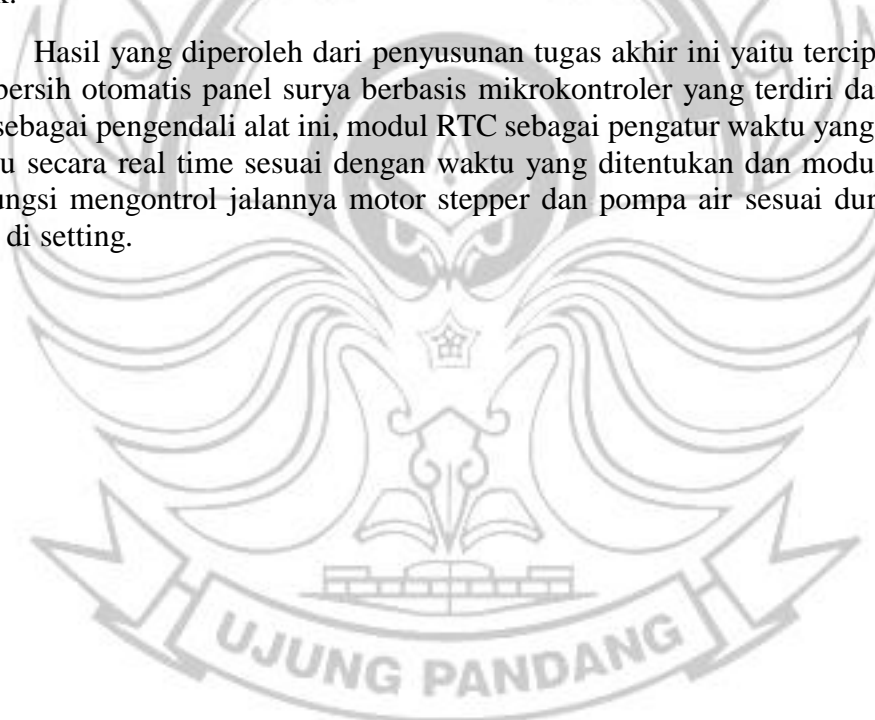
Muhammad Arfan Alfandi  
NIM 32218065

## RINGKASAN

Perancangan pada alat ini memiliki tujuan untuk memudahkan pekerjaan pada manusia dalam masalah pembersihan panel surya. Panel surya merupakan sumber energi listrik alternatif yang dapat dimanfaatkan oleh manusia yang memerlukan energi listrik. Oleh karena itu kami berinisiatif merancang sebuah alat pembersih otomatis panel berbasis mikrokontroler. Dimana rancangan ini bekerja berdasarkan sistem elektronik yang dikendalikan berdasarkan perintah dari mikrokontroler arduino uno yang dilengkapi *real time clock* (RTC) DS3231 yang sudah diprogram menggunakan *Digital Programmable Timer*, yang berfungsi untuk mengontrol sistem waktu secara otomatis. Pada sistem ini terdiri dari pengontrol yang digunakan secara otomatis untuk melakukan pembersihan pada panel menggunakan spons. Dari pembersih otomatis ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dalam pembersihan panel surya.

Tugas akhir ini terdiri dari beberapa tahapan perancangan yaitu: identifikasi masalah, perancangan perangkat keras (hardware) dan perancangan perangkat lunak.

Hasil yang diperoleh dari penyusunan tugas akhir ini yaitu terciptanya alat pembersih otomatis panel surya berbasis mikrokontroler yang terdiri dari arduino uno sebagai pengendali alat ini, modul RTC sebagai pengatur waktu yang mengatur waktu secara real time sesuai dengan waktu yang ditentukan dan modul RTC ini berfungsi mengontrol jalannya motor stepper dan pompa air sesuai durasi waktu yang di setting.



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pemanfaatan energi telah berkembang dan meningkat sesuai dengan perkembangan manusia itu sendiri . Energi matahari merupakan salah satu yang dimanfaatkan, khususnya untuk panel surya. Panel surya dapat mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Semakin besar cahaya yang mengenai permukaan panel surya, maka energi listrik yang didapat akan semakin besar . panel surya merupakan sumber energi listrik alternatif yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat yang memerlukan energi listrik .

Penggunaan energi matahari adalah upaya untuk mengurangi emisi karbon global yang telah menjadi isu lingkungan, sosial, dan ekonomi global utama dalam beberapa tahun terakhir . Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kinerja panel surya adalah penempatan panel surya yang menimbulkan penimbunan debu, kotoran burung dan noda air (garam). Hal itu dapat secara signifikan menurunkan efisiensi panel surya. Efisiensi modul panel surya dapat berkurang sebesar 10-25% karena kerugian pada inverter, kabel, dan termasuk pengotoran modul (debu dan serpihan) .

Sistem pembersihan yang tradisional masih dilakukan secara manual sehingga memiliki beberapa kerugian seperti kerusakan panel, risiko kecelakaan pekerja, kesulitan pergerakan karena terbatasnya ruangan maupun jarak, pemeliharaan yang buruk, dan lainnya. Maka dari itu kami ingin merancang sebuah “Alat Pembersih Otomatis Panel Surya Berbasis

Mikrokontroler” dimana alat ini dirancang untuk mengatasi kesulitan yang timbul pada pembersih panel surya yang masih tradisional dan tidak efektif. Dari pembersih otomatis ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dalam pembersihan panel surya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah tersampaikan di atas, maka rumusan masalah yang timbul yaitu:

1. Bagaimana cara merancang alat pembersih otomatis panel surya berbasis mikrokontroler?
2. Bagaimana cara pengujian alat pembersih otomatis panel surya berbasis mikrokontroler?

## **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah sebagai berikut :

1. Alat ini menggunakan Arduino uno ATmega328P sebagai pengendali.
2. Modul RTC DS3231 sebagai perangkat pengatur waktu.
3. Motor stepper sebagai penggerak spons
4. Pompa air dc sebagai komponen yang akan mendorong air dan menumpahkan ke permukaan panel surya.
5. Relay 2 Channel sebagai switch yang dikontrol oleh arduino uno .
6. Spons yang digunakan untuk membersihkan panel surya.

## **1.4 Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah tersampaikan di atas, maka tujuan yang ingin di capai dalam proyek akhir ini yaitu:

1. Merancang alat pembersih otomatis panel surya berbasis mikrokontroler.
2. Menguji cara kerja alat pembersih otomatis panel surya berbasis mikrokontroler.

## **1.5 Manfaat**

Adapun manfaat dari perancangan kali ini yaitu:

1. Mengurangi kerugian pada kerusakan panel surya.
2. Memudahkan pekerjaan manusia dalam pembersihan panel surya.
3. Mengurangi resiko kecelakaan pada pekerja.
4. Mengurangi pemeliharaan yang buruk pada panel surya.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan pada penelitian ini terdiri dari 5 bab yaitu :

### **1. BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

### **2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisi tentang dasar teori dasar yang menunjang dan berhubungan dalam penulisan proposal ini.



### 3. BAB III METODE PERANCANGAN

Pada bab ini membahas tentang proses perancangan alat ini

### 4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini merupakan hasil dari perancangan alat dan program serta pembahasan mengenai analisa pembuatan dan pengujian alat.

### 5. BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil yang telah diperoleh untuk pengembangan lebih lanjut,



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Arduino

Arduino adalah Mikrokontroler single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, mempunyai fleksibilitas yang tinggi baik dari segi software maupun hardware untuk memudahkan Rancang bangun elektronik dalam berbagai bidang. Mikrokontroler di arduino berfungsi untuk membaca input dan memprosesnya sehingga menimbulkan Output.

Berikut adalah bentuk dari Arduino uno seperti pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Arduino Uno Board

Arduino menggunakan IC ATmega sebagai IC program dan softwarnya memiliki bahasa pemrograman sendiri yang sering disebut bahasa processing. Bahasa ini sangat mirip dengan bahasa C, namun penulisannya mendekati bahasa manusia. Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz

osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Uno berbeda dengan semua board sebelumnya dalam hal koneksi USB-to-serial yaitu menggunakan fitur Atmega8U2 yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial berbeda dengan board sebelumnya yang menggunakan chip FTDI driver USB-to-serial.

Kelebihan arduino yaitu open source, koneksi USB, fasilitas chip yang cukup lengkap, ukuran kecil dan mudah dibawa, bahasa pemrograman relative mudah, tersedia library gratis, pengembangan aplikasi lebih mudah, dan komunitas open source yang saling mendukung.

#### Fungsi Arduino Uno

Secara umum, arduino dengan sebuah mikrokontroler ini mampu menciptakan suatu program yang dapat digunakan untuk mengendalikan berbagai komponen elektronika. Sehingga cukup jelas, bila fungsi yang dimiliki arduino uno adalah untuk memudahkan pengguna dalam melakukan prototyping, memprogram mikrokontroler serta menciptakan berbagai alat canggih berbasis mikrokontroler.

