



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



JUDUL

**SOLAR CHARGING ACCU DENGAN METODE HILL
CLIMBING UNTUK PENGGERAK SIRKULATOR AIR DI
KAMPUNG SETAMAN**

TUGAS AKHIR

Wisnu Arief
2203321048
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SUB JUDUL

PROGRAMMING SOLAR CHARGING ACCU METODE HILL CLIMBING

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

**Politeknik
Negeri
Jakarta**

Wisnu Arief

2203321048

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Wisnu Arief

NIM : 2203321048

Tanda Tangan :

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Tanggal : Rabu, 25 Juni 2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Diajukan Oleh:

Nama : Wisnu Arief
NIM : 2203321048
Program Studi : Elektronika Industri
Sub Judul Tugas Akhir : Programming Solar Charging Accu Metode Hill Climbing

Telah diuji oleh tim pengujian dalam sidang tugas akhir pada hari Kamis, 26 Juni 2025. dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T.
NIP. 198904052022031003

()

Pembimbing II : Syan Rosyid Adiwinata, S.E., M.Han., CPTNA
NIP. 198609102022031004

()

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 04 Juli 2025

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr., Murie Dwiyanti, S.T., M.T
NIP. 197803312003122002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga. Tugas Akhir yang penulis buat “*Solar Charging Accu Dengan Metode Hill Climbing Untuk Penggerak Sirkulator Air Di Kampung Setaman*”. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kelancaran dan kesehatan jasmani maupun rohani, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini;
2. Orang tua, dan kakak penulis yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam bentuk material maupun moril;
3. Ibu Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T. selaku ketua Jurusan Teknik Elektro;
4. Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Elektronika dan Dosen Pembimbing yang telah memberi arahan, dukungan, dan bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir;
5. Syan Rosyid Adiwinata, S.E., M.Han., CPTNA Dosen Pembimbing yang telah memberi arahan, dukungan, dan bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir;
6. Irfan Akbar Iansyah dan Neva Fitri Anggreani yang telah banyak membantu penulis dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir;

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas semua kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu khususnya dibidang Teknik Elektro.

Depok, 26 Juni 2025

Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SOLAR CHARGING ACCU DENGAN METODE *HILL CLIMBING* UNTUK PENGGERAK SIRKULATOR AIR DI KAMPUNG SETAMAN

ABSTRAK

Penggunaan sumber daya energi terbarukan atau *green energy* telah menjadi perbincangan yang hangat di kancah internasional, setelah publik menyadari bahaya dari *climate change*. Untuk itulah diperlukan penggunaan sumber energi yang lebih ramah lingkungan, salah satu sumber energi tersebut adalah matahari. Diperlukan alat untuk mengontrol energi tersebut agar energi dapat diserap dengan maksimal. Sebelumnya di Kampung Setaman telah dibuat alat *solar charging accu* yang mana accu – accu tersebut akan digunakan untuk catu daya sirkulator air kolam ikan. Pada alat tersebut terdapat kekurangan pada pengecasan yaitu tidak ada pembatasan pengecasan. Selain itu, pengecasan dilakukan secara paralel sehingga arus dibagi secara merata, hal ini tentu akan mengurangi efisiensi dari pengecasan karena baik accu berkapasitas penuh dengan accu berkapasitas rendah akan mendapatkan arus sama rata. Oleh karena itu alat sebelumnya diperbaiki agar bisa memberikan sistem proteksi pada accu agar tidak terjadi *overcharge*. Hasil pengujian menunjukan kinerja yang baik dengan program proteksi memberikan PWM 20% ketika indikator accu $\geq 95\%$ dan program *hill climbing* yang berubah sesuai dengan tegangan dan kondisi arus panel surya. Selain itu, pengujian program pengecasan paralel dengan pembobotan menunjukan efisiensi program pembobotan terhadap program pengecasan paralel dengan nilai 1%, dengan akurasi sensor – sensor tegangan di atas 99% dan akurasi dari sensor arus sebesar 86.50%.

Kata Kunci : *Accu, Hill Climbing, Pengecasan, Bobot Pengecasan, Arduino Mega2560 Built – in ESP8266*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SOLAR CHARGING ACCU WITH HILL CLIMBING METHOD FOR WATER CIRCULATOR DRIVE IN KAMPUNG SETAMAN

ABSTRACT

The use of renewable energy resources or green energy has become a hot topic in the international arena, after the public realized the dangers of climate change. For this reason, the use of more environmentally friendly energy sources is needed, one of which is the sun. A tool is needed to control the energy so that the energy can be absorbed optimally. Previously in Kampung Setaman, a solar battery charging tool had been made where the batteries would be used for the power supply of the fish pond water circulator. In this tool, there is a deficiency in charging, namely there is no charging limitation. In addition, charging is done in parallel so that the current is divided evenly, this will certainly reduce the efficiency of charging because both full capacity batteries and low capacity batteries will get the same current. Therefore, the previous tool was improved so that it could provide a protection system for the battery so that overcharging does not occur. The test results showed good performance with the battery protection program providing 20% PWM when the battery indicator is $\geq 95\%$ and the hill climbing program that changes according to the voltage and current conditions of the solar panel. In addition, the parallel charging program test with weighting shows the efficiency of the weighting program against the parallel charging program with a value of 1%, with the accuracy of the voltage sensors above 99% and the accuracy of the current sensor of 86.50%.

Keyword : Accumulator, Hill Climbing, Charging, Quantity of Charging, Arduino Mega2560 Built – in ESP8266



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

JUDUL	i
SUB JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Accumulator	4
2.2. Algoritma Hill Climbing	4
2.3. Arduino IDE.....	5
2.4. Arduino Mega 2560 Built – in ESP8266	5
2.5. Moving Average Filter (MAF)	8
2.6. Modul Mosfet IRF5305	8



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.7.	Panel Surya	9
2.8.	Sensor Arus ACS712.....	10
2.9.	Sensor Tegangan	10
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI ALAT.....		12
3.1.	Rancangan Alat	12
3.1.1.	Deskripsi Alat.....	13
3.1.2.	Cara Kerja Alat.....	13
3.1.3.	Spesifikasi Alat	15
3.1.4.	Diagram Blok.....	17
3.1.5.	Flowchart Alat.....	18
3.2.	Realisasi Alat.....	19
3.2.1.	<i>Wiring</i> Diagram.....	20
3.2.2.	Program Pengecakan 1	21
3.2.3.	Program Pengecakan 2	34
BAB IV PEMBAHASAN.....		44
4.1.	Deskripsi Pengujian	44
4.2.	Prosedur Pengujian	45
4.3.	Data Hasil Pengujian.....	46
4.4.	Analisa Data Pengujian	57
BAB V PENUTUP.....		61
5.1.	Kesimpulan	61
5.2.	Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA.....		63
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		64

