

**PERANCANGAN ALAT MONITORING PEMBERSIH DEBU  
PADA SOLAR CELL BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)***

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S-1)  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi  
Industri*

*Universitas Bung Hatta*

**Oleh :**

**IKHSAN ARJUNA**

**1910017111038**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2024**

LEMBARAN PENGESAHAN  
PERANCANGAN ALAT MONITORING PEMBERSIH DEBU PADA  
SOLAR CELL BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

SKRIPSI

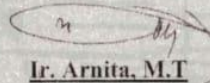
*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

IKHSAN ARJUNA  
1910017111038

Disetujui Oleh :

Pembimbing

  
Ir. Arnita, M.T

NIK : 1962-2411-1992 032002

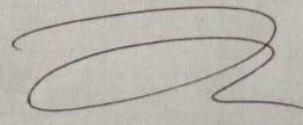
Diketahui Oleh:

Fakultas Teknologi Industri  
Dekan,



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST, MT  
NIK: 990 500 496

Jurusan Teknik Elektro  
Ketua,



Ir. Arzul, M.T  
NIK: 941 100 396

LEMBARAN PENGUJI  
PERANCANGAN ALAT MONITORING PEMBERSIH DEBU PADA  
SOLAR CELL BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

SKRIPSI

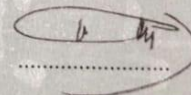
IKHSAN ARJUNA  
1910017111038

*Dipertahankan didepan penguji Skripsi*  
*Program Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknik Elektro*  
*Fakultas Teknologi Industri*  
*Universitas Bung Hatta*  
Hari/Tanggal :Jumat, 08 Maret 2024

No. Nama

Tanda Tangan

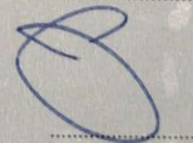
1. Ir. Armita, M.T  
(Ketua Sidang)



2. Mirza Zoni, S.T., M.T  
(Penguji)



3. Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc.  
(Penguji)



## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul **“Perancangan Alat Monitoring Pembersih Debu Pada Solar Cell Berbasis Internet Of Things (IOT)”** adalah benar – benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan – bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Padang, 26 Maret 2024



Ikhsan Arjuna  
1910017111038

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

“Direndahkan dimata manusia, ditinggikan dimata Tuhan, *Prove Them Wrong*”

“Menghargai manusia sebagai manusia”

“Jangan pernah merasa rendah dari orang lain”

*“Gonna fight and don’t stop, until you are proud”*

“Liat ke atas untuk berharap,liat ke bawah untuk bersyukur,liat ke sekeliling untuk berbagi,jangan pernah berpikir untuk terlihat sempurna,tapi berpikirlah untuk berguna, karena sempurna hanya milik Allah SWT“

(Najwa Shihab)

"Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri."

( QS Ar Rad ayat 11 )

### **PERSEMBAHAN**

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillahirobbii alamiin, sungguh sebuah perjuangan yang cukup panjang yang telah aku lalui untuk mencapai di titik ini mendapatkan sebuah gelar. Rasa syukur dan bahagia yang kurasakan saat ini akanku persembahkan kepada orang-orang yang aku sayangi dan sangat berarti dalam hidupku:

- ❖ Teristimewa kepada kedua orang tua saya yang saya cintai yaitu sarbaini dan ibunda marhama , yang selalu memberi kasih sayang, doa, nasehat, serta kesabaran yang luar biasa dalam setiap langkah hidup saya, yang merupakan anugrah terindah dalam hidup saya, saya berharap dapat menjadi anak yang kalian banggakan, amiin ya allah.
- ❖ Ibuk Ir. Arnita, M.T selaku dosen pembimbing skripsi atas segala bimbingan arahan serta saran dan selalu meluangkan waktunya disela kesibukkan.

Menjadi anak bimbinganmu merupakan anugrah dan nikmat yang sampai pada saat ini selalu saya syukurkan. Terima kasih ibuk, semoga selalu diberikan kesehatan dan dimudahkan rezekinya.