Spesifikasi modul Arduino uno seperti pada tabel 2.1

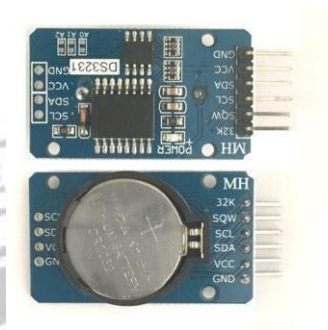
Mikrokontroler	Atmega328
Operation Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7 – 12V
Input Voltage (batas)	6-20 V
Digital I/O Pin	14 ( 6 sebagai output PWM)
Analog Input Pin	6
DC Curret Per I/O Pin	40 mA
DC Current untuk 3.3 V Pin	50 mA
Flash Memory	32 Kb
SRAM	2 KB (Atmega328)
EEPROM	1 KB (Atmega328)
Clock Speed	16 MHz
Panjang	68.6 mm
Lebar	53,4 mm
Berat	25 g

## 2.2 Modul RTC DS3231

RTC merupakan komponen yang diperlukan untuk memberikan informasi mengenai waktu. Waktu disini dapat berupa detik, menit, hari, bulan dan tahun. Arduino (misalnya UNO) tidak dilengkapi secara internal dengan RTC. Dengan demikian, untuk aplikasi yang memerlukan pewaktuan, kita harus menyertakannya secara tersendiri. Agar tetap dapat bekerja, sebuah RTC dilengkapi dengan baterai,

yang umumnya orang-orang menyebutkannya sebagai baterai "CMOS". Pada tutorial ini, kita akan menggunakan RTC dengan chip DS3231. Selain DS3231, contoh chip lain misalnya DS1307 atau DS1302.

Berikut adalah bentuk dari RTC DS3231 seperti pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Modul RTC DS3231

DS3231 adalah perangkat dengan enam terminal, dua diantaranya tidak wajib untuk digunakan, sehingga pada dasarnya kita memiliki 4 (empat) pin utama. Adapun konfigurasi pin RTC DS3231 dapat dilihat pada tabel dibawah .

Tabel 1.2 Konfigurasi Pin RTC DS3231

Nama Pin	Deskripsi
VCC	Hubungkan ke sumber tenaga positif.
GND	Hubungkan ke Ground
SDA	Serial Data pin (I2C interface)
SCL	Serial Clock pin (I2C interface)
SQW	Square Wave output pin
32K	32K oscillator output

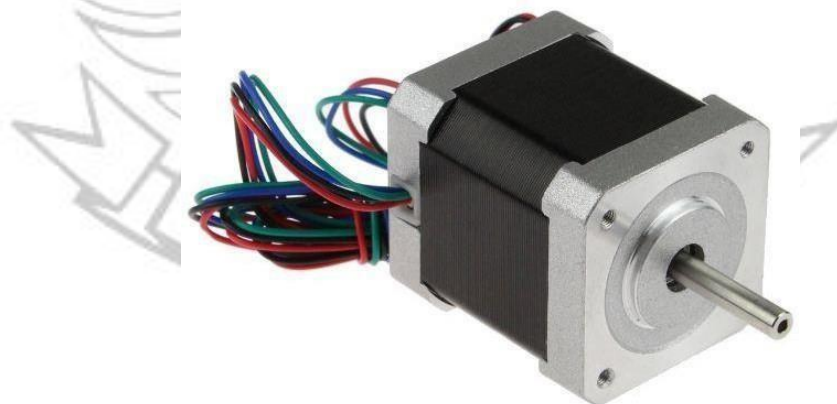
Spesifikasi modul RTC DS3231

- Voltage operasi Modul DS3231 : 2.3 -5.5V
- Dapat beroperasi pada voltage rendah
- Mengonsumsi sekitar 500Na saat menggunakan baterai
- Voltasi maksimum pada SDA, SCL : VCC + 0.3 V
- Temperatur operasi : -45°C to +80°C

### 2.3 Motor Stepper

Motor Stepper adalah suatu motor listrik yang dapat mengubah pulsa listrik yang diberikan menjadi gerakan motor discret (terputus) yang disebut step (langkah). Satu putaran motor memerlukan 360° dengan jumlah langkah yang tertentu perderajatnya. Ukuran kerja dari motor stepper biasanya diberikan dalam jumlah langkah per-putaran per-detik. Motor stepper bergerak berdasarkan urutan pulsa yang diberikan kepada motor. Karena itu, untuk menggerakkan motor stepper diperlukan pengendali motor stepper yang membangkitkan pulsa-pulsa periodik.

Berikut adalah bentuk dari motor stepper seperti pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Motor Stepper

## 2.4 Software Arduino IDE

IDE ( *Integrated DeVelotment EnViroenment* ) Merupakan sebuah software untuk memprogram arduino. Pada software inilah arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman C yang dimodifikasi. Kita sebut saja dengan bahasa pemrograman C for Arduino. Bahasa pemrograman arduino sudah dirubah untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Didalam arduino sendiri sudah terdapat IC mikrokontroler yang sudah ditanam program yang bernama Bootloader. Fungsi dari bootloader tersebut adalah untuk menjadi penengah antara compiler arduino dan mikrokontroler. Arduino IDE ini berguna sebagai text editor untuk membuat, mengedit, dan juga memvalidasi kode program. Kode program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah Arduino”*sketch*” atau disebut juga *source code* arduino.

Berikut adalah bentuk tampilan software arduino IDE seperti pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Tampilan *software Arduino IDE*

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA yang dilengkapi dengan library C/C++ (wiring), yang membuat operasi input/output lebih mudah.

### 2.3.1 Bagian – bagian Arduino IDE

Berikut ini bagian/tool yang terdapat pada program arduino IDE:

1. **Verify/Compile** berfungsi untuk mengecek apakah sketch yang kamu buat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka sintaks yang kamu buat akan dikompilasi ke dalam bahasa mesin.
2. **Upload** berfungsi untuk mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke Arduino Board.
3. **New sketch** berfungsi untuk membuka window dan membuat sketch yang baru
4. **Open Sketch** berfungsi untuk membuka sketch yang pernah di buat.
5. **Save Sketch** berfungsi untuk menyimpan sketch tapi tidak disertai dengan mengkompilasi.
6. **Serial Monitor** berfungsi untuk membuka interface untuk komunikasi serial.
7. **Upload Using Programmer** menu ini berfungsi untuk menuliskan bootloader ke dalam IC Mikrokontroler Arduino. Pada kasus ini kamu membutuhkan perangkat tambahan seperti USBasp untuk menjembatani penulisan program bootloader ke IC Mikrokontroler.
8. **Export Compiled Binary** berfungsi untuk menyimpan file dengan ekstensi .hex, dimana file ini dapat disimpan sebagai arsip untuk di upload ke board lain menggunakan tools yang berbeda.
9. **Show Sketch Folder** berfungsi untuk membuka folder sketch yang saat ini dikerjakan.



10. **Include Library** berfungsi menambahkan library/pustaka kedalam sketch yang dibuat dengan menyertakan sintaks `#include` di awal kode. Selain itu kamu juga bisa menambahkan library eksternal dari file .zip kedalam Arduino IDE.

11. **Add File...** berfungsi untuk menambahkan file kedalam sketch arduino (file akan dikopikan dari drive asal). File akan muncul sebagai tab baru dalam jendela sketch.

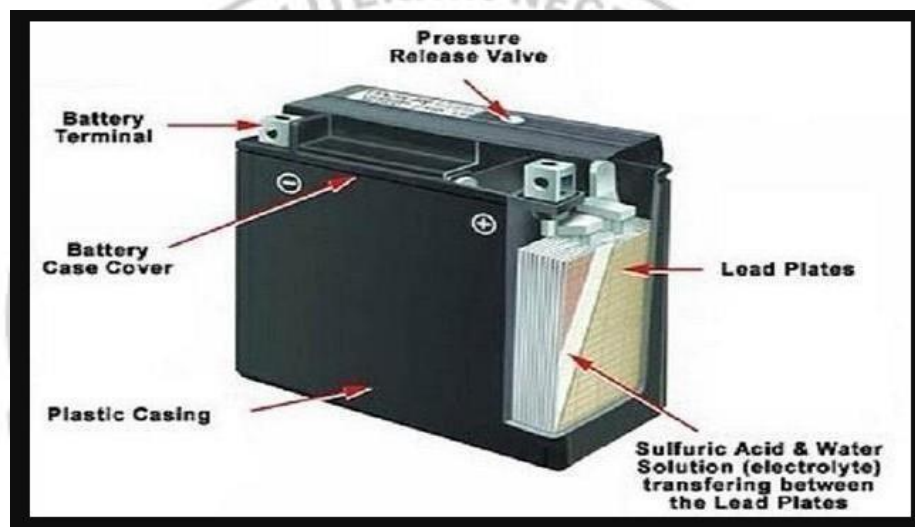
## 2.5 Akumulator

Akumulator (accu, aki) adalah sebuah alat yang dapat menyimpan energi (umumnya energi listrik) dalam bentuk energi kimia. Contoh-contoh akumulator adalah baterai dan kapasitor. Pada umumnya di Indonesia, kata akumulator (sebagai aki atau accu) hanya dimengerti sebagai "baterai" mobil. Sedangkan di bahasa Inggris, kata akumulator dapat mengacu kepada baterai, kapasitor, kompulsator, dll.