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Accu kering Sinus 12V 12Ah.....	4
Gambar 2. 2 Arduino IDE	5
Gambar 2. 3 Arduino Mega Built – in ESP8266.....	6
Gambar 2. 4 Selektor untuk menggunakan 6 mode yang ada.....	7
Gambar 2. 5 Switch mode pada Arduino Mega Built – in ESP8266	7
Gambar 2. 6 Modul Mosfet IRF5305.....	9
Gambar 2. 7 Panel Surya.....	9
Gambar 2. 8 Sensor Arus ACS712.....	10
Gambar 2. 9 Sensor Tegangan.....	11
Gambar 3. 1 Flowchart alur pembuatan alat	12
Gambar 3. 2 Blok Diagram Alat	17
Gambar 3. 3 Flowchart Alat.....	19
Gambar 3. 4 Wiring Diagram Alat.....	20
Gambar 3. 5 Flowchart program pengecasan 1 (1).....	21
Gambar 3. 6 Flowchart program pengecasan 1 (2).....	22
Gambar 3. 7 Flowchart program pengecasan 2 (1).....	34
Gambar 3. 8 Flowchart program pengecasan 2 (2).....	35
Gambar 3. 9 Flowchart program pengecasan 2 (3).....	36
Gambar 3. 10 Flowchart program pengecasan 2 (4).....	37

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi alat solar charging accu.....	15
Tabel 3. 2 Spesifikasi Software yang digunakan	16
Tabel 4. 1 Alat dan bahan pengujian	45
Tabel 4. 2 Program pengecasan 1 pada accu 1 dengan sensor	46
Tabel 4. 3 Program pengecasan 1 pada accu 1 dengan multimeter	47
Tabel 4. 4 Program pengecasan 1 pada accu 2 dengan sensor	48
Tabel 4. 5 Program pengecasan 1 pada accu 2 dengan multimeter	49
Tabel 4. 6 Program pengecasan 1 pada accu 3 dengan sensor	49
Tabel 4. 7 Program pengecasan 1 pada accu 3 multimeter	50
Tabel 4. 8 Program pengecasan 1 pada accu 4 dengan sensor	51
Tabel 4. 9 Program pengecasan 1 pada accu 4 dengan multimeter	51
Tabel 4. 10 Program pengecasan 2 pada accu 1 dengan sensor	52
Tabel 4. 11 Program pengecasan 2 pada accu 1 dengan multimeter	53
Tabel 4. 12 Program pengecasan 2 pada accu 2 dengan sensor	53
Tabel 4. 13 Program pengecasan 2 pada accu 2 dengan multimeter	54
Tabel 4. 14 Program pengecasan 2 pada accu 3 dengan sensor	55
Tabel 4. 15 Program pengecasan 2 pada accu 3 dengan multimeter	55
Tabel 4. 16 Program pengecasan 2 pada accu 4 dengan sensor	56
Tabel 4. 17 Program pengecasan 2 pada accu 4 dengan multimeter	57



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Program Pengecesan 1 – 2.....	65
Lampiran 2. Foto Alat	80
Lampiran 3. Dokumentasi Pengerjaan Alat	81
Lampiran 4. Poster	82
Lampiran 5. SOP	83





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini, penggunaan sumber daya energi terbarukan atau *green energy* telah menjadi perbincangan yang hangat di kancah internasional, setelah publik menyadari bahaya dari *climate change*. Negara berlomba – lomba mentransisikan penggunaan sumber daya energi fosil menuju sumber daya energi yang lebih ramah lingkungan. Salah satu sumber daya energi ramah lingkungan yang saat ini mengalami perkembangan yang begitu pesat adalah sumber energi yang berasal dari matahari menggunakan teknologi *solar cell* untuk mengubah cahaya matahari menjadi energi Listrik dan kemudian energi tersebut disimpan di *accu*.

Untuk menggunakan energi listrik tersebut diperlukan komponen – komponen, dan algoritma pemrograman yang tepat agar dapat mengontrol *output* daya listrik yang dihasilkan. Hal ini dilakukan agar *accu* dapat melakukan pengecasan secara optimal dan mencegah terjadinya *overcharge* pada *accu*. Sebelumnya penulis telah melakukan kegiatan Pengabdian Masyarakat (Pengmas) di Kampung Setaman. Pengabdian yang dilakukan adalah pembuatan *Solar Charging Station Accu*, yang mana *accu* akan digunakan sebagai catu daya pompa DC untuk sirkulasi air pada kolam budidaya ikan. Penulis mengetahui bahwa alat *Solar Charging Station Accu* mengalami kerusakan sehingga penulis melakukan perbaikan dan modifikasi dari alat sebelumnya.

Pada alat yang telah dibuat sebelumnya, pengaturan *output* daya dari *solar cell* menggunakan modul *Solar Charging Controller* (SCC) berjenis PWM (*Pulse Width Modulation*). pada alat sebelumnya *output* dari modul pengecasan dilakukan secara paralel sehingga arus pengecasan terbagi rata ke semua *accu*. Hal ini menurunkan efisiensi pengecasan *accu* karena dapat membuat pengecasan *accu* membutuhkan waktu yang lebih lama lagi. Selain itu, pada alat sebelumnya tidak

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

terdapat sistem proteksi pada accu sehingga ketika accu penuh. Modul tetap memberikan tegangan dan arus pada accu sehingga terjadi *overcharge* pada accu.

Untuk mengatasi permasalahan ini dilakukanlah modifikasi pada alat tersebut yang mencakup beberapa fitur utama seperti penggantian modul SCC ke Arduino Mega *Built-in* ESP8266 sebagai kontroler. Pada alat ini, kami menggunakan modul MOSFET IRF5305 untuk menyesuaikan tegangan dan arus *solar cell* yang akan diatur melalui mikrokontroler menggunakan PWM. PWM ini akan diatur melalui program yang di *upload* ke mikrokontroler dengan menggunakan metode algoritma pemrograman *hill climbing*. Hill Climbing merupakan program yang dimana metode ini membandingkan daya yang diambil solar sel saat ini dengan daya sebelumnya menggunakan sensor arus ACS712 dan sensor tegangan. Perbandingan ini akan mempengaruhi penggunaan PWM untuk mengatur tegangan dan arus menggunakan MOSFET. Selain itu, program juga akan dilengkapi dengan system proteksi accu agar tidak terjadi *overcharge*. Program pengecasan juga akan menggunakan pengecasan pembobotan di mana accu dengan kapasitas paling rendah akan difokuskan untuk diisi dan mendapat waktu pengecasan yang lama.

Melalui modifikasi ini diharapkan alat *Solar Charging Station Accu* pengecasan dapat bekerja lebih optimal dan efisien serta memberikan manfaat yang lebih untuk Masyarakat Kampung Setaman dalam menggunakan alat ini

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, beberapa permasalahan yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Program jenis apa yang paling efisien untuk pengecasan agar accu cepat terisi?
2. Bagaimana implementasi program untuk mengamankan pengecasan *accu* agar tidak terjadi *overcharge*?
3. Bagaimana implementasi program *hill climbing* pada alat *Solar Charging Station Accu*?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin di capai dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengimplementasikan program pada *Solar Charging Station Accu* yang mampu melakukan pengecasan *accu* secara optimal dan efisien sehingga mempercepat waktu pengecasan.
2. Mengimplementasikan program yang mampu menjaga *accu* agar tidak terjadi *overcharging*.
3. Merancang dan mengimplementasikan parameter dan algoritma yang diperlukan untuk pemrograman metode *hill climbing* pada *Solar Charging Station Accu*.

