

SKRIPSI
ANALISIS KERJA AKUMULATOR MENGGUNAKAN *SOLAR CELL*
PADA ALAT PENYEMPROTAN JAMUR TIRAM OTOMATIS



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
19 agustus 2021

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

Dwi Listiani

132017044

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

2021

SKRIPSI
ANALISIS KERJA AKUMULATOR MENGGUNAKAN *SOLAR CELL*
PADA ALAT PENYEMPROTAN JAMUR TIRAM OTOMATIS



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada 19 Agustus 2021

Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

DWI LISTIANI

132017044

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Sofrah S.T.M.T
NIDN : 0209047302

Penguji 1

Taufik Barlian S.T.M.Eng
NIDN : 0218017202

Pembimbing 2

Erliza Yuniarti S.T.M.Eng
NIDN : 0230066901

Penguji 2

Wiwin A. Oktavian S.T., M.Sc
NIDN : 00021073001

Menyetujui

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni M.T., IPM
NIDN : 02227077004

Mengetahui

Ketua Prodi Studi Teknik Elektro



Taufik Barlian S.T.M
NIDN : 0218017202

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditutlis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini disebutkan didalam daftar pustaka

Palembang, 30 Agustus 2021
Yang Membuat Pernyataan



DWI LISTIANI

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- Siapa yang bersungguh-sungguh pasti berhasil
- Hidup itu keras dan tak mudah, tapi aku lebih keras dan tak mudah dikalahkan
- Kepercayaan pada diri sendiri akan menjadi kekuatan yang mampu mengubah takdir
- Jangan pernah menyerah sebelum merasa, jangan pernah berhenti sebelum terbukti.
- Tetap melangkah walau jalan pernah dengan kerikil, tetap tersenyum walau kadang hati tersakiti, tetap bersyukur walau kadang tak sesuai dengan harapan
- Jangan mencintai orang yang tidak mencintai allah, kalau ia bisa meninggalkan allah, ia juga bisa meninggalkanmu

KUPERSEMBAHKAN KEPADA:

- ALLAH SWT, karena hanya atas izin dan karunia-nya lah maka skripsi ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya.
- Kedua Orang Tuaku Tercinta yang senantiasa selalu mendoakan ku
- Saudara-saudariku yang tersayang
- Keluarga Besarku
- Sahabat seperjuanganku yang telah memberikan dukungan
- Masa depan dan Almamaterku

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena telah melimpahkan rahmat-Nya berupa kesempatan dan pengetahuan sehingga Proposal Skripsi ini bisa selesai pada waktunya. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak terkait yang telah membimbing dan membantu penyusunan Proposal Skripsi ini. Khususnya kepada Dosen Pembimbing Skripsi Ibu Sofiah, ST.,MT dan ibu Erliza Yuniarti, ST.,M.Eng serta teman-teman yang telah berkontribusi dengan memberikan ide-idenya sehingga Skripsi yang berjudul **“ANALISIS KERJA AKUMULATOR MENGGUNAKAN SOLAR CELL PADA ALAT PENYEMPROTAN JAMUR TIRAM OTOMATIS”** ini bisa disusun dengan baik dan rapi. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan kita.

Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berkat bimbingan, Pengarah, Dan nasehat yang tidak ternilai harganya. Untuk itu, Pada kesempatan ini dan selesainya skripsi ini, Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Kedua Orangtuaku yang tak pernah lelah memberikan dukungan dan do'a yang terbaik untukku
2. Ibu Sofiah, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing I
3. Ibu Erliza Yuniarti M.Eng, selaku Dosen Pembimbing II
4. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Bapak Taufik Barlian, ST, M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Universitas Muhammadiyah Palembang.
8. Kakak dan Adikku yang selalu memberikan semangat

9. Teman – teman seperjuangan skripsi Siti Holila, Lufi Yefana, Ervhina Agnesia dan teman-teman Angkatan 2017, yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga perbuatan baik yang telah diberikan kepada penulis dan amal ibadah yang kalian lakukan diterima Allah SWT. Penulis sadar dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Semoga skripsi ini bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi rekan – rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang, aamiin.