Aki atau *Storage Battery* adalah sebuah sel atau elemen sekunder dan merupakan sumber arus listrik searah yang dapat mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Aki termasuk elemen elektrokimia yang dapat mempengaruhi zat pereaksinya, sehingga disebut elemen sekunder. Kutub positif aki menggunakan lempeng oksida dan kutub negatifnya menggunakan lempeng timbale sedangkan larutan elektrolitnya adalah larutan asam sulfat. Ketika aki dipakai, terjadi reaksi kimia yang mengakibatkan endapan pada anode (reduksi) dan katode (oksidasi). Akibatnya, dalam waktu tertentu antara anode dan katode tidak ada beda potensial, artinya aki menjadi kosong. Supaya aki dapat dipakai lagi, harus diisi dengan cara

mengalirkan arus listrik ke arah yang berlawanan dengan arus listrik yang dikeluarkan aki itu. Ketika aki diisi akan terjadi pengumpulan muatan listrik. Pengumpulan jumlah muatan listrik dinyatakan dalam ampere jam disebut tenaga aki. Pada kenyataannya, pemakaian aki tidak dapat mengeluarkan seluruh energi yang tersimpan aki itu. Oleh karenanya, aki mempunyai rendemen atau efisiensi.

Berikut adalah bentuk akumulator seperti pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Akumulator

## 2. 6 Relay 2 Channel

Relay adalah salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontaktor guna memindahkan posisi ON ke OFF atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik. Peristiwa tertutup dan terbukanya kontaktor ini terjadi akibat adanya efek induksi magnet yang timbul dari kumparan induksi listrik. Perbedaan yang paling mendasar antara relay dan sakelar adalah pada saat pemindahan dari ON ke OFF. Relay melakukan pemindahannya secara otomatis dengan arus listrik sedangkan sakelar dilakukan secara manual.

Berikut adalah bentuk relay 2 channel seperti pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Relay 2 Channel

Beberapa fungsi Relay yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan Elektronika diantaranya adalah :

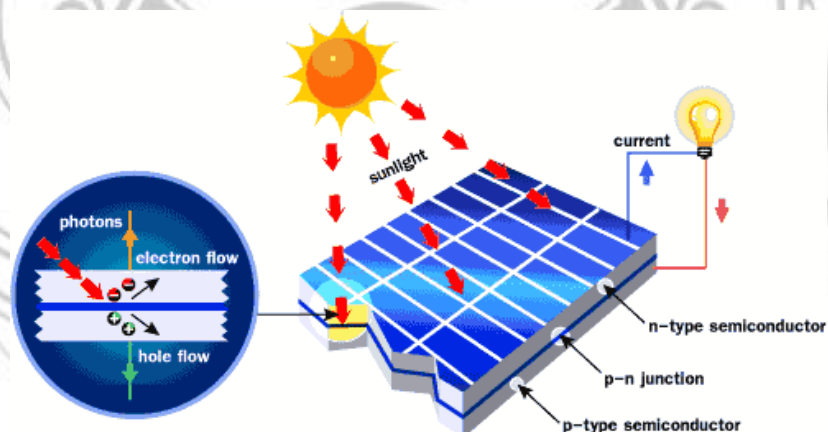
1. Relay digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (*Logic Function*)
2. Relay digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*)
3. Relay digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Signal Tegangan rendah.
4. Ada juga Relay yang berfungsi untuk melindungi Motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan Tegangan ataupun hubung singkat (Short).

## 2.7 Panel Surya

*Solar cell* atau panel surya adalah alat untuk mengkonversi tenaga matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip yang disebut dengan efek photovoltaic. Photovoltaic adalah teknologi yang berfungsi untuk mengubah atau

mengkonversi radiasi matahari menjadi energi listrik secara langsung. Energi listrik yang diproduksi oleh panel surya biasanya akan digunakan untuk kebutuhan listrik pada barang elektronik dan sebagian hasil tenaga listriknya disimpan terlebih dahulu dalam baterai (B+). Apabila pada permukaan panel surya terdapat sebuah kotoran yang berupa debu maka daya yang dihasilkan atau dibangkitkan dari panel surya akan kurang maksimal untuk itu dibuatlah suatu alat pembersih otomatis panel surya untuk memaksimalkan energi matahari yang masuk pada panel surya.

Berikut adalah bentuk skema solar panel seperti pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Skema solarcell.

Dari gambar skema solar panel diatas bisa dilihat bagaimana cara kerja sistem panel surya yaitu dimana cahaya matahari diserap oleh sel-sel yang terdapat pada panel surya dan kemudian diubah menjadi energi listrik DC (Direct Current) atau arus searah. Listrik DC dari panel surya tersebut dikelola oleh sebuah inverter menjadi listrik AC atau arus bolak balik.

## 2.8 Pompa Air DC 5V

Pompa air adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan atau fluida dari suatu tempat ke tempat lainnya melalui saluran pipa dengan menggunakan tenaga listrik untuk mendorong air yang dipindahkan secara terus menerus.

Berikut adalah bentuk pompa air DC 5V seperti pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Pompa Air dc 5V

## 2.9 Kabel jumper

Kabel jumper adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di breadboard tanpa memerlukan solder. Kabel jumper umumnya memiliki *connector* atau pin di masing-masing ujungnya. *Connector* untuk menusuk disebut *male connector*, dan *connector* untuk ditusuk disebut *female connector*.

Berikut adalah bentuk kabel jumper seperti pada gambar 2.9.



Gambar 2.9 Kabel Jumper

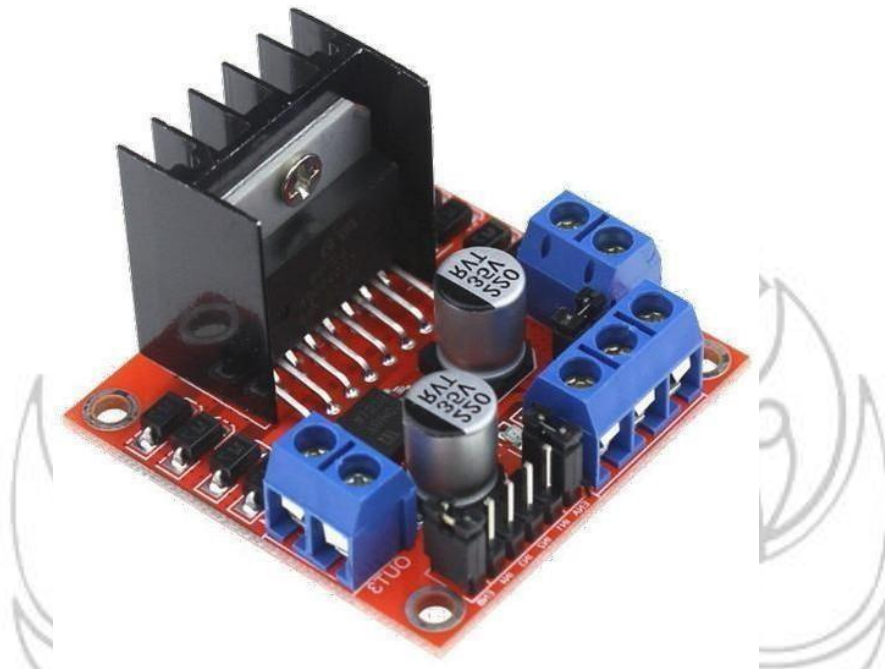
## 2.10 Driver Motor L298n

*Modul Driver Motor L298n* ini adalah sebuah H-Bridge Dual Motor Controller 2A yang memungkinkan kita untuk mengatur arah putaran maupun kecepatan dari satu atau dua motor DC. Selain itu, dengan modul driver motor ini kita juga dapat mengontrol sebuah motor stepper bipolar dengan mudah.

Driver motor L298N merupakan driver motor yang paling populer digunakan untuk mengontrol kecepatan dan arah pergerakan motor terutama pada robot line follower line tracer. Kelebihan dari driver motor L298N ini adalah cukup presisi dalam mengontrol motor. Selain itu, kelebihan driver motor L298N adalah mudah untuk dikontrol. Untuk mengontrol driver L298N ini dibutuhkan 6 buah pin mikrokontroler. Dua buah untuk pin Enable satu buah untuk motor pertama dan satu buah yang lain untuk motor kedua. Karena driver L298N ini dapat mengontrol dua buah motor DC 4 buah untuk mengatur kecepatan motor motor tersebut. Skematik rangkaian driver motor L298N harus ditambahkan beberapa komponen lagi agar dapat bekerja. Yang pertama berupa rangkaian regulator yang berada

dibagian atas skematik. dan yang kedua adalah rangkaian pendukung driver motor yang berupa beberapa dioda.

Berikut adalah bentuk modul driver seperti pada gambar 2.10.