1.4. Luaran

Adapun luaran yang diharapkan dari tugas akhir ini yaitu:

1. *Solar Charging Station Accu* yang telah dimodifikasi dengan fitur monitoring, dan pengecasan *accu* dengan metode *hill climbing*.
2. Laporan Tugas Akhir.
3. Poster penjelasan cara kerja alat dan cara pemakaian.
4. Publikasi Jurnal.
5. Kode Program Arduino IDE.
6. Draft Artikel Ilmiah.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan pada alat Solar Charging Accu. Dapat ditarik beberapa kesimpulan:

1. Data hasil kalibrasi sensor menunjukkan bahwa sensor – sensor tegangan yang digunakan sudah mendekati pembacaan sebenarnya dengan nilai akurasi diatas 99%. untuk pembacaan sensor arus mendapatkan akurasi sebesar 86.50% dengan selisih rata – rata pembacaan sensor dengan multimeter bernilai 0.135. Dari sensor yang sudah dikalibrasi didapatkan Hasil uji efisiensi yang lebih akurat. berdasarkan Analisa data pengujian diketahui bahwa pada program pengecasan pembobotan memiliki efisiensi 1% nilai lebih baik dari program paralel. Sehingga menjadikan program ke-2 menjadi program yang paling cepat dan efisien dalam pengecasan pada alat ini.
2. Pengimplementasian program untuk melindungi accu dari overcharge dilakukan dengan memberikan PWM konstan untuk indikator kapasitas accu, ketika indikator kapasitas accu telah mencapai $\geq 95\%$. Berdasarkan data hasil uji coba pada tabel 4.6 dan tabel 4.9 dapat dilihat bahwa ketika indikator kapasitas accu $\geq 95\%$ disitu diberikan PWM konstan sebesar 20%. dengan hal ini pengimplementasian program untuk melindungi accu dari *overcharge* telah berhasil dilakukan.
3. Pengimplementasian program algoritma *hill climbing* dilakukan dengan cara membandingkan daya dari panel surya, jika daya dari panel surya sekarang $>$ daya panel surya sebelumnya, maka PWM akan dinaikan sebesar 3.9%. dan begitu pula sebaliknya, jika daya dari panel surya sekarang $<$ daya panel surya sebelumnya, maka PWM akan diturunkan sebesar 3.9%. Pada data hasil uji coba tabel 4.8 dapat dilihat

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

bahwa pengimplementasian program berjalan dengan baik. Ketika panel surya berkurang dayanya maka PWM akan diturunkan secara bertahap. Pada tabel 4.8 dapat dilihat PWM berubah terhadap tegangan dan arus dari solar panel.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, adapun beberapa saran untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan sistem dapat dilakukan dengan menambahkan sensor suhu untuk memantau kondisi suhu pada accu. Hal ini dikarenakan suhu tinggi pada accu dapat mengurangi efisiensi pada pengecasan accu.
2. Pengambilan sampel data bisa dilakukan dengan waktu yang lebih lama, hal ini agar data pengujian pengecasan pembobotan bisa lebih terlihat efisiensinya terhadap pengecasan paralel.
3. Perlu untuk terus memantau kondisi dari sensor arus dan tegangan agar akurasi pengecasan lebih optimal.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

DAFTAR PUSTAKA

- Acharya, P.S., & Athail, P.S.** (2020). A Comparative Study of MPPT and PWM Solar Charge Controllers and their Integrated System. *Journal of Physics: Conference Series, J. Phys.: Conf. Ser.* 1712 012023.
- Fapi, C. N., Kamta, M., & Wira, P.** (2019). A comprehensive assessment of MPPT algorithms to optimal power extraction of a PV panel. *Journal of Solar Energy Research, Vol 4 No 3 Summer (2019)* 172-179.
<https://www.researchgate.net/publication/339311447>
- Fapi, C. N., Kamta, M., Wira, P., & Tchakounte, H.** (2019). Real-Time Experimental Assessment of Hill Climbing MPPT Algorithm Enhanced by Estimating a Duty Cycle for PV System. *International Journal Of Renewable Energy Research Vol.9, No.3, September, 2019*.
<https://www.researchgate.net/publication/339177485>
- Prasetyo, Y., Triyono, B., Kusumo, R.J., & Pradana, A.** (2021). Otomatisasi Sistem Pengisian Baterai Pada Sistem Tenaga Surya. *Jurnal Geuthèè: Penelitian Multidisiplin, Vol. 04, No. 03, (Desember, 2021), pp. 153-159*.
<https://www.researchgate.net/publication/357425881>
- Asrori, A., Adiwidodo, S., Faizal, E., Martawati, M.E., & Mardyansyah, A.A.** (2024). The Performance Comparison of Battery Charging Using MPPT and PWM Controllers on Amorphous Solar Panel-Based E-Scooters. *Journal of Engineering and Scientific Research (JESR), pISSN: 2685-0338; eISSN: 2685-1695*
<https://www.researchgate.net/publication/381965980>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Wisnu Arief

Anak pertama dari 2 bersaudara, lahir di Bekasi, 02 Januari 2004. Lulus dari SD Negeri Jatirahayu V tahun 2016, SMP Negeri 6 Bekasi tahun 2019, SMAN 16 Bekasi jurusan MIPA tahun 2022. Gelar diploma tiga (D3) diperoleh pada tahun 2025 dari jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Program Pengecesan 1 – 2

Program pengecesan 1 (Paralel)

```

1  #include <movingAvg.h>
2  //deklarasi penggunaan pin analog arduino untuk sensor tegangan
3  const int pin_sensor_V_PV = A0;
4  const int pin_sensor_V_bat1 = A4;
5  const int pin_sensor_V_bat2 = A6;
6  const int pin_sensor_V_bat3 = A14;
7  const int pin_sensor_V_bat4 = A8;
8
9  //deklarasi variabel untuk sensor tegangan
10 float tegangan_PV = 0.0; //pembacaan tegangan
11 float n_baca_sensor_PV = 0.0; //hasil rumus untuk pembacaan
12 int n_adc_V_PV;
13 float R1 = 29900.0;
14 float R2 = 7470.0;
15 int adc_rata2;
16
17 //deklarasi variabel sensor tegangan baterai 1
18 float tegangan_bat1 = 0.0; //pembacaan tegangan
19 float n_baca_sensor_bat1 = 0.0; //hasil rumus untuk pembacaan
20 int n_adc_V_bat1;
21 float R1_bat1 = 29900.0;
22 float R2_bat1 = 7470.0;
23 int adc_rata2_bat1;
24
25 //deklarasi variabel sensor tegangan baterai 2
26 float tegangan_bat2 = 0.0; //pembacaan tegangan
27 float n_baca_sensor_bat2 = 0.0; //hasil rumus untuk pembacaan
28 int n_adc_V_bat2;
29 float R1_bat2 = 30140.0;
30 float R2_bat2 = 7480.0;
31 int adc_rata2_bat2;

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

32
33 //deklarasi variabel sensor tegangan baterai 3
34 float tegangan_bat3 = 0.0; //pembacaan tegangan
35 float n_baca_sensor_bat3 = 0.0; //hasil rumus untuk pembacaan
36 int n_adc_V_bat3;
37 float R1_bat3 = 30040.0;
38 float R2_bat3 = 7400.0;
39 int adc_rata2_bat3;
40
41 //deklarasi variabel sensor tegangan baterai 4
42 float tegangan_bat4 = 0.0; //pembacaan tegangan
43 float n_baca_sensor_bat4 = 0.0; //hasil rumus untuk pembacaan
44 int n_adc_V_bat4;
45 float R1_bat4 = 30100.0;
46 float R2_bat4 = 7480.0;
47 int adc_rata2_bat4;
48
49 //deklarasi variabel untuk penggunaan pwm ketika baru memulai
50 int pwm_out_sekarang = 255;
51
52 //deklarasi pin analog arduino untuk sensor arus ACS712 20A
53 const int pin_sensor_A_PV = A2;
54
55 //deklarasi variabel untuk sensor arus ACS712 20A
56 int n_adc_A;
57 float n_tegangan_A_PV;
58 float n_arus;
59 int adc_A_rata2;
60
61 //deklarasi variabel untuk Moving average filter pada sensor
62 movingAvg avgCurrent(100);

