

**TUGAS AKIR**

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE ALAT PEMBERSIH PANEL SURYA  
BERBASIS ARDUINO**



**Disusun Oleh :**

**Nama : Yohanes Sudarso**

**Nim : 1652011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK DIPLOMA III  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN PROTOTIPE ALAT PEMBERSIH PANEL SURYA  
BERBASIS ARDUINO



Disusun Oleh :

Nama : Yohanes Sudarso

Nim : 1652011

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing 1

( Ir. Eko Nurcahyo, MT )

NIP. Y. 1028700172

Dosen Pembimbing 2

( Ir. M. Abdul Hamid, MT )

NIP. Y. 1018800188

Mengetahui,

Program Studi Teknologi Listrik DIII

Ketua



( Ir. Eko Nurcahyo, MT )

NIP. Y. 1028 700 172

### LEMBAR PERBAIKAN TUGAS AKHIR

Dalam pelaksanaan Tugas Akhir Program Studi Teknik Listrik jenjang Diploma III, maka perlu adanya perbaikan dalam Tugas Akhir mahasiswa, adapun perbaikan tersebut telah diuraikan pada tabel dibawah ini :

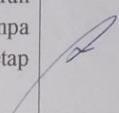

Nama : Yohanes Sudarso

N.I.M : 1652011

Prodi : Teknik Listrik DIII

Masa Bimbingan : Semester Genap 2018/2019

Judul : *Rancang Bangun Prototipe Alat Pembersih Panel Surya Berbasis Arduino*

No	Penguji	Tanggal	Materi Perbaikan	Paraf
1	Penguji I	10/8/2019	Alatnya di perbaiki, data pengukuran dan pengujian dengan kondisi, tanpa beban, alat, dan dengan beban. Tetap semangat apapun kondisinya!!	
2	Penguji II	10/8/2019	Dasar penahanan pv, alat harus beroperasi dengan baik, data kapasitas solarsel, system pengoperasian, data tabel.	

Disetujui :

Dosen Penguji I



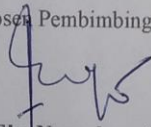
**(Rachmadi Setiawan, ST, MT)**  
NIP.Y. 1039400267

Dosen Penguji II



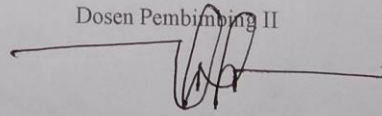
**(Ir, Choirul Saleh, MT)**  
NIP.Y. 1039400267

Dosen Pembimbing I



**(Ir. Eko Nurcahyo, MT)**  
NIP.Y. 1028700172

Dosen Pembimbing II



**(Ir. M. Abdul Hamid, MT)**  
NIP.Y. 1018800188

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha ESA atas segala Rahmat dan limpahnyaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya dengan judul: **“RANCANG BANGUN PROTOTIPE ALAT PEMBERSIH PANEL SURYA BERBASIS ARDUINO”**.

Tugas akhir ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Eko Nurcahyo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik DIII dan dosen pembimbing 1 Tugas Akhir.
2. Bapak Ir. M. Abdul Hamid, MT selaku dosen pembimbing 2 Tugas Akhir
3. Bapak Ir. Taufik Hidayat, MT selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Listrik DIII
4. Segenap Dosen Program Studi Teknik Listrik DIII FTI-ITN yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
5. Kedua Orang tua, saudara-saudari penulis, atas doa, bimbingan, serta kasih sayang yang selalu tercurahkan selama ini.
6. Mas Bima Romadhon, ST, MT yang telah turut membantu dan berbagi ilmu dalam proses perancangan sistem pengontrolan dari alat ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis berharap dan berdoa, semoga semua amal baik yang telah diberikan akan diberkahi oleh Tuhan Yang Maha ESA, sehingga akan menghasilkan suatu hal yang baik di masa mendatang. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan laporan tugas akhir ini.