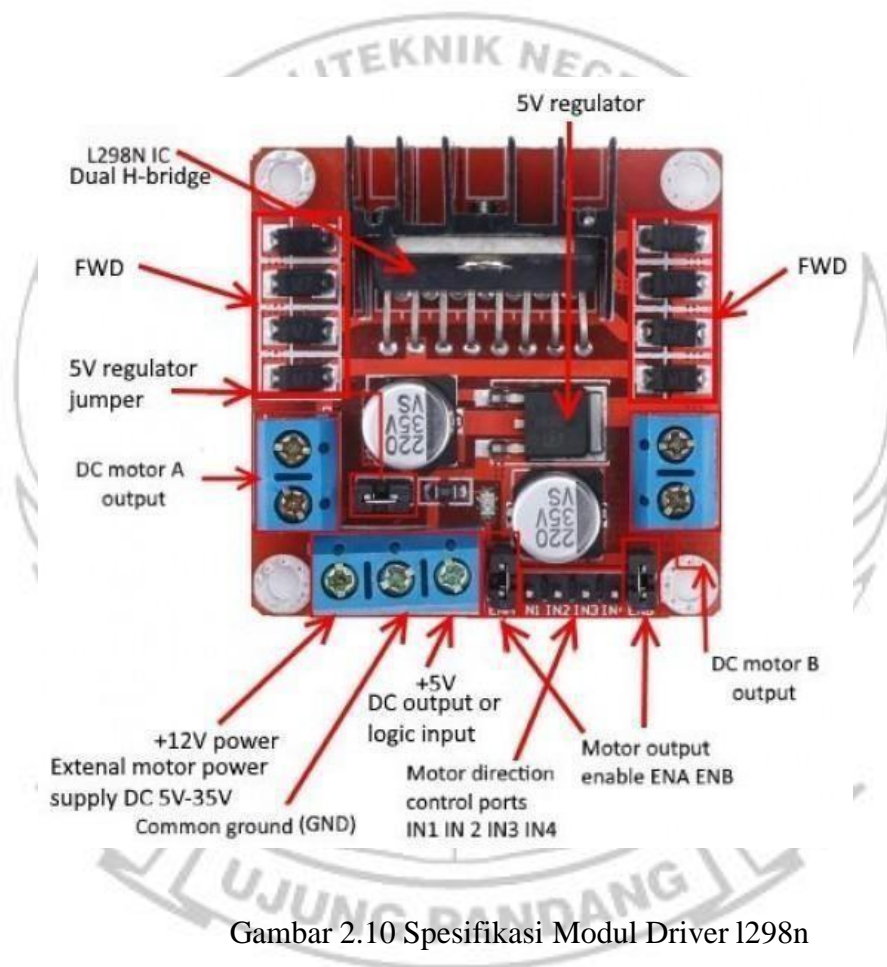
Gambar 2.10 Modul Driver

Modul driver motor ini dapat digunakan untuk motor dengan rentang tegangan DC antara 5 Volt - 35 Volt. Pada modul ini terdapat regulator 5V sehingga jika membutuhkan sumber tegangan 5V kita bisa mendapatkannya dari *board* ini.

Berikut ini adalah spesifikasi dari Modul Driver Motor L298n:

1. *Double H-Bridge driVe chip* L298N
2. *Logical Voltage* 5V

3. *Logical Current* antara 0-36 mA
4. *Drive Voltage* antara 5V sampai dengan 35V
5. *Drive current* sebesar 2A untuk setiap motor DC
6. Ukuran sebesar 43x43x27 mm
7. Berat 30 gram



Gambar 2.10 Spesifikasi Modul Driver l298n

### 2.11 Limit Switch

Limit switch (saklar pembatas) adalah saklar atau perangkat elektromekanis yang mempunyai tuas aktuator sebagai pengubah posisi kontak terminal (dari



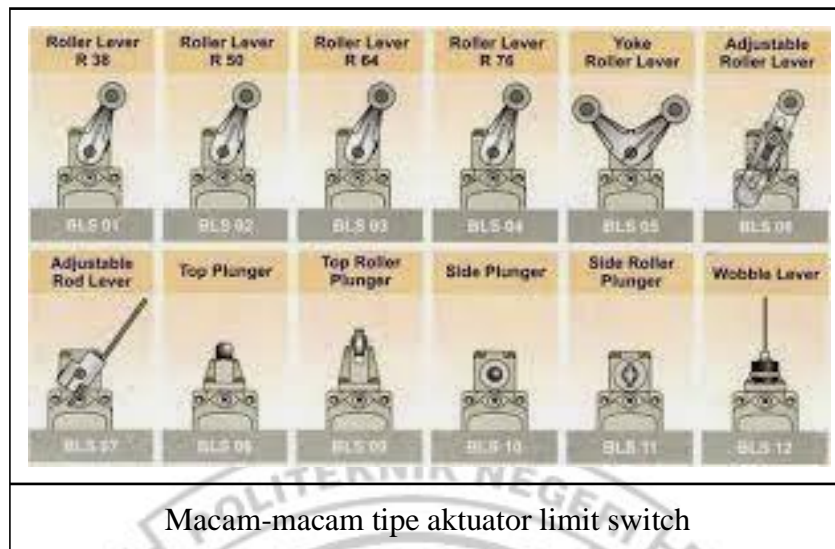
Normally Open/ NO ke Close atau sebaliknya dari Normally Close/NC ke Open). Posisi kontak akan berubah ketika tuas aktuator tersebut terdorong atau tertekan oleh suatu objek. Sama halnya dengan saklar pada umumnya, limit switch juga hanya mempunyai 2 kondisi, yaitu menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik. Dengan kata lain hanya mempunyai kondisi ON atau Off.

Berikut adalah bentuk limit switch seperti pada gambar 2.11.



Gambar. 2.11 Limit Switch

Namun sistem kerja limit switch berbeda dengan saklar pada umumnya, jika pada saklar umumnya sistem kerjanya akan diatur/ dikontrol secara manual oleh manusia (baik diputar atau ditekan). Sedangkan limit switch dibuat dengan sistem kerja yang berbeda, limit switch dibuat dengan sistem kerja yang dikontrol oleh dorongan atau tekanan (kontak fisik) dari gerakan suatu objek pada aktuator, sistem kerja ini bertujuan untuk membatasi gerakan ataupun mengendalikan suatu objek/mesin tersebut, dengan cara memutuskan atau menghubungkan aliran listrik yang melalui terminal kontakannya. Limit switch mempunyai beberapa jenis atau tipe aktuator yang disesuaikan dengan kebutuhan pengoperasiannya di lapangan, seperti gambar dibawah ini:



Limit switch biasa digunakan pada aplikasi seperti:

- Pintu gerbang otomatis, dimana limit switch berguna untuk mematikan motor listrik sebelum pintu gerbang itu menabrak pagar pembatas saat membuka atau menutup.
- Pada pintu panel listrik sebagai saklar otomatis apabila pintu panel dibuka maka lampu akan nyala untuk penerangan (seperti pada kulkas).
- Pada hoist sebagai pembatas pengangkatan barang.
- Pada tutup/cover mesin sebagai safety apabila cover dibuka maka mesin akan mati.
- Pada sistem transfer seperti pada trolley dan conveyor sebagai pembatas maju dan mundurnya (forward reverse).
- Pada sistem kontrol mesin sebagai sensor untuk mengetahui posisi up/down.
- Dan lain sebagainya.

## 2.12 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Crystal Display*) biasa dipakai untuk menampilkan karakter berupa teks, angka, atau tanda baca atau simbol tertentu. LCD (*Liquid Crystal Display*) ini dapat digunakan untuk menampilkan karakter 16 x 2. Komponen ini memiliki 16 pin yang dapat digunakan. Berikut ini adalah bentuk fisik beserta pin I/O nya.

Berikut adalah bentuk lcd seperti pada gambar 2.12.

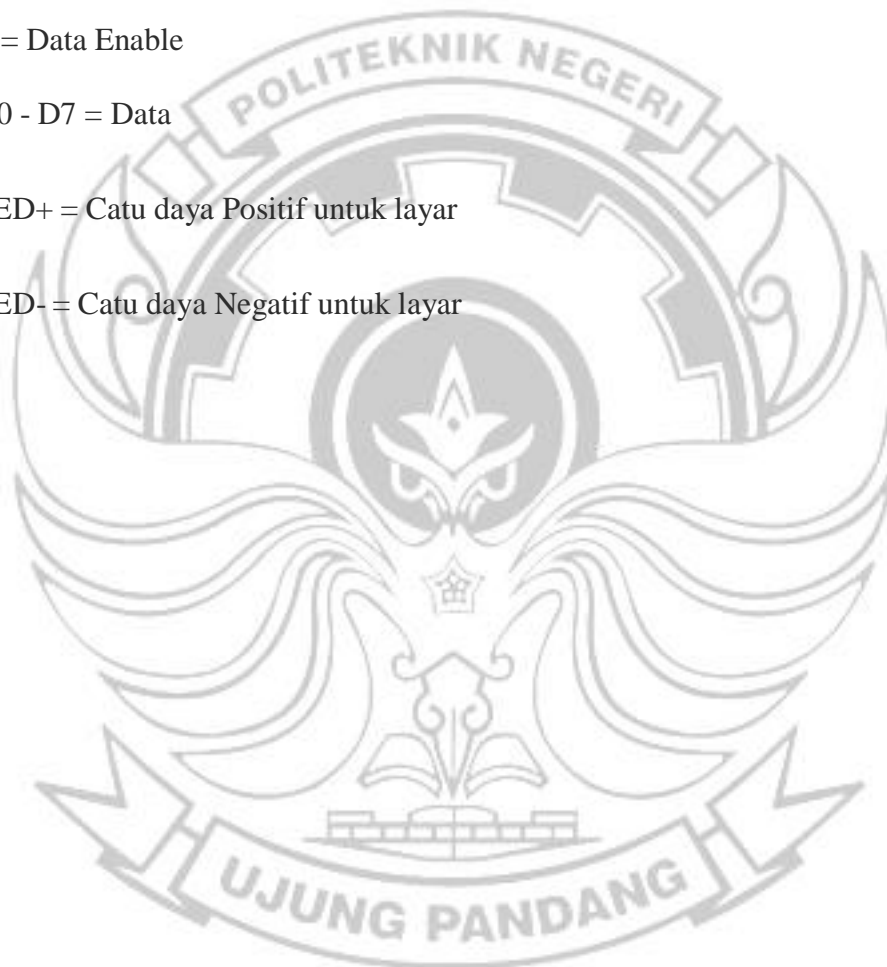


Gambar 2.12 LCD

Berikut ini fungsi setiap pin I/O yang ada pada LCD nya :