```

JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

63  movingAvg  avgVoltage(100);
64  movingAvg  avgVoltage_bat1 (100);
65  movingAvg  avgVoltage_bat2 (100);
66  movingAvg  avgVoltage_bat3 (100);
67  movingAvg  avgVoltage_bat4 (100);
68
69
70  //deklarasi variabel untuk menyimpan nilai daya solar sel
71  float daya_sekarang = 0.0;
72  float daya_sebelum = 0.0;
73
74  //deklarasi pin pwm arduino yang digunakan untuk mosfet
75  const int pin_pwm_bat1 = 2;
76  const int pin_pwm_bat2 = 6;
77  const int pin_pwm_bat3 = 8;
78  const int pin_pwm_bat4 = 10;
79
80  //deklarasi variabel batas atas dan bawah accu
81  float floating_use_accu = 13.8;
82  float cycle_use_accu = 14.4;
83  float batas_bawah_accu = 10.5;
84
85  //deklarasi variabel persen accu dan pwm
86  float persen_bat1 = 0;
87  float persen_bat2 = 0;
88  float persen_bat3 = 0;
89  float persen_bat4 = 0;
90  float persen_pwm = 0;
91  float persen_pwm_konstan = 0;
92  //Deklarasi variabel jika accu penuh
93  bool bat1_penuh = false;

```




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

94  bool bat2_penuh = false;
95  bool bat3_penuh = false;
96  bool bat4_penuh = false;
97
98  //deklarasi variabel jika accu dilepas
99  void setup() {
100     avgCurrent.begin();
101     avgVoltage.begin();
102     avgVoltage_bat1.begin();
103     avgVoltage_bat2.begin();
104     avgVoltage_bat3.begin();
105     avgVoltage_bat4.begin();
106     Serial.begin(115200);
107 }
108
109 void loop() {
110     //program untuk sensor tegangan pada solar panel
111     n_adc_V_PV = analogRead(A0); //Pembacaan ADC
112     adc_rata2 = avgVoltage.reading(n_adc_V_PV);
113     n_baca_sensor_PV = (adc_rata2 * 5)/1023.0; // rumus untuk pembacaan pembagi sensor tegangan
114     tegangan_PV = n_baca_sensor_PV / (R2/(R2+R1)); // hasil baca tegangan input
115
116     //program untuk sensor tegangan pada baterai 1
117     n_adc_V_bat1 = analogRead(A4); //Pembacaan ADC
118     adc_rata2_bat1 = avgVoltage_bat1.reading(n_adc_V_bat1);
119     n_baca_sensor_bat1 = (adc_rata2_bat1 * 5)/1023.0; // rumus untuk pembacaan pembagi sensor tegangan
120     tegangan_bat1 = n_baca_sensor_bat1 / (R2_bat1/(R2_bat1+R1_bat1)); // hasil baca tegangan input
121
122     //program untuk sensor tegangan pada baterai 2
123     n_adc_V_bat2 = analogRead(A6); //Pembacaan ADC kasih interger baru di moving average
124     adc_rata2_bat2 = avgVoltage_bat2.reading(n_adc_V_bat2);

```

```

125     n_baca_sensor_bat2 = (adc_rata2_bat2 * 5)/1023.0; // rumus untuk pembacaan pembagi sensor tegangan
126     tegangan_bat2 = n_baca_sensor_bat2 / (R2_bat2/(R2_bat2+R1_bat2)); // hasil baca tegangan input
127
128     //program untuk sensor tegangan pada baterai 3
129     n_adc_V_bat3 = analogRead(A14); //Pembacaan ADC
130     adc_rata2_bat3 = avgVoltage_bat3.reading(n_adc_V_bat3);
131     n_baca_sensor_bat3 = (adc_rata2_bat3 * 5)/1023.0; // rumus untuk pembacaan pembagi sensor tegangan
132     tegangan_bat3 = n_baca_sensor_bat3 / (R2_bat3/(R2_bat3+R1_bat3)); // hasil baca tegangan input
133
134     //program untuk sensor tegangan pada baterai 4
135     n_adc_V_bat4 = analogRead(A8); //Pembacaan ADC
136     adc_rata2_bat4 = avgVoltage_bat4.reading(n_adc_V_bat4);
137     n_baca_sensor_bat4 = (adc_rata2_bat4 * 5)/1023.0; // rumus untuk pembacaan pembagi sensor tegangan
138     tegangan_bat4 = n_baca_sensor_bat4 / (R2_bat4/(R2_bat4+R1_bat4)); // hasil baca tegangan input
139
140     //program untuk sensor arus ACS712 20A pada solar panel
141     n_adc_A = analogRead(A2);
142     adc_A_rata2 = avgCurrent.reading(n_adc_A);
143     n_tegangan_A_PV = (n_adc_A/1023.0)*5;
144     n_arus = (n_tegangan_A_PV-2.47)/0.1;
145     if( n_arus>=-1.00 && n_arus <= 0.03){
146         n_arus = 0.00;
147     }
148     //program untuk menghitung daya solar sel
149     daya_sekarang = tegangan_PV * n_arus;
150
151     //konversi tegangan baterai accu ke persen
152     persen_bat1 = ((tegangan_bat1 - batas_bawah_accu)/(cycle_use_accu - batas_bawah_accu)*100.0);
153     if (persen_bat1 > 100) {
154         persen_bat1 = 100;
155     } else if (persen_bat1 < 0){

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

156 |   persen_bat1 = 0;
157 | }
158 | persen_bat2 = ((tegangan_bat2 - batas_bawah_accu)/(floating_use_accu - batas_bawah_accu)*100.0);
159 | if (persen_bat2 > 100) {
160 |   persen_bat2 = 100;
161 | } else if (persen_bat2 < 0){
162 |   persen_bat2 = 0;
163 | }
164 | persen_bat3 = ((tegangan_bat3 - batas_bawah_accu)/(floating_use_accu - batas_bawah_accu)*100.0);
165 | if (persen_bat3 > 100) {
166 |   persen_bat3 = 100;
167 | } else if (persen_bat3 < 0){
168 |   persen_bat3 = 0;
169 | }
170 | persen_bat4 = ((tegangan_bat4 - batas_bawah_accu)/(floating_use_accu - batas_bawah_accu)*100.0);
171 | if (persen_bat4 > 100) {
172 |   persen_bat4 = 100;
173 | } else if (persen_bat4 < 0){
174 |   persen_bat4 = 0;
175 | }
176 | //program untuk hill climbing
177 | if (daya_sekarang<daya_sebelum){
178 |   pwm_out_sekarang -= 10;
179 |   daya_sebelum = daya_sekarang;
180 | }
181 | else if (daya_sekarang>daya_sebelum){
182 |   pwm_out_sekarang += 10;
183 |   daya_sebelum = daya_sekarang;
184 | }
185 | else {
186 |   daya_sebelum = daya_sekarang;