Malang, 15 Agustus 2019

Penulis

# **“RANCANG BANGUN PROTOTIPE ALAT PEMBERSIH PANEL SURYA BERBASIS ARDUINO”**

( Yohanes Sudarso 1652011 Teknik Listrik DIII)  
(Dosen pembimbing 1 : Ir. Eko Nurcahyo, MT)  
(Dosen pembimbing 2 : Ir. M. Abdul Hamid, MT)

Program Studi Teknik Listrik DIII  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang

## **ABSTRAK**

Panel surya merupakan perangkat yang mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Untuk mengetahui unjuk kerja dan karakteristik panel surya dilakukan pengujian dengan menggunakan Avometer. Untuk pengujian dilakukan secara berkala setiap satu jam sekali dalam satu hari di mulai dari jam 7.00 wib sampai dengan jam 17.00 wib. Pembersih panel surya ini jarang sekali dipakai dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam kehidupan industri. Hal ini dikarenakan panel surya yang setiap hari kotor karena debu. Terlebih lagi panel surya pada lampu jalan yang menggunakan sumber energi dari matahari yang di pasang lumayan tinggi yang tidak mungkin manusia membersihkannya. Disini aktuator yang digunakan untuk menggerakkan alat pembersih panel surya adalah motor DC. Dimana dalam hal ini motor DC lebih mudah dalam pengontrolannya. Prototipe alat pembersih panel surya ini juga dilengkapi dengan sensor intensitas cahaya dan sensor tegangan dimana kedua sensor ini berfungsi sebagai pusat utama yang membuat alat pembersih ini aktif berdasarkan perbedaan intensitas cahaya dan sensor tegangan. Alat yang akan digunakan untuk membersihkan panel surya adalah wiper (yang biasanya terdapat pada kaca depan mobil). Untuk mengontrol arah putaran motor DC digunakanlah sebuah driver motor, disini driver motor berfungsi untuk mengubah polaritas pada motor DC sehingga motor DC tersebut dapat berputar kekanan dan kekiri. Driver motor yang dipakai menggunakan relay Dan motor pompa air pada prosesnya digunakanlah microcontroller, dimana microcontroller akan memproses semua data-data yang kita masukkan.

Kata kunci: *Sensor intensitas dan tegangan, microcontroller, driver motor, motor pompa, relay.*

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>vi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan.....	1
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi .....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	2
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Pengertian Efek Photovoltaic .....	4
2.1.1 Solar Cell.....	5
2.2 Arduino NANO .....	6
2.3 Sensor .....	8
2.3.1 Karakteristik Sensor Intensitas Cahaya Sel Surya .....	9
2.3.2 Voltage Divider/ Pembangkit Tegangan .....	9
2.4 Divider Motor.....	10
2.5 Motor DC .....	11
2.5.1 Prinsip Kerja Motor DC .....	13
2.5.2 Putaran Motor DC .....	14
2.6 Controler charger solar cell.....	15
2.7. Bateri ( Aki 12v 7Ah ) .....	17
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM</b>	
3.1 Deskripsi Umum .....	18
3.2 Perancangan Hardware.....	19
3.2.1 Arduino Nano .....	19
3.2.2 Flowchart Program .....	20

3.2.3 Charger system solar sel.....	21
3.2.4 Power Supply.....	21
3.2.5 Modul sensor cahaya dan dan voltage divider.....	22
3.2.6 Modul sensor water level.....	22
3.2.7 Perancang Sistem Mekanik .....	23