1. VSS = Dihubungkan Ke Ground
2. VCC = Catu Daya Positif (+5V)

3. VEE = Pengatur Kontras Cahaya LCD. Potensiometer 10K Ohm bisa digunakan untuk mengatur tingkat kontrasnya.
4. RS = Register Select, Logika HIGH untuk mengirim data, Logika LOW untuk mengirim instruksi.
5. RW = Read/Write Control Bus.
6. E = Data Enable
7. D0 - D7 = Data
8. LED+ = Catu daya Positif untuk layar
9. LED- = Catu daya Negatif untuk layar



## BAB III

### METODE PERANCANGAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat perancangan

Perancangan alat pembersih otomatis panel surya berbasis mikrokontroler ini bertempat di Bengkel Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, waktu perancangan dimulai pada bulan Februari 2021 sampai September 2021.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Dalam metode perancangan ini diperlukan sejumlah alat dan bahan untuk merakit alat ini sehingga sesuai dengan apa yang kita inginkan. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam perancangan ini dapat dilihat pada tabel 3.1 dan tabel 3.2.

Tabel 3.1 Daftar Alat yang digunakan untuk rancang bangun alat pembersih otomatis panel surya berbasis mikrokontroler.

No	Alat	Jumlah
1	Laptop	1 buah
2	Multimeter	1 buah
3	Cutter	1 buah
4	Solder	1 buah
5	Obeng (+) dan (-)	1 buah
6	Penghisap timah	1 buah
7	Baut	Secukupnya
8	Bor listrik	1 buah
9	Lem tembak	1 buah

Tabel 3.2 Daftar Bahan yang digunakan untuk rancang bangun alat pembersih otomatis panel surya berbasis mikrokontroler.

No	Bahan	Jumlah
1	Arduino Uno	1 buah
2	Modul RTC DS3231	1 buah
3	Motor Stepper	1 buah
4	Surya Panel 12 Vdc	1 buah
5	Kabel Jumper	Secukupnya
6	Akumulator/Aki	1 buah
7	Pompa Air dc 5 volt	1 buah
8	Relay 2-Channel	1 buah
9	Pembersih Kaca	1 buah
10	Besi	Secukupnya
11	Timah	Secukupnya
12	Motor driver	1 buah
13	Limit Switch	2 buah
14	LCD 12ic	1 buah

### 3.3 Prosedur Kerja

Untuk memperoleh suatu alat yang baik dari efisiensi yang baik, maka dibutuhkan langkah – langkah sebagai berikut:

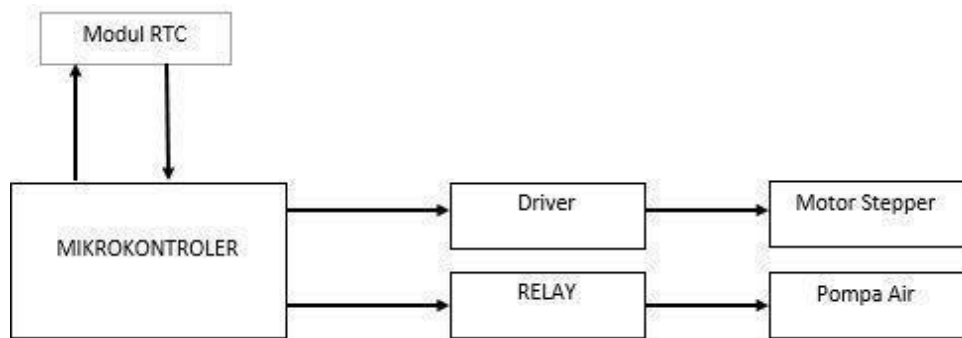
#### 3.3.1 Studi literatur

Dalam perancangan alat ini, langkah awal yang dilakukan adalah mencari sebanyak-banyaknya data serta informasi melalui media cetak maupun elektronik, dimana informasi tersebut harus relevan dengan alat yang akan dibuat. Referensi yang diperlukan dalam penulisan laporan ini yaitu : Arduino uno, Modul RTC DS3231, Motor stepper dan Relay 2-channel.

#### 3.3.2 Perancangan Perangkat Keras (hardware)

Diagram blok ini dibuat dengan tujuan sebagai acuan pembuatan perangkat keras. Pada perancangan alat ini penulis merancang sistem dalam blok-blok sebagai

gambaran untuk memudahkan penulis dalam merangkainya menjadi sebuah rangkaian terpadu. Diagram blok dapat dilihat pada gambar 3.1

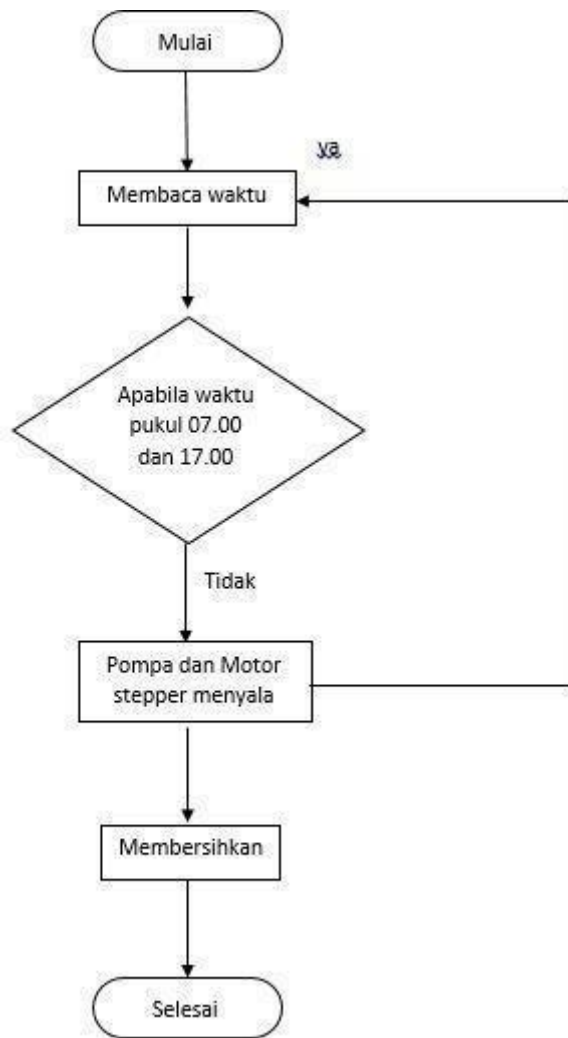


Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

Pada gambar 3.1 terdapat sebuah arduino uno dimana arduino uno ini berfungsi mengirim atau mengimput data ke modul RTC terlebih dahulu, setelah itu modul RTC memproses data tersebut, setelah di proses modul RTC kembali mengirim data ke arduino uno dimana data yang di kirim ke arduino berupa data waktu yang sudah di atur kemudian arduino uno akan mengirim data tersebut ke relay dan driver motor jika proses data tersebut berhasil maka relay akan menyalakan motor stepper dan pompa air.