```

```

187 | }
188 | //program untuk membatasi pwm agar tidak kurang dari 0 atau lebih dari 255
189 | if (pwm_out_sekarang <=75){
190 |   pwm_out_sekarang = 75;
191 | } else if(pwm_out_sekarang >= 255) {
192 |   pwm_out_sekarang = 255;
193 | }
194 |
195 | persen_pwm = (pwm_out_sekarang/255)*100;
196 |
197 | if (persen_bat1 >= 95){
198 |   analogWrite(pin_pwm_bat1, 51);
199 | } else if(tegangan_bat1 <= 7.00){
200 |   analogWrite(pin_pwm_bat1, 0);
201 | } else {
202 |   analogWrite(pin_pwm_bat1, pwm_out_sekarang);
203 | }
204 | if (persen_bat2 >= 95){
205 |   analogWrite(pin_pwm_bat2, 51);
206 | } else if(tegangan_bat2 <= 7.00){
207 |   analogWrite(pin_pwm_bat2, 0);
208 | } else {
209 |   analogWrite(pin_pwm_bat2, pwm_out_sekarang);
210 | }
211 | if (persen_bat3 >= 95){
212 |   analogWrite(pin_pwm_bat3, 51);
213 | } else if(tegangan_bat3 <= 7.00){
214 |   analogWrite(pin_pwm_bat3, 0);
215 | } else {
216 |   analogWrite(pin_pwm_bat3, pwm_out_sekarang);
217 | }

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

218  if (persen_bat4 >= 95){
219      analogWrite(pin_pwm_bat4, 51);
220  } else if(tegangan_bat4 <= 7.00){
221      analogWrite(pin_pwm_bat4, 0);
222  } else {
223      analogWrite(pin_pwm_bat4,pwm_out_sekarang);
224  }
225      Serial.print(n_adc_V_PV);
226      Serial.print(", ");
227      Serial.print(n_baca_sensor_PV);
228      Serial.print(", ");
229      Serial.print(tegangan_PV);
230      Serial.print("|");
231      Serial.print(n_adc_A);
232      Serial.print(", ");
233      Serial.print(n_tegangan_A_PV);
234      Serial.print(", ");
235      Serial.print(n_arus);
236      Serial.print("|");
237      Serial.print(pwm_out_sekarang);
238      Serial.print("|");
239      Serial.print(daya_sekarang);
240      Serial.print("|");
241      Serial.print(tegangan_bat1);
242      Serial.print(",");
243      Serial.print(tegangan_bat2);
244      Serial.print(",");
245      Serial.print(tegangan_bat3);
246      Serial.print(",");
247      Serial.print(tegangan_bat4);
248      Serial.print("||");

```

```

249      Serial.print(persen_bat1);
250      Serial.print(" %, ");
251      Serial.print(persen_bat2);
252      Serial.print(" %, ");
253      Serial.print(persen_bat3);
254      Serial.print(" %, ");
255      Serial.print(persen_bat4);
256      Serial.print(" %, ");
257      Serial.print("||");
258      Serial.print(persen_pwm);
259      Serial.print(" %, ");
260      Serial.println("||");
261      delay(500);
262  }

```




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Program pengecasan 2 (Pembobotan)

```

1  #include <movingAvg.h>
2  //deklarasi penggunaan pin analog arduino untuk sensor tegangan
3  const int pin_sensor_V_PV = A0;
4  const int pin_sensor_V_bat1 = A4;
5  const int pin_sensor_V_bat2 = A6;
6  const int pin_sensor_V_bat3 = A14;
7  const int pin_sensor_V_bat4 = A8;
8
9  //deklarasi variabel untuk sensor tegangan
10 float tegangan_PV = 0.0; //pembacaan tegangan
11 float n_baca_sensor_PV = 0.0; //hasil rumus untuk pembacaan
12 int n_adc_V_PV;
13 float R1 = 29900.0;
14 float R2 = 7470.0;
15 int adc_rata2;
16
17 //deklarasi variabel sensor tegangan baterai 1
18 float tegangan_bat1 = 0.0; //pembacaan tegangan
19 float n_baca_sensor_bat1 = 0.0; //hasil rumus untuk pembacaan
20 int n_adc_V_bat1;
21 float R1_bat1 = 29940.0;
22 float R2_bat1 = 7510.0;
23 int adc_rata2_bat1;
24
25 //deklarasi variabel sensor tegangan baterai 2
26 float tegangan_bat2 = 0.0; //pembacaan tegangan
27 float n_baca_sensor_bat2 = 0.0; //hasil rumus untuk pembacaan
28 int n_adc_V_bat2;
29 float R1_bat2 = 30140.0;
30 float R2_bat2 = 7480.0;
31 int adc_rata2_bat2;

```

JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

32
33 //deklarasi variabel sensor tegangan baterai 3
34 float tegangan_bat3 = 0.0; //pembacaan tegangan
35 float n_baca_sensor_bat3 = 0.0; //hasil rumus untuk pembacaan
36 int n_adc_V_bat3;
37 float R1_bat3 = 30040.0;
38 float R2_bat3 = 7400.0;
39 int adc_rata2_bat3;
40
41 //deklarasi variabel sensor tegangan baterai 4
42 float tegangan_bat4 = 0.0; //pembacaan tegangan
43 float n_baca_sensor_bat4 = 0.0; //hasil rumus untuk pembacaan
44 int n_adc_V_bat4;
45 float R1_bat4 = 30100.0;
46 float R2_bat4 = 7480.0;
47 int adc_rata2_bat4;
48
49 //deklarasi variabel untuk penggunaan pwm ketika baru memulai
50 int pwm_out_sekarang = 255;
51
52 //deklarasi pin analog arduino untuk sensor arus ACS712 20A
53 const int pin_sensor_A_PV = A2;
54
55 //deklarasi variabel untuk sensor arus ACS712 20A
56 int n_adc_A;
57 float n_tegangan_A_PV;
58 float n_arus;
59 int adc_A_rata2;
60
61 //deklarasi variabel untuk Moving average filter pada sensor
62 movingAvg avgCurrent (100);

```

NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

63 movingAvg avgVoltage (100);
64 movingAvg avgVoltage_bat1 (100);
65 movingAvg avgVoltage_bat2 (100);
66 movingAvg avgVoltage_bat3 (100);
67 movingAvg avgVoltage_bat4 (100);
68
69
70 //deklarasi variabel untuk menyimpan nilai daya solar sel
71 float daya_sekarang = 0.0;
72 float daya_sebelum = 0.0;
73
74 //deklarasi pin pwm arduino yang digunakan untuk mosfet
75 const int pin_pwm_bat1 = 2;
76 const int pin_pwm_bat2 = 6;
77 const int pin_pwm_bat3 = 8;
78 const int pin_pwm_bat4 = 10;
79
80 //deklarasi variabel batas atas dan bawah accu
81 float floating_use_accu = 13.8;
82 float cycle_use_accu = 14.4;
83 float batas_bawah_accu = 10.5;
84
85 //deklarasi variabel persen accu dan pwm
86 float persen_bat1 = 0;
87 float persen_bat2 = 0;
88 float persen_bat3 = 0;
89 float persen_bat4 = 0;
90 float persen_pwm;
91
92 //variabel untuk pembobotan
93 float total_bobot = 0;