- ❖ Terima kasih unuk wardatun Dinila your are the best support system
- ❖ Kepada Rehan mardhotilla partner PLTS terima kasih telah menjadi sosok seorang kawan, yang sedia di perantauan, terima kasih telah menjadi pendengar perjalanan skripsian ini, mendengarkan cerita-cerita koyolku, bahkan kegilaanku, terima kasih atas nasehat-nasehat yang di berikan walaupun nasehat tersebut terkadang tidak saya dengarkan.
- ❖ Untuk kawan kawan ku angkatan 19 yang telah berjuang bersama untuk menyelesaikan skripsi ini saya ucapkan terima kasih,dan untuk kawan2 ku yang masih belum lulus semangat terus jangan sampai menyerah karena apa yang pernah kamu mulai itu harus kamu selesaikan.
- ❖ Terima kasih kepada diri sendiri, karena mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggaan untuk diri sendiri.
- ❖ Terima kasih kepada kawan-kawan ku yang sekarang sedang berjuang untuk mendapatkan gelar yang sama yaitu S.T ,Amalta selaku koas ,genta buya,rahmad fajri A.B selalu jadi orang yang kalem yo, Hifzan mahfuz yang tak pernah mau mengalah ketika berdebat.untuk uda Eko kurnia putra S.T yang telah duluan tamat.semoga kalian semua sukses di masa depan ya amin.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul *“PERANCANGAN ALAT MONITORING PEMBERSIH DEBU PADA SOLAR SELL BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)”*

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kepada kedua Orang tua saya yang telah mendidik, membesarkan dan memberikan semua kasih sayangnya hingga saat ini, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan dalam meraih setiap cita-cita dan harapan.
2. Ibuk Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir. Arzul M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Ir. Cahayahati, M.T selaku Penasehat Akademik.
5. Bapak/ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai selama penulis menempuh pendidikan di jurusan teknik elektro, universitas bung hatta padang.
6. Ibuk Ir. Arnita, M.T selaku dosen pembimbing skripsi atas segala bimbingan arahan serta saran dan selalu meluangkan waktunya disela kesibukkan. Menjadi anak bimbinganmu merupakan anugrah dan nikmat yang sampai pada saat ini selalu saya syukurkan. Terima kasih ibuk, semoga selalu diberikan kesehatan dan dimudahkan rezekinya.

7. Terima kasih kepada buya genta, rehan maardhotilla, Ari AB, Uda Eko, S.T, Hifzan Ajo Piaman, Amalta Selaku koas labor yang membantu dari awal sampai akhir pembuatan skripsi ini.
8. Teruntuk Teman-teman trafo'19 terima kasih selalu memberi motivasi, semangat dan dukungan tanpa henti sehingga secara tidak langsung membantu memberi dukungan kepada saya dalam menyelesaikan skripsi ini, tetap semangat ya untuk kalian semua.
9. Terima kasih kepada my love yang selalu mensupport saya dan menyemangati saya ketika malas dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Teruntuk adik-adik angkatan 20,21,22, semangat terus, jangan mudah menyerah ingat impian orang tua kalian masih terenggam ditangan kalian, pokoknya sehat-sehat dan semangat untuk kalian.
11. Terakhir, terima kasih kepada diri sendiri, karena mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengandalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggaan untuk diri sendiri.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, 10 Februari 2024