### 3.3.3 perancangan perangkat lunak (software)

Perancangan *software* dilakukan untuk memudahkan dalam pengoperasian alat nantinya. Yang perlu diperhatikan dalam hal ini adalah langkah dalam pembuatan rancangan program, yang bisa dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Flowchart alur kerja alat

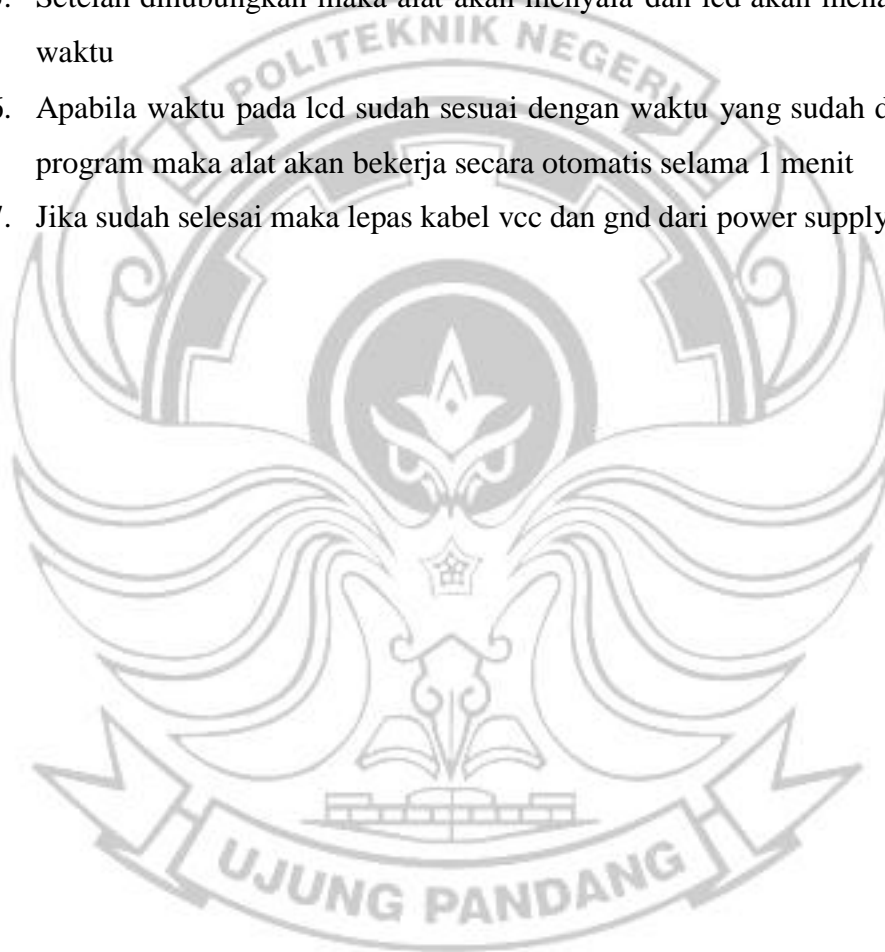
Pada gambar 3.2 diatas merupakan flowchart proses dari keseluruhan pembersih otomatis panel surya berbasis mikrokontroler. Proses dimulai dari modul RTC yang membaca waktu selanjutnya masuk pada fungsi logika di mana jika waktu menunjukkan pukul 07.00 dan 17.00 pompa dan motor stepper tidak menyala, maka sistem akan kembali membaca waktu sampai pompa dan motor stepper menyala menggerakkan spons untuk membersihkan panel, apabila data sudah sesuai maka secara otomatis alat akan mati.



### 3.3.4 Cara pengoperasian alat

Berikut ini cara untuk mengoperasikan alat pembersih otomatis pada panel surya, yaitu :

1. Buka aplikasi Arduino ide pada laptop
2. setting waktu kerja pembersih panel pada program sesuai yang diinginkan
3. Upload coding yang sudah di setting ke Arduino uno
4. Hubungkan kabel vcc dan gnd ke power supply ( AKI )
5. Setelah dihubungkan maka alat akan menyala dan lcd akan menampilkan waktu
6. Apabila waktu pada lcd sudah sesuai dengan waktu yang sudah di atur di program maka alat akan bekerja secara otomatis selama 1 menit
7. Jika sudah selesai maka lepas kabel vcc dan gnd dari power supply



## **BAB IV**

### **HASIL PERANCANGAN DAN PENGUJIAN ALAT**

#### **4.1 Hasil perancangan alat**

Dari perancangan alat ini kami membuat dudukan dari kayu dimana kayu ini digunakan untuk menjadi tempat dari panel surya dan komponen – komponen yang lainnya. Pada perancangan alat ini kami menggunakan motor stepper dimana motor stepper ini diletakkan di bagian bawah alas panel surya dan diletakkan di bagian tengah selain dari motor stepper kami juga menggunakan yang namanya linear bearing yang berjumlah 3 buah yang sudah dilengkapi masing – masing penyangga atau dudukan yang akan di tancapkan di kayu. Linear bearing ini yang akan membantu motor stepper untuk menggerakkan pembersih panel. Dimana alat penggerak pembersih panel ini bekerja seperti linear aktuator yang bekerja secara naik turun. selain dari itu perancangan alat ini kami menggunakan modul RTC sebagai pengatur waktu secara real time dan arduino uno sebagai kontrolernya. Dan pada perancangan kami menggunakan papan pcb dimana papan pcb ini bertujuan untuk menghubungkan antara satu komponen dengan komponen yang lainnya sehingga terpasang lebih rapih dan terorganisir.

#### **4.2 Pengujian alat berdasarkan waktu**

Pengujian alat pembersih otomatis panel surya berbasis mikrokontroler berdasarkan waktu yang dilakukan pada hari sabtu September 2021 hingga hari minggu September 2021. Pengujian dilakukan di waktu pagi, siang dan sore hari. Hasil pengujian tersebut terdapat pada tabel dibawah.

Hari	Waktu (jam)	Tegangan Sebelum Dibersihkan	Tegangan Sesudah Dibersihkan	Selisih
Hari Pertama	11.40	10,91 V	11,61 V	0,7 V
	11.50	11,32 V	12,56 V	1,24 V
	12.00	13,01 V	13,89 V	0,88 V
Hari Kedua	08.00	10,68 V	11,20 V	0,52 V
	12.00	12,38 V	13,49 V	1,11 V
	16.00	8,39 V	8,51 V	0,12 V

Tabel 4.1 pengujian pada alat

Pada pengujian alat pembersih otomatis panel surya berbasis mikrokontroler ini bisa kita lihat selisih tegangan dari hasil pengukuran tegangan yang sebelum dibersihkan dan sesudah dibersihkan pada hari pertama dimana percobaan pertama selisih tegangannya yaitu 0,7 V sedangkan pada percobaan kedua tebal debunya lebih tinggi karna kami meneburkan debu ke panel surya agar disini kita bisa melihat perbedaan dari percobaan pertama yang tidak di teburkan debu di panel surya sehingga pada percobaan kedua ini memiliki selisih tegangan yang lebih tinggi yaitu 1,24 V dibandingkan dengan percobaan pertama. dari percobaan pertama dengan percobaan ketiga memiliki kesamaan. Sedangkan pada percobaan hari kedua kami mengambil data dalam tiga waktu yaitu pagi, siang dan sore hari dari percobaan diatas kita bisa melihat selisih tegangan yang cukup signifikan karena dipengaruhi oleh sinar matahari. Dari pengujian alat tersebut menunjukkan bahwa sistem alat ini bekerja efisien dalam pembersihan panel surya karena terdapat selisih tegangan yang sebelum dibersihkan dan sesudah dibersihkan.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan dari perancangan dan pengujian alat maka disimpulkan:

1. Dari alat pembersih otomatis panel surya kami sudah beroperasi sesuai dengan perancangan atau skema yang kami rancang dimana alat motor stepper akan menggerakkan pembersih panel surya secara turun naik agar pembersihan lebih efektif.
2. Dari hasil pengujian alat pembersih otomatis panel surya berbasis mikrokontroler ini terdapat perbedaan selisih tegangan yang sebelum dibersihkan dan sesudah dibersihkan bisa kita lihat contoh percobaan pada tabel 4.1 dimana tegangan panel surya sebelum dibersihkan yaitu 11,32 V sedangkan sesudah dibersihkan tegangannya yaitu 12,56 V jadi dari percobaan tersebut bisa kita lihat peningkatan tegangannya yaitu 1,24 V sesudah di bersihkan jadi dapat ditarik kesimpulan dari pengujian alat tersebut menunjukkan bahwa sistem alat ini bekerja baik atau efisien.

#### **5.2 Saran**

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dalam pembuatan alat pembersih otomatis panel surya berbasis mikrokontroler ini. Oleh karena, penulis mengharapkan agar hasil penelitian ini bisa dikembangkan untuk memperbaiki kekurangan yang ada.

1. Untuk kedepannya agar lebih memperhatikan daya yang digunakan agar pada saat alat ini bekerja tidak kehabisan daya,



## DAFTAR PUSTAKA

Kusuma,Wira,dkk.2020.[https://www.researchgate.net/publication/340636145\\_Rancang\\_Bangun\\_Sistem\\_Pembersih\\_Otomatis\\_Pada\\_Solar\\_Panel\\_Menggunakan\\_Wiper\\_Berbasis\\_Mikrokontroler](https://www.researchgate.net/publication/340636145_Rancang_Bangun_Sistem_Pembersih_Otomatis_Pada_Solar_Panel_Menggunakan_Wiper_Berbasis_Mikrokontroler). Diakses tanggal 28 Januari 2021.

Fungkyking.2018. <http://funkynotes.blogspot.com/2018/04/bagian-dan-fungsi-pada-board-arduino.html>. Diakses tanggal 28 januari 2021.

SupportDABindonesia.2018.<https://dabindonesia.co.id/2018/09/30/pengertian-pompa-air/>. Diakses tanggal 28 januari 2021.