## **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA SOLAR CELL**

4.1 Pengujian dan Analisa Solar cell.....	26
4.1.1 Pengujian arus dan tegangan Solar Cell tanpa lapisan kaca ..	26
4.1.2 Pengujian arus dan tegangan Solar Cell dengan kaca .....	27
4.1.3 Pengujian tegangan open circuit .....	28
4.1.4 Pengujian arus short circuit.....	29
4.2 Pengujian pengukuran arus dan tegangan tanpa beban.....	29
4.3 Pengukuran arus dan tegangan pada kondisi tanpa alat pembersih	31
4.4 Pengukuran arus dan tegangan dengan beban.....	32
4.5 Pengukuran arus dan tegangan setelah menggunakan pembersih..	32
4.6 Pengujian dan Analisa sensor.....	33
4.6.1 Pengujian sensor intensitas cahaya .....	33
4.6.2 Pengujian sensor tegangan .....	36
4.6.3 Pengujian sensor arus .....	37
4.6.4 Limit switch.....	37
4.6.5 Sensor Water Level .....	38
4.7 Pengujian dan Analisa baterai .....	38
4.7.1 Pengujian tegangan aki.....	39
4.7.2 Pengujian tegangan pengisian aki .....	40
4.7.3 Pengujian arus pengisian aki .....	41
4.8 Pengujian dan Analisa beban.....	41
4.8.1 Pengujian motor bergerak .....	42
4.8.2 Motor pompa .....	44
4.9 Pengujian dan Analisa mekanik.....	45
4.9.1 Pengujian dan penyemprotan air .....	45
4.9.2 Pengujian mekanik pembersih .....	45

## **BAB V PENUTUP**

Kesimpulan .....	47
Daftar Pustaka .....	49



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Panel Surya.....	6
Gambar 2.2 Penampang Solar Cell .....	6
Gambar 2.3 Arduino Nano tampak belakang.....	7
Gambar 2.4 Arduino Nano tampak belakang.....	7
Gambar 2.5 Rangkaian Pembagi Tegangan.....	10
Gambar 2.6 Prinsip kerja relay.....	11
Gambar 2.7 Kaidah tangan kiri .....	12
Gambar 2.8 Interaksi penghantar berarus diantara medan magnet .....	13
Gambar 2.9 Prinsip Kerja Motor DC .....	13
Gambar 2.10 Proses interaksi jangkar.....	15
Gambar 2.11 Solar charge controller .....	16
Gambar 2.12 Baterai ( Aki 12v 7Ah ).....	17
Gambar 3.1 Diagram blok cara kerja sistem.....	18
Gambar 3.2 Blok diagram panel surya.....	19
Gambar 3.3 Arduino NANO .....	19
Gambar 3.4 flowchart program .....	20
Gambar 3.5 Rangkaian power supply 12V .....	21
Gambar 3.6 Driver Motor .....	21
Gambar 3.7 Modul Sensor Cahaya ( LDR ) .....	22
Gambar 3.8 Modul Sensor voltage divider/ pembagi tegangan.....	22
Gambar 3.9 Modul sensor water level .....	23
Gambar 3.10 Tampak depan desain Mekanik.....	23
Gambar 3.11 Tampak samping desain mekanik .....	24
Gambar 4.1 Rangkaian peengujian tegangan open circuit solar cell .....	26
Gambar 4.2 Rangkaian pengujian arus short circuit solar cell.....	25
Gambar 4.3 Pengujian solar cell .....	26
Gambar 4.4 Rangkaian pengujian tegangan open circuit solar cell .....	27
Gambar 4.5 Rangkaian pengujian arus short circuit solar cell.....	28
Gambar 4.6 Pengujian solar cell .....	28
Gambar 4.7 Rangkaian pengujian tegangan open circuit solar cell.....	28