```




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

94 float bobot_bat1 = 0;
95 float bobot_bat2 = 0;
96 float bobot_bat3 = 0;
97 float bobot_bat4 = 0;
98
99 //deklarasi waktu yang digunakan
100 unsigned long waktu_siklus = 0;
101 const unsigned long periode_siklus = 30000;
102 unsigned long waktu_saat_ini;
103 unsigned long waktu_berjalan;
104
105 //variabel untuk pengalokasian waktu pengecasan masing-masing accu
106 unsigned long waktu_pengisian_accu1 = 0;
107 unsigned long waktu_pengisian_accu2 = 0;
108 unsigned long waktu_pengisian_accu3 = 0;
109 unsigned long waktu_pengisian_accu4 = 0;
110
111 // variabel untuk Cek apakah baterai sudah mencapai 90% atau lebih
112 bool bat1_full = false;
113 bool bat2_full = false;
114 bool bat3_full = false;
115 bool bat4_full = false;
116
117 //variabel untuk cek apakah baterai dilepas atau tidak
118 bool bat1_dilepas = false;
119 bool bat2_dilepas = false;
120 bool bat3_dilepas = false;
121 bool bat4_dilepas = false;
122
123 void setup() {
124     avgCurrent.begin();

```

NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

125   avgVoltage.begin();
126   avgVoltage_bat1.begin();
127   avgVoltage_bat2.begin();
128   avgVoltage_bat3.begin();
129   avgVoltage_bat4.begin();
130   Serial.begin(115200);
131 }
132
133 void loop() {
134   waktu_saat_ini = millis();
135   waktu_berjalan = waktu_saat_ini - waktu_siklus;
136   //program untuk sensor tegangan pada solar panel
137   n_adc_V_PV = analogRead(A0); //Pembacaan ADC
138   adc_rata2 = avgVoltage.reading(n_adc_V_PV);
139   n_baca_sensor_PV = (adc_rata2 * 5)/1023.0; // rumus untuk pembacaan pembagi sensor tegangan
140   tegangan_PV = n_baca_sensor_PV / (R2/(R2+R1)); // hasil baca tegangan input
141
142   //program untuk sensor tegangan pada baterai 1
143   n_adc_V_bat1 = analogRead(A4); //Pembacaan ADC
144   adc_rata2_bat1 = avgVoltage_bat1.reading(n_adc_V_bat1);
145   n_baca_sensor_bat1 = (adc_rata2_bat1 * 5)/1023.0; // rumus untuk pembacaan pembagi sensor tegangan
146   tegangan_bat1 = n_baca_sensor_bat1 / (R2_bat1/(R2_bat1+R1_bat1)); // hasil baca tegangan input
147
148   //program untuk sensor tegangan pada baterai 2
149   n_adc_V_bat2 = analogRead(A6); //Pembacaan ADC kasih interger baru di moving average
150   adc_rata2_bat2 = avgVoltage_bat2.reading(n_adc_V_bat2);
151   n_baca_sensor_bat2 = (adc_rata2_bat2 * 5)/1023.0; // rumus untuk pembacaan pembagi sensor tegangan
152   tegangan_bat2 = n_baca_sensor_bat2 / (R2_bat2/(R2_bat2+R1_bat2)); // hasil baca tegangan input
153
154   //program untuk sensor tegangan pada baterai 3
155   n_adc_V_bat3 = analogRead(A14); //Pembacaan ADC

```

```

156   adc_rata2_bat3 = avgVoltage_bat3.reading(n_adc_V_bat3);
157   n_baca_sensor_bat3 = (adc_rata2_bat3 * 5)/1023.0; // rumus untuk pembacaan pembagi sensor tegangan
158   tegangan_bat3 = n_baca_sensor_bat3 / (R2_bat3/(R2_bat3+R1_bat3)); // hasil baca tegangan input
159
160   //program untuk sensor tegangan pada baterai 4
161   n_adc_V_bat4 = analogRead(A8); //Pembacaan ADC
162   adc_rata2_bat4 = avgVoltage_bat4.reading(n_adc_V_bat4);
163   n_baca_sensor_bat4 = (adc_rata2_bat4 * 5)/1023.0; // rumus untuk pembacaan pembagi sensor tegangan
164   tegangan_bat4 = n_baca_sensor_bat4 / (R2_bat4/(R2_bat4+R1_bat4)); // hasil baca tegangan input
165
166   //program untuk sensor arus ACS712 20A pada solar panel
167   n_adc_A = analogRead(A2);
168   adc_A_rata2 = avgCurrent.reading(n_adc_A);
169   n_tegangan_A_PV = (n_adc_A/1023.0)*5;
170   n_arus = (n_tegangan_A_PV-2.47)/0.1;
171   if( n_arus>=-1.00 && n_arus <= 0.03){
172     n_arus = 0.00;
173   }
174   //program untuk menghitung daya solar sel
175   daya_sekarang = tegangan_PV * n_arus;
176
177   //konversi tegangan baterai accu ke persen
178   persen_bat1 = ((tegangan_bat1 - batas_bawah_accu)/(cycle_use_accu - batas_bawah_accu)*100.0);
179   if (persen_bat1 > 100) {
180     persen_bat1 = 100;
181   } else if (persen_bat1 < 0){
182     persen_bat1 = 0;
183   }
184   persen_bat2 = ((tegangan_bat2 - batas_bawah_accu)/(floating_use_accu - batas_bawah_accu)*100.0);
185   if (persen_bat2 > 100) {
186     persen_bat2 = 100;

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

187 } else if (persen_bat2 < 0){
188     persen_bat2 = 0;
189 }
190 persen_bat3 = ((tegangan_bat3 - batas_bawah_accu)/(floating_use_accu - batas_bawah_accu)*100.0);
191 if (persen_bat3 > 100) {
192     persen_bat3 = 100;
193 } else if (persen_bat3 < 0){
194     persen_bat3 = 0;
195 }
196 persen_bat4 = ((tegangan_bat4 - batas_bawah_accu)/(floating_use_accu - batas_bawah_accu)*100.0);
197 if (persen_bat4 > 100) {
198     persen_bat4 = 100;
199 } else if (persen_bat4 < 0){
200     persen_bat4 = 0;
201 }
202 //pengecekan baterai penuh atau tidak
203 bat1_full = persen_bat1 >= 95.0;
204 bat2_full = persen_bat2 >= 95.0;
205 bat3_full = persen_bat3 >= 95.0;
206 bat4_full = persen_bat4 >= 95.0;
207
208 //pengecekan baterai dilepas atau tidak
209 bat1_dilepas = tegangan_bat1 <= 7.00;
210 bat2_dilepas = tegangan_bat2 <= 7.00;
211 bat3_dilepas = tegangan_bat3 <= 7.00;
212 bat4_dilepas = tegangan_bat4 <= 7.00;
213
214 //program untuk hill climbing
215 if (daya_sekarang < daya_sebelum){
216     pwm_out_sekarang -= 10;
217     daya_sebelum = daya_sekarang;