RezaerVani,2019.<https://arduino.rezaerVani.com/2019/03/02/modulrtc3231/#:~:text=RTC%20adalah%20singkaan%20dari%20Real,agar%20modul%20ini%20tetap%20berjalan>. Diakses tanggal 29 januari 2021.

Ratnasari,kartika,2020.<https://artikel.rumah123.com/mengenal-panel-surya-pengertian-cara-kerja-hingga-harganya-54557>. Diakses tanggal 23 januari 2021.

<https://www.edukasiElektronika.com/2020/12/modul-driVer-motor-l298n.html>

(Sumber : <http://trebuchet-magazine.com/wp-content/uploads/2013/02/solar-cell.jpg>).

<https://www.idebebas.com/arduino-ide/>

**L**

**A**

**M**

**P**

**I**

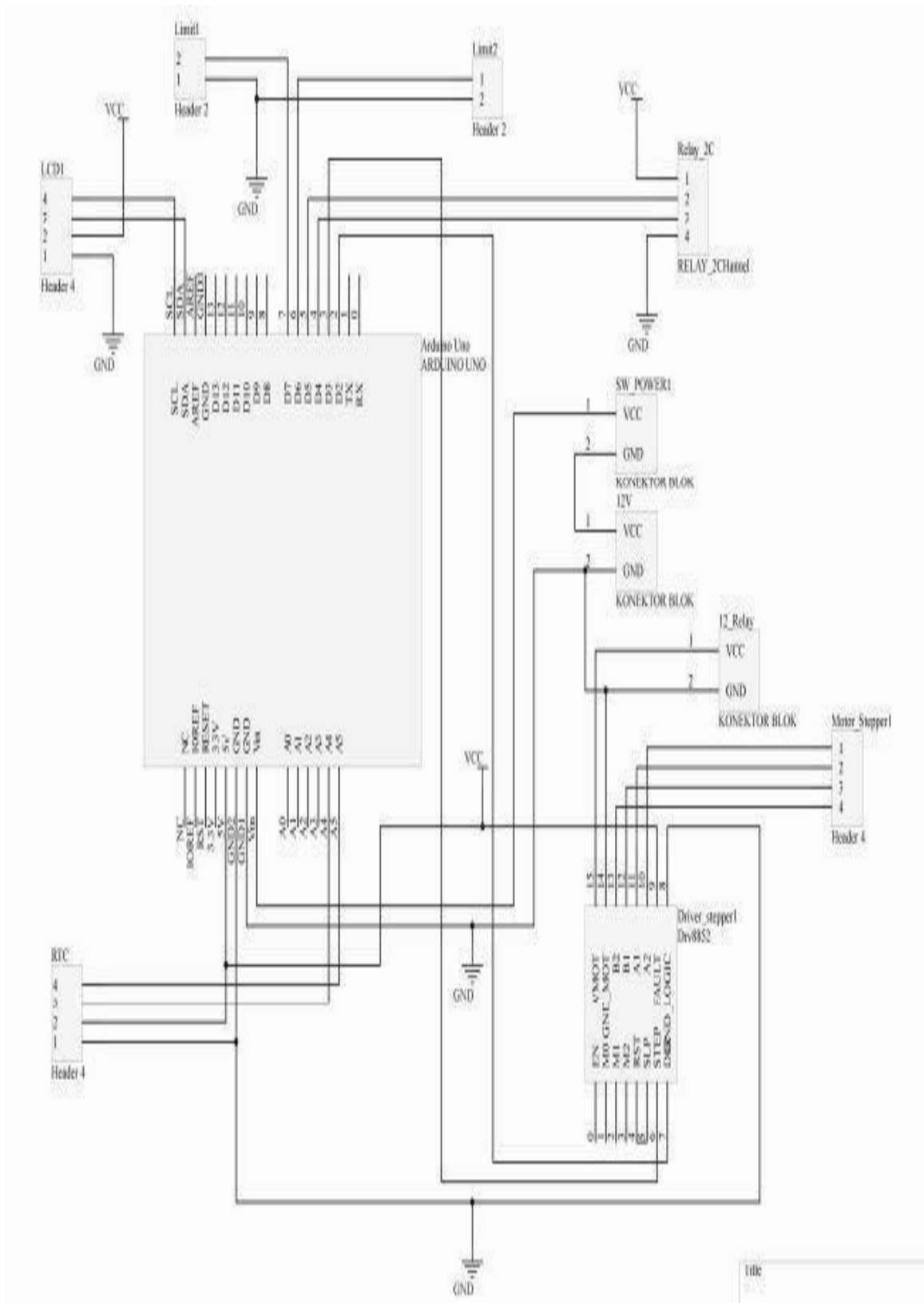
**R**

**A**

**N**



**Lampiran 1. Gambar skematik rangkaian pada alat**

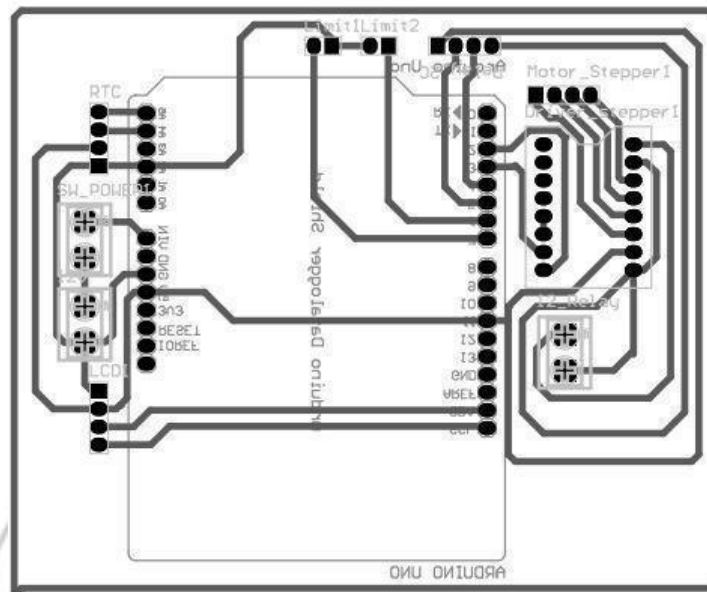




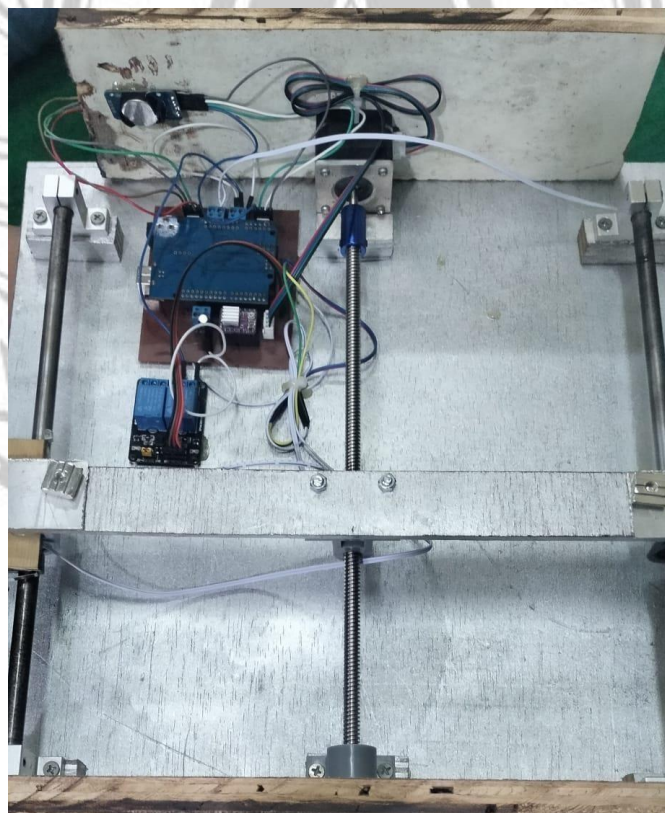
Keterangan pada Gambar 3.3 :