Ikhsan Arjuna



## Abstrak

PLTS merupakan suatu pembangkit listrik yang menggunakan cahaya matahari melalui sel surya (photovoltaic) untuk mengubah radiasi cahaya matahari menjadi energi listrik. PLTS sendiri memiliki beberapa faktor yang dapat mempengaruhi unjuk kerja diantaranya radiasi matahari, suhu panel surya, shading, tingkat kebersihan panel surya dan sudut kemiringan serta orientasi pemasangan panel surya tersebut. Cahaya matahari merupakan salah satu sumber energi alternatif yang potensial dan mempunyai prospek cukup besar untuk dikembangkan, karena matahari tidak akan pernah habis dan dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik. Waktu matahari dengan intensitas yang cukup berkisar 12 jam per hari. Hal yang dapat mempengaruhi kinerja solar panel adalah penempatan solar panel yang menimbulkan penimbunan debu, kotoran burung dan noda air (garam). Alat pembersih panel surya merupakan solusi untuk menjaga panel surya tetap dalam keadaan bersih dengan melakukan pembersihan secara berkala dengan cara menggunakan wiper untuk membersihkan debu dan kotoran pada panel surya. Hasil dari penelitian ini di rata-ratakan selama 2 hari pada PLTS berdebu dan PLTS tidak berdebu. selanjutnya daya rata-rata dalam 2 hari yaitu rata-rata tegangan tegangan pada hari pertama ketika berdebu yaitu sebesar 15.31 Volt, dan untuk arus sebesar 0.39 Ampere, dan adapun panel surya tidak berdebu yaitu tegangan sebesar 15.49 Volt dan untuk arus sebesar 2.28 Ampere. Efisiensi rata-rata selama 2 hari panel surya berdebu pada hari pertama yaitu rata-rata sebesar 4.49 % dan panel surya tidak berdebu rata-rata sebesar 12.17 %. dan untuk dayanya berdebu yaitu sebesar 14.33 Watt dan tidak berdebu yaitu sebesar 35.49 Watt. dan untuk efisiensi pada hari kedua yaitu panel surya berdebu yaitu rata-rata sebesar 2.75 % dan tidak berdebu rata-rata sebesar 4.49 %. Dan untuk daya pada hari kedua berdebu yaitu rata-rata sebesar 8.84 Watt dan tidak berdebu yaitu rata-rata sebesar 15.80 Watt.

**Kata Kunci :** Modul RTC; Motor DC; Arduino; NodemCU; Relay.

## **Abstract**

PLTS is an electricity generator that uses sunlight through solar cells (photovoltaic) to convert solar radiation into electrical energy. PLTS itself has several factors that can influence performance, including solar radiation, solar panel temperature, shading, cleanliness level of the solar panels and the tilt angle and orientation of the solar panel installation. Sunlight is a potential alternative energy source and has quite big prospects for development, because the sun will never run out and can be used as an electricity generator. The sun's time with sufficient intensity is around 12 hours per day. Things that can affect the performance of solar panels are the placement of solar panels which causes accumulation of dust, bird droppings and water (salt) stains. Solar panel cleaning tools are a solution for keeping solar panels clean by carrying out regular cleaning by using a wiper to clean dust and dirt on solar panels. The results of this research were averaged over 2 days on dusty PLTS and non-dusty PLTS. Next, the average power in 2 days, namely the average voltage on the first day when it was dusty, was 15.31 Volts, and the current was 0.39 Ampere, and for the solar panels without dust, the voltage was 15.49 Volts and the current was 2.28 Ampere. The average efficiency for 2 days of dusty solar panels on the first day is an average of 4.49% and non-dusty solar panels are an average of 12.17%. And for dusty power it is 14.33 Watts and without dust it is 35.49 Watts. and for efficiency on the second day, the dusty solar panels were an average of 2.75% and non-dusty averages were 4.49%. And the power on the second day was dusty, the average was 8.84 Watts and non-dusty, the average was 15.80 Watts.