Gambar 4.8 Pengujian tegangan open circuit solar cell.....	29
Gambar 4.9 Rangkaian pengujian arus shot circuit solar cell.....	30
Gambar 4.10 Pengujian arus short circuit solar cell .....	31
Gambar 4.11 Rangkaian pengukuran tegangan tanpa beban .....	32
Gambar 4.12 Rangkaian pengukuran arus tanpa beban.....	32
Gambar 4.13 Pengukuran tanpa beban .....	32
Gambar 4.14 Rangkaian pengukuran arus tanpa alat.....	32
Gambar 4.15 Pengukuran tanpa alat .....	33
Gambar 4.16 Pengukuran dengan beban.....	33
Gambar 4.17 Hasil pengukuran.....	33
Gambar 4.18 Rangkaian pengujian sensor intensitas cahaya.....	34
Gambar 4.19 Pengujian sensor intensitas cahaya .....	34
Gambar 4.20 Pengujian intensitas cahaya pada aplikasi android .....	35
Gambar 4.21 Rangkaian pengujian sensor tegangan solar cell.....	36
Gambar 4.22 Pengujian sensor tegangan solar cell .....	36
Gambar 4.23 Pengujian sensor arus solar cell .....	37
Gambar 4.24 Rangkaian pengukuran tegangan baterai .....	38
Gambar 4.25 Pengukuran tegangan aki .....	38
Gambar 4.26 Rangkaian pengukuran tegangan baterai.....	38
Gambar 4.27 Pengukuran tegangan pengisian pada baterai.....	39
Gambar 4.28 Rangkaian pengukuran arus pada baterai.....	39
Gambar 4.29 Pengukuran arus pengisian pada baterai .....	40
Gambar 4.30 Rangkaian pengukuran hambatan jenis pada motor.....	41
Gambar 4.31 Rangkaian pengukuran tegangan pada motor .....	41
Gambar 4.32 Rangkaian pengukuran arus pada motor tanpa beban.....	41
Gambar 4.33 Pengukuran hambatan jenis pada motor.....	41
Gambar 4.34 Pengukuran tegangan pada motor .....	42
Gambar 4.35 Pengukuran arus pada motor tanpa beban.....	42
Gambar 4.36 Pengukuran arus pada motor dengan beban.....	42
Gambar 4.37 Motor pompa.....	43
Gambar 4.38 Kondisi awal motor pompa mati .....	44
Gambar 4.39 Kondisi motor pompa aktif .....	44

Gambar 4.40 Kondisi awal mekanik.....	44
Gmabar 4.41 Kondisi mekanik aktif awal.....	45
Gambar 4.42 Kondisi mekanik aktif tenga .....	45
Gambar 4.43 Kondisi mekanik aktif akir.....	45

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Spesifikasi Arduino UNO .....	8
Tabel 4.1 Arus dan tegan solar cell tanpa lapisan kaca.....	27
Tabel 4.2 Arus dan tegangan solar cell dengan lapisan kaca.....	28
Tabel 4.3 Tengan solar cell dengan lapisan kaca berdasarkan jam.....	28
Tabel 4.4 Arus solar cell dengan lapisan kaca berdasarkan jam.....	29
Tabel 4.5 Hasil pengukuran tegangan dan arus tanpa beban .....	30
Tabel 4.6 Hasil pengukuran tegangan dan arus tanpa alat pebersih .....	31
Tabel 4.7 Hasil pengukuran tegangan dan arus dengan beban .....	32
Tabel 4.8 Pengukuran tegangan dan arus setelah setelah menggunakan alat ..	32
Tabel 4.9 Tegangan sensor berdasarkan jam .....	34
Tabel 4.10 Luminasi berdasarkan jam .....	35
Tabel 4.11 Tegangan sensor solar cell dengan lapisan kaca .....	36
Tabel 4.12 Arus sensor solar cell dengan lapisan kaca.....	37
Tabel 4.13 Hasil pengukuran tegangan pada baterai .....	38
Tabel 4.14 Tegangan pengisian baterai solar cell .....	39
Tabel 4.15 Arus pengisian baterai solar cell .....	40
Tabel 4.16 Penukuran hambatan jenis pada motor .....	42
Tabel 4.17 Pengukuran tegangan pada motor .....	43
Tabel 4.18 Pengukuran arus pada motor tanpa beban.....	43
Tabel 4.19 pengukuran arus pada motor dengan beban.....	43