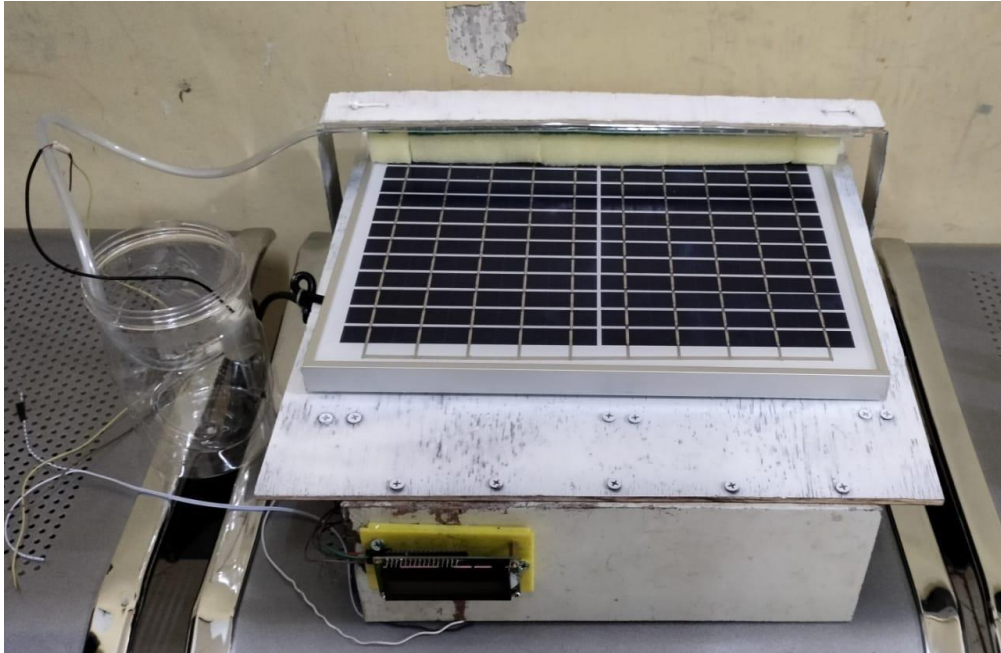
- Arduino Uno ke Modul RTC  
Pin 5V dihubungkan ke pin VCC  
Pin GND dihubungkan ke pin GND  
Pin A4 dihubungkan ke pin SDA  
Pin A5 dihubungkan ke pin SCL
- Arduino Uno ke Relay  
Pin 5V dihubungkan ke pin VCC  
Pin GND dihubungkan ke pin GND  
Pin 2 dihubungkan ke pin in1  
Pin 3 dihubungkan ke pin in2
- Arduino Uno ke Motor driver L298n  
Pin GND dihubungkan ke pin GND  
Pin 8 dihubungkan ke pin IN1  
Pin 9 dihubungkan ke pin IN2  
Pin 10 dihubungkan ke pin IN3  
Pin 11 dihubungkan ke pin IN4
- Motor driver L298n ke motor stepper  
Pin OUT1 dihubungkan ke terminal D  
Pin OUT2 dihubungkan ke terminal B  
Pin OUT3 dihubungkan ke M2  
Pin OUT4 dihubungkan ke Terminal A

Lampiran. 2 gambar pada layout PCB



Lampiran 3. gambar perancangan alat tampak bawah dan atas





#### Lampiran 4. Pemrograman

```
// Include the Arduino Stepper Library  
  
#include <Wire.h>  
  
#include <LiquidCrystal_I2C.h>  
  
#include <Stepper.h>  
  
#include <DS3231.h> //mengincludekan library DS3231  
  
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,20,4);  
  
DS3231 rtc(SDA, SCL); // inisialisasi penggunaan i2c  
  
const int stepsPerRevolution = 500; // Number of steps per output rotation  
  
int limit_bawah = 6;
```

```
int limit_atas = 7;

Stepper myStepper(stepsPerRevolution, 2,3);// Create Instance of
Stepper library

int counterLimit,Step;

String waktuSekarang;

bool membersihkan;

void setup()
{
  pinMode(4,OUTPUT);
  pinMode(5,OUTPUT);
  pinMode(limit_atas,INPUT_PULLUP);
  pinMode(limit_bawah,INPUT_PULLUP);
  digitalWrite(4,HIGH);
  digitalWrite(5,HIGH);
  lcd.init();
  lcd.backlight();

  lcd.setCursor(0,0);

  lcd.print("Pembersih Panel");

  lcd.setCursor(0,1);
```

```

lcd.print(" Otomatis");

delay(3000);

lcd.clear();

// set the speed at 60 rpm:

// initialize the serial port:

Serial.begin(115200); //set komunikasi baut serial monitor pada 115200

rtc.begin();

//

rtc.setDate(24, 9, 2021); //mensetting tanggal 07 april 2018

rtc.setTime(18, 46, 00); //mensej jam 22:00:00

rtc.setDOW(4); //mensej hari "Sabtu"

}

void loop()

{

waktuSekarang = rtc.getTimeStr();

Serial.println(waktuSekarang);

lcd.setCursor(0,1);

lcd.print(rtc.getDOWStr()); //prosedur pembacaan hari

lcd.setCursor(0,0);

```

```
lcd.print(rtc.getDateStr()); //prosedur pembacaan tanggal

lcd.setCursor(8,1);

lcd.print(rtc.getTimeStr());

//membersihkan = 1

if(waktuSekarang == "07:00:00"){

membersihkan = 1;

}

if(waktuSekarang == "17:00:00"){

membersihkan = 1;

}

// if(waktuSekarang == "07:00:00"){

// membersihkan = 1;

// }

// if(waktuSekarang == "17:00:00"){

// membersihkan = 1;

// }

while(membersihkan == 1){

digitalWrite(4,LOW);

digitalWrite(5,LOW);
```

```

myStepper.setSpeed(400);

if(digitalRead(limit_bawah)==LOW){

counterLimit++;

if(counterLimit==1){

    Step++;

}

}

if(digitalRead(limit_atas)==LOW){

counterLimit++;

if(counterLimit==1){

    Step++;

}

}

if((digitalRead(limit_bawah)==HIGH)&&(digitalRead(limit_atas)==HIGH))counterLimit=0;

if(Step==0)myStepper.step(-stepsPerRevolution);

if(Step==1)myStepper.step(stepsPerRevolution);

if(Step==2)myStepper.step(-stepsPerRevolution);

if(Step==3)myStepper.step(stepsPerRevolution);

if(Step==4){

```

```
Step=0;
```

```
digitalWrite(4,HIGH);
```

```
digitalWrite(5,HIGH);
```

```
membersihkan=0;
```

```
break;
```

```
}
```

```
}
```

```
}
```

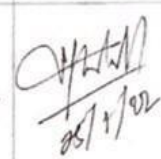







LAMPIRAN BERITA ACARA PELAKSANAAN  
 UJIAN SIDANG LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : M. ARFAN ALFANDI / IBNU IMRAN  
 NIM : 32218065 / 32218062

Catatan/Daftar Revisi Penguji:

No.	Nama	Uraian	Tanda Tangan
1	Ibrahim Abdur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jelaskan tahapan perancangan alat</li> <li>- Perbaiki pd flowchart</li> <li>- Tambahkan data hasil pengujian</li> </ul>	
2	Farahia Ulfah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisi Kesimpulan</li> <li>- Perbaiki sistematika penulisan</li> <li>- Tambahkan pengelasan flowchart hal. 26</li> <li>- Tambahkan spesifikasi alat</li> <li>- Tambahkan cara pengoperasian alat</li> <li>- Perbaiki bab IV. Hasil dan pembahasan.</li> <li>- Perbaiki daftar pustaka</li> </ul>	
3	Misnawati	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki gbr rangkaian dijadikan 1 halaman.</li> <li>- Perbaiki halaman judul</li> <li>- Tambahkan hasil pengujian</li> <li>- Perbaiki kesimpulan</li> </ul>	 25/1-22

Makassar, 1 Oktober 2021  
 Sekretaris Penguji

  
 Ir. Farahia Ulfah, MT.  
 NIP. 196908201994032003

Catatan: Jika ada perubahan Judul Tugas Akhir konfirmasi secepatnya ke bagian Akademik.

**LEMBAR CATATAN ASISTENSI**

Nama / No. Stambul Mahasiswa Muhammad Arfan Affandi 12218065

Nama / No. Stambul Mahasiswa Ibnu Imran 12217062

Judul Tugas / hr Rancang Bangun Alat Pemberuk Otomatis Panel Surya Berbasis Mikrokontroler

Pengarah I : Nuraeni Umar, S.T.,M.T.

Pengarah II : Airin Dewi Utami Thamrin, S.T.,M.T.

Jadwal Asistensi :

Pengarah I : Nuraeni Umar, S.T.,M.T.

Mari : Selasa 10<sup>00</sup> - 11<sup>00</sup>

No	Tanggal	Uraian / Anjuran	TANDA TANGAN	KETERANGAN
1	18/9/2021	Bab I		
2	22/6/2021	Bab II, Bab III		
3	29/7/2021	Bab II, Bab III		
4	4/8/2021	Bab II, Bab III		
5	14/8/2021	Perbaiki		
6	21/8/2021	Perbaiki		
7	28/8/2021	Perbaiki		
8	7/9/2021	Bab 4 lanjutkan		
9	17/9/2021	lengkapi data		
10	27/9/2021	ace		

Pengarah II : Airin Dewi Utami Thamrin, S.T.,M.T.

Mari :

No.	Tanggal	Uraian / Anjuran	TANDA TANGAN	KETERANGAN
1	22/6/2021	Bab I → kembangkan & rancangan		
2	5/7/2021	Bab B → p. pengantar		
3	6/7/2021	Bab I → sistem & blok		
4	29/7/2021	lengkapi data		
5	2/8/2021	lengkapi data		
6	13/8/2021	Flow Chart		
7	27/8/2021	lanjutkan		
8	10/9/2021	Bab 4; lengkapi		
9	24/9/2021	Daftar Pustaka		
10	27/9/2021	ACE / ujian		

Pengarah I :

Nuraeni Umar, S.T.,M.T.  
Nip. 19620912 1988011 2 004

Pengarah II :

Airin Dewi Utami Thamrin, S.T.,M.T.  
Nip. 19780524 200912 2 002