**Keywords:** RTC module; DC motors; Arduino;NodemCU:Relay.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBARAN PENGESAHAN

LEMBARAN PENGUJI

LEMBARAN PERNYATAAN

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL .....	vii

### BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-2
1.3 Batasan Masalah.....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian .....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-4

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Penelitian.....	II-5
2.2 Landasan Teori.....	II-7
2.2.1 Solar Cell .....	II-7
2.2.2 Prinsip Kerja Solar Cell .....	II-8
2.2.3 Arduino Uno .....	II-8
2.2.4 Sejarah arduino .....	II-9
2.2.5 Kelebihan Dan Kekurangan Arduino.....	II-11
2.2.6 Jenis Arduino .....	II-11

2.2.7 Nodemcu ESP8266 .....	II-13
2.2.8 Motor DC .....	II-15
2.2.9 Modul Relay.....	II-16
2.2.10 Baterai .....	II-17
2.2.11 Internet Of Things (IOT).....	II-18
2.2.12 Modul Step Down .....	II-20
2.2.13 Driver Motor L298N .....	II-20
2.2.14 Liquid Cristal Display (LCD) .....	II-22
2.2.15 Real Time Clock .....	II-24
2.2.16 Limit Switch.....	II-24
2.2.17 Solar Charge Controller .....	II-25
2.2.18 Sensor INA219.....	II-26
2.2.19 Sensor BH1750 .....	II-26
2.2.20 Pompa DC .....	II-27

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Alat Dan Bahan Penelitian .....	III-30
3.2 Alat Penelitian.....	III-30
3.3 Bahan Penelitian.....	III-33
3.3.1 Software Pendukung.....	III-44
3.4 Konsep Perancangan Software Dan Hardware .....	III-46
3.5 Perancangan Sistem Keseluruhan .....	III-47
3.6 Alur Diagram Sistem.....	III-48
3.7 Sketch Perancangan Software .....	III-49
3.7.1 Sketch Program Relay Pompa.....	III-49
3.7.2 Sketch Program Motor DC.....	III-50
3.7.3 Sketch Program Sensor INA219 .....	III-54
3.7.4 Sketch Program Sensor BH1750.....	III-55
3.7.5 Sketch Program Liquid Cristal Display.....	III-56

3.8 Pemodelan kontruksi.....	III-58
------------------------------	--------

## **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4.1 Pengujian Alat.....	IV-61
4.1.1 Pengujian Perangkat Keras (Hardware).....	IV-61
4.1.1.1 Driver Motor L298N.....	IV-62
4.1.1.2 Nodemcu ESP8266.....	IV-63
4.1.1.3 Sensor BH1750.....	IV-65
4.1.1.4 Sensor INA219.....	IV-66
4.1.1.5 Module Real Time Clock.....	IV-67
4.1.1.6 Module Relay.....	IV-69
4.1.1.7 Logic Converter.....	IV-70
4.1.1.8 Module Step Down LM2596.....	IV-71
4.2 Pengujian Perangkat Lunak (software).....	IV-72
4.3 Pengujian Sistem Keseluruhan.....	IV-73
4.4 Pengambilan Data.....	IV-74
4.4.1 Pengambilan Data hari pertama.....	IV-75
4.4.1 Pengambilan Data hari kedua.....	IV-76
4.5 Perhitungan daya.....	IV-77
4.5.1 Perhitungan daya hari pertama.....	IV-77
4.5.2 Perhitungan daya hari kedua.....	IV-78
4.6 Perhitungan intensitas cahaya.....	IV-80
4.7.1 Analisa daya.....	IV-81
4.7.2 Perhitungan Efisiensi.....	IV-82