```

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

218     }
219     else if (daya_sekarang > daya_sebelum) {
220         pwm_out_sekarang += 10;
221         daya_sebelum = daya_sekarang;
222     }
223     else {
224         daya_sebelum = daya_sekarang;
225     }
226     //program untuk membatasi pwm agar tidak kurang dari 0 atau lebih dari 255
227     if (pwm_out_sekarang <= 75) {
228         pwm_out_sekarang = 75;
229     } else if (pwm_out_sekarang >= 255) {
230         pwm_out_sekarang = 255;
231     }
232     //konversi pwm ke persentase
233     persen_pwm = (pwm_out_sekarang / 255.0) * 100.0;
234     //penjumlahan total dari perbandingan
235     total_bobot = 0;
236     if (!bat1_full && !bat1_dilepas) {
237         total_bobot += (100.0 - persen_bat1);
238     }
239     if (!bat2_full && !bat2_dilepas) {
240         total_bobot += (100.0 - persen_bat2);
241     }
242     if (!bat3_full && !bat3_dilepas) {
243         total_bobot += (100.0 - persen_bat3);
244     }
245     if (!bat4_full && !bat4_dilepas) {
246         total_bobot += (100.0 - persen_bat4);
247     }
248     if (total_bobot == 0) {

```

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

249     total_bobot = 1;
250 }
251 //pembagian pembobotan untuk masing-masing accu
252 bobot_bat1 = (100.0 - persen_bat1) / total_bobot;
253 bobot_bat2 = (100.0 - persen_bat2) / total_bobot;
254 bobot_bat3 = (100.0 - persen_bat3) / total_bobot;
255 bobot_bat4 = (100.0 - persen_bat4) / total_bobot;
256
257 // Hitung waktu alokasi dalam satu siklus 30 detik
258 waktu_pengisian_accu1 = bobot_bat1 * periode_siklus;
259 waktu_pengisian_accu2 = bobot_bat2 * periode_siklus;
260 waktu_pengisian_accu3 = bobot_bat3 * periode_siklus;
261 waktu_pengisian_accu4 = bobot_bat4 * periode_siklus;
262
263 // program pengecasan
264 // untuk accu 1
265 if (bat1_dilepas){
266     analogWrite(pin_pwm_bat1, 0);
267 } else if (bat1_full) {
268     analogWrite(pin_pwm_bat1, 51); // konstan
269 } else if (waktu_berjalan < waktu_pengisian_accu1) {
270     analogWrite(pin_pwm_bat1, pwm_out_sekarang);
271 } else {
272     analogWrite(pin_pwm_bat1, 77);
273 }
274 //untuk accu 2
275 if (bat2_dilepas){
276     analogWrite(pin_pwm_bat2, 0);
277 } else if (bat2_full) {
278     analogWrite(pin_pwm_bat2, 51);
279 } else if (waktu_berjalan < waktu_pengisian_accu1 + waktu_pengisian_accu2 && waktu_berjalan >= waktu_pengisian_accu1) {
280     analogWrite(pin_pwm_bat2, pwm_out_sekarang);
281 } else {
282     analogWrite(pin_pwm_bat2, 77); //jatah waktu lewat
283 }
284 //untuk accu 3
285 if (bat3_dilepas){
286     analogWrite(pin_pwm_bat3, 0);
287 } else if (bat3_full) {
288     analogWrite(pin_pwm_bat3, 51);
289 } else if (waktu_berjalan < waktu_pengisian_accu1 + waktu_pengisian_accu2 + waktu_pengisian_accu3
290 && waktu_berjalan >= waktu_pengisian_accu1 + waktu_pengisian_accu2) {
291     analogWrite(pin_pwm_bat3, pwm_out_sekarang);
292 } else {
293     analogWrite(pin_pwm_bat3, 77);
294 }
295 //untuk accu 4
296 if (bat4_dilepas){
297     analogWrite(pin_pwm_bat4, 0);
298 } else if (bat4_full) {
299     analogWrite(pin_pwm_bat4, 51);
300 } else if (waktu_berjalan < periode_siklus && waktu_berjalan >= waktu_pengisian_accu1 + waktu_pengisian_accu2 + waktu_pengisian_accu3) {
301     analogWrite(pin_pwm_bat4, pwm_out_sekarang);
302 } else {
303     analogWrite(pin_pwm_bat4, 77);
304 }
305 // Reset siklus
306 if (waktu_berjalan >= periode_siklus) {
307     waktu_siklus = millis();
308 }
309
310

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

311 Serial.print(n_adc_V_PV);
312 Serial.print(", ");
313 Serial.print(n_baca_sensor_PV);
314 Serial.print(", ");
315 Serial.print(tegangan_PV);
316 Serial.print("||");
317 Serial.print(n_adc_A);
318 Serial.print(", ");
319 Serial.print(n_tegangan_A_PV);
320 Serial.print(", ");
321 Serial.print(n_arus);
322 Serial.print("||");
323 Serial.print(pwm_out_sekarang);
324 Serial.print("||");
325 Serial.print(daya_sekarang);
326 Serial.print("||");
327 Serial.print(tegangan_bat1);
328 Serial.print(",");
329 Serial.print(tegangan_bat2);
330 Serial.print(",");
331 Serial.print(tegangan_bat3);
332 Serial.print(",");
333 Serial.print(tegangan_bat4);
334 Serial.print("||");
335 Serial.print(persen_bat1);
336 Serial.print(" %, ");
337 Serial.print(persen_bat2);
338 Serial.print(" %, ");
339 Serial.print(persen_bat3);
340 Serial.print(" %, ");
341 Serial.print(persen_bat4);

```

```

342 Serial.print(" %, ");
343 Serial.print("||");
344 Serial.print(persen_pwm);
345 Serial.print(" %, ");
346 Serial.print("||");
347 Serial.print(waktu_siklus);
348 Serial.print("||");
349 Serial.println(waktu_saat_ini);
350 delay(500);
351 }
352

```

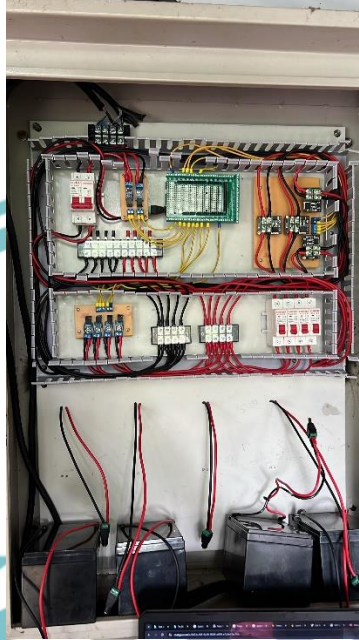
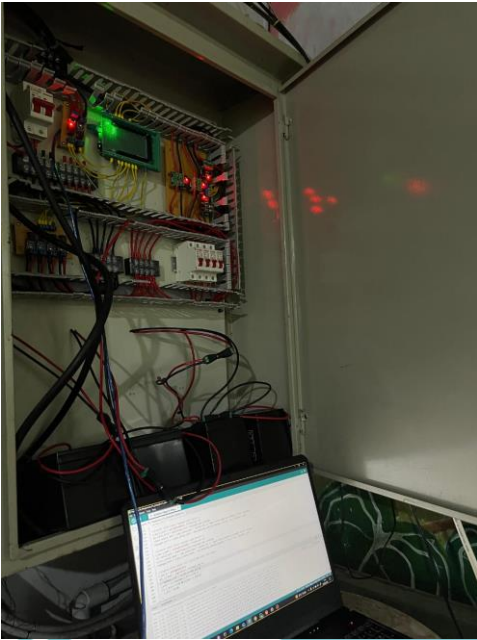