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	V-87
5.2 Saran.....	V-88

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Panel Surya.....	II-8
Gambar 2.2 Arduino Uno.....	II-11
Gambar 2.3 Nodemcu ESP 8266 .....	II-14
Gambar 2.4 Komponen Modul Relay .....	II-17
Gambar 2.5 Module Relay .....	II-18
Gambar 2.6 Baterai .....	II-19
Gambar 2.7 Internet Of Things (IOT).....	II-20
Gambar 2.8 Cara Kerja Internet Of Things.....	II-20
Gambar 2.9 Module Step Down.....	II-21
Gambar 2.10 Driver Motor L298N .....	II-22
Gambar 2.11 Liquid Cristal Display .....	II-24
Gambar 2.12 Real Time Clock.....	II-25
Gambar 2.13 Limit Switch.....	II-26
Gambar 2.14 Solar Charge Controller .....	II-27
Gambar 2.15 Sensor INA219 .....	II-28
Gambar 2.16 Sensor BH1750 .....	II-28
Gambar 2.17 Pompa DC .....	II-29
Gambar 3.1 Laptop Dell.....	III-31
Gambar 3.2 Solder .....	III-32
Gambar 3.3 Timah Solder .....	III-32
Gambar 3.4 Bor.....	III-32
Gambar 3.5 Multimeter .....	III-33
Gambar 3.9 Module RTC.....	III-36
Gambar 3.11 Module Relay .....	III-37
Gambar 3.12 Motor DC .....	III-38
Gambar 3.17 Logic Converter .....	III-42
Gambar 3.20 Tampilan Software Arduino IDE .....	III-47
Gambar 3.21 Platform Tinger IO .....	III-48

Gambar 3.22 Sistem Keseluruhan.....	III-49
Gambar 3.23 Blok Diagram .....	III-50
Gambar 3.24 Pemodelan kontruksi .....	III-60
Gambar 4.1 Pengujian pada driver motor .....	IV-62
Gambar 4.2 Pengujian NodemCU ESP8266.....	IV-63
Gambar 4.3 Pengujian sensor BH1750 .....	IV-64
Gambar 4.4 Pengujian sensor INA219.....	IV-66
Gambar 4.5 Pengujian Module RTC.....	IV-67
Gambar 4.6 Pengujian Module Relay .....	IV-68
Gambar 4.7 Pengujian logic converter.....	IV-70
Gambar 4.8 Pengujian module Step down LM2596.....	IV-71
Gambar 4.9 Pengujian Software menggunakan aplikasi Arduino IDE .....	IV-72
Gambar 4.10 Pengujian system keseluruhan .....	IV-73
Gambar 4.11 Pengambilan data hari pertama .....	IV-74
Gambar 4.12 Pengambilan data hari kedua.....	IV-75
Gambar 4.13 Perbandingan daya .....	IV-77
Gambar 4.14 Perbandingan efisiensi pada hari pertama.....	IV-82
Gambar 4.15 Perbandingan efisiensi pada hari kedua .....	IV-85

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Bahan Penelitian .....	III-30
Tabel 3.2 Spesifikasi Panel Surya.....	III-34
Tabel 3.3 Spesifikasi Solar Charge Controller.....	III-34
Tabel 3.4 Spesifikasi Arduino Uno .....	III-35
Tabel 3.5 Spesifikasi Module RTC.....	III-36
Tabel 3.6 Spesifikasi Nodemcu .....	III-37
Tabel 3.7 Spesifikasi Relay.....	III-38
Tabel 3.8 Spesifikasi Motor Dc .....	III-38
Tabel 3.9 Spesifikasi LCD .....	III-39
Tabel 3.10 Spesifikasi Driver Motor.....	III-40
Tabel 3.11 Spesifikasi Module Step Down.....	III-41
Tabel 3.12 Spesifikasi Sensor Ina219 .....	III-42
Tabel 3.13 Spesifikasi Logic Converter .....	III-43
Tabel 3.14 Spesifikasi Sensor BH1750.....	III-44
Tabel 3.15 Spesifikasi Pompa DC .....	III-45
Tabel 4.9 Tegangan, arus dan cahaya matahari pada hari pertama.....	IV-75
Tabel 4.10 Tegangan, arus dan cahaya matahari pada hari kedua .....	IV-77
Tabel 4.11 Perhitungan daya pada hari pertama .....	IV-78
Tabel 4.12 Perhitungan daya pada hari kedua .....	IV-79
Tabel 4.13 Intensitas cahaya matahari .....	IV-80
Tabel 4.14 Efisiensi pada hari pertama .....	IV-84
Tabel 4.14 Efisiensi pada hari kedua .....	IV-85