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

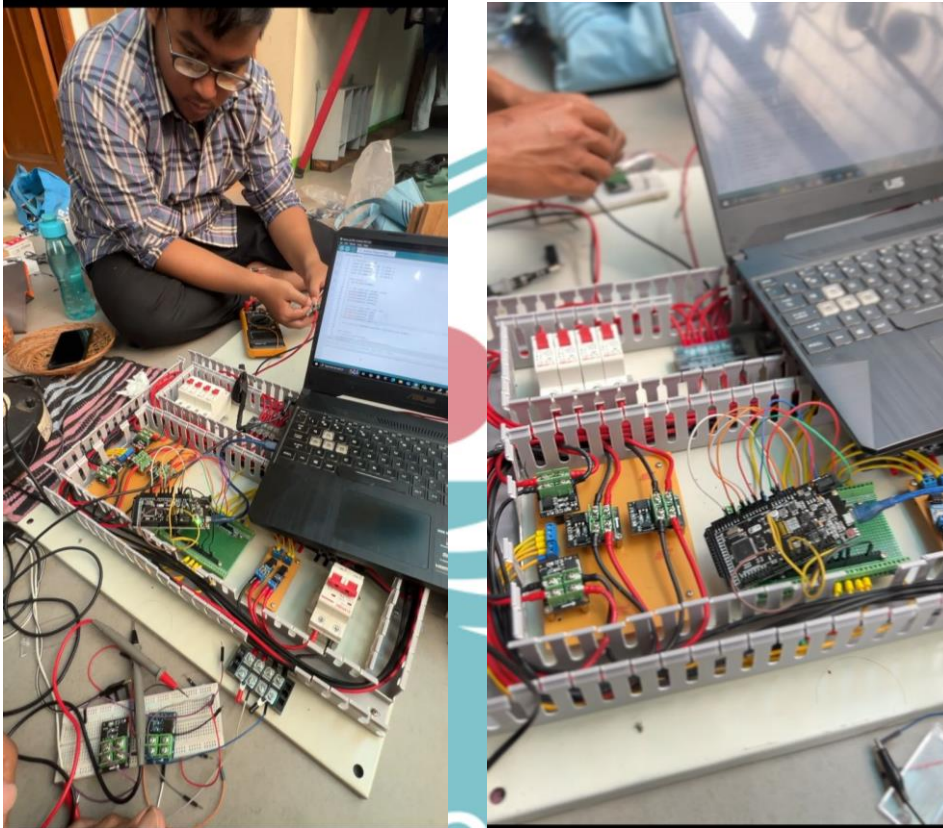
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Foto Alat



Lampiran 3. Dokumentasi Pengerjaan Alat



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4. Poster

SOLAR CHARGING ACCU DENGAN METODE HILL CLIMBING UNTUK PENGGERAK SIRKULATOR AIR DI KAMPUNG SETAMAN

TUJUAN

1. Merancang alat solar charging yang mampu melakukan pengecasan dengan cepat dan dilengkapi sistem proteksi dari overcharging
2. Merancang alat solar charging berbasis IOT untuk monitoring pengecasan
3. Mengimplementasikan pemrograman algoritma hill climbing pada pengecasan accu.

LATAR BELAKANG

Tingginya nada "Climate change" membuat banyak negara berlomba - lomba untuk mencari energi ramah lingkungan, solar panel merupakan salah satu dari energi ramah lingkungan tersebut. Dalam mengolah energi tersebut diperlukan satu sistem kontrol untuk bisa mengoptimalkan pemakaian energi yang ditawarkan oleh solar panel

REALISASI ALAT

FLOWCHART ALAT

CARA KERJA ALAT

Masing-masing *accu* dihubungkan ke terminal Jack DC pada *Solar Charging Station Accu*. Tegangan, arus, dan daya dari panel surya, serta tegangan dan kapasitas setiap *accu* dibaca oleh Arduino Mega 2560 Built-in ESP8266. Data ini kemudian diolah untuk dilakukan monitoring berbasis IoT dan juga Proses pengecasan dengan menggunakan metode *hill climbing* (sistem pembobotan) dimana *accu* dengan tegangan paling rendah akan mendapatkan durasi *Pulse Width Modulation* (PWM) paling panjang dibanding *accu* lainnya yang kapasitasnya lebih tinggi.

BLOK DIAGRAM

Dosen Pembimbing :

Ihsan Auditia Akhinov, S.T.,M.T.
Syan Rosyid Adwinata,S.E.,M.Han.,CPTNA
Elitaria Bestri Agustina Siregar,S.S.,M.A.

Disusun Oleh :

Irfan Akbar Iansyah
Neva Fitri Anggraeni
Wisnu Arief

Pelaksanaan Sidang :

Kamis , 26 Juni 2025
Pukul 10.30 s.d Selesai

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5. SOP



SOLAR CHARGING ACCU DENGAN METODE HILL CLIMBING UNTUK PENGGERAK SIRKULATOR AIR DI KAMPUNG SETAMAN

DIRANCANG OLEH :

IRFAN AKBAR IANSYAH (2203321058)
NEVA FITRI ANGGRAENI (2203321015)
WISNU ARIEF (2203321048)

DOSEN PEMBIMBING

IHSAN AUDITIA AKHINOV, S.T.,M.T.
SYAN ROSYID ADIWINATA, S.E.,M.HAN.,CPTNA
ELITARIA BESTRI AGUSTINA SIREGAR, S.S.,M.A.



ALAT DAN BAHAN

1. Arduino Mega2560 Built - in ESP8266
2. Sensor Arus ACS712 20A
3. Sensor Tegangan
4. MCB 2 Pole 20A
5. MCB 1 Pole 16A
6. Modul Mosfet IRF5305

KELISTRIKAN

1. Panel surya 2x100Wp
2. Accu Sinus 12V 12Ah

PROSEDUR PENGGUNAAN ALAT

Untuk menyalakan alat ;

1. Hubungkan Jack DC male accu pada Jack DC female pada alat solar charging
2. Hubungkan Jack DC supply Arduino Mega2560 Built - in ESP8266
3. Naikan MCB 1 Pole untuk masing - masing accu
4. Naikan MCB 2 Pole untuk mengaktifkan solar panel

Untuk mematikan alat

1. Turunkan MCB 2 Pole panel surya
2. Cabut jack DC supply untuk Arduino Mega2560 Built - In ESP8266
3. Turunkan MCB 1 Pole untuk masing - masing accu
4. Cabut jack DC accu yang terhubung dengan jack DC alat solar charging