Palembang, 30 Agustus 2021
Penulis



Dwi Listiani

ABSTRAK

Solar cell merupakan alat yang dapat digunakan pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), dengan memanfaatkan sinar cahaya matahari *solar cell* mampu menghasilkan energi listrik arus searah (DC), energi yang dapat dihasilkan pada saat pengisian menggunakan *solar cell* akan berubah-ubah tergantung dengan intensitas cahaya matahari, oleh karena itu dibutuhkan alat yang digunakan untuk penyimpanan energi listrik yang telah dihasilkan oleh solar cell yaitu Akumulator . Akumulator yang digunakan ialah akumulator yang bertegangan sebesar 12V 100AH. Adapun Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisa pengisian dengan menggunakan solar cell dan pengosongan menggunakan beban 45 watt dan 100 watt. Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah sebagai berikut : 1. Mengukur arus dan tegangan keluaran *solar cell*, 2. Mengukur intensitas cahaya matahari, 3. Menghitung arus dan tegangan pada pengisian dan pengosongan menggunakan beban, serta menganalisa hasil perhitungan dan effisiensinya. Proses pengisian dan pengosongan akumulator menggunakan beban dan tanpa beban ini telah dilakukan di Laboratorium Fisika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Kata kunci : Akumulator, *Solar cell*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Batasan Penelitian	2
1.4. Sistematika Penulisan.....	2
BAB 2	4
TINJUAN PUSTAKA	4
2.1. Akumulator	4
2.1.1. Komponen Akumulator.....	4
2.1.2. Jenis-jenis akumulator.....	9
2.1.3. Cara Kerja Akumulator	10
2.1.4. Proses Pengisian Baterai	14
2.1.5. Proses pengosongan akumulator	15
2.2. SCC (solar charge controller)	16
2.2.1. Spesifikasi SCC	16
2.2.2. Fungsi <i>Solar Charge Controller</i>	18
2.2.3. Prinsip kerja SCC (<i>Solar charge controller</i>)	18
2.3. <i>Solar cell</i> (sel surya)	20
2.3.1. Jenis - jenis Panel Surya.....	20
2.3.2. Prinsip Kerja Sel Surya	21
BAB 3	23

METODE PENELITIAN	23
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.2. Diagram Flowchart Penelitian.....	23
3.3. Skema Alat	24
3.4. Diagram blok alat pengisian akumulator	26
3.5. Prinsip Kerja Alat.....	27
3.6. Alat dan bahan	27
3.7. Proses Perancangan Alat	28
3.8. Proses Pengujian Alat	29
BAB 4	30
DATA DAN ANALISIS	30
4.1. Spesifikasi Alat	30
4.1.1. Spesifikasi Akumulator.....	30
4.1.2. Spesifikasi Panel Surya (<i>Solar Cell</i>).....	30
4.1.3. Spesifikasi SCC (<i>Solar Controller Charge</i>)	31
4.2. Data Hasil Pengukuran	31
4.2.1. Pengukuran pengisian akumulator	32
4.3 Perhitungan <i>solar cell</i>	33
4.4 Perhitungan Akumulator	35
4.5 Effisiensi Pengisian Akumulator	38
4.6. Data pengosongan.....	40
4.6.1. Pengosongan Menggunakan Beban 1 Motor 45 Watt.....	41
4.6.2. Pengisian Menggunakan Beban 1 Motor 45 Watt	46
4.6.3. Pengosongan Menggunakan Beban 1 Motor 100 Watt.....	52
4.6.4. Pengisian Menggunakan Beban 1 Motor 100 Watt	57
4.7. Analisa pembahasan.....	63
BAB 5	64
KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1. Kesimpulan	64
5.2. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Akumulator.....	4
Gambar 2.2. Bagian-Bagian Baterai	4
Gambar 2.3. Kotak Dan Tutup Baterai	5
Gambar 2.4. Plat Positif Dan Negatif Baterai Dalam Satu Sel	6
Gambar 2.5. Penyekat Atau Sparator Di Antara Plat Baterai	6
Gambar 2.6. Sel Baterai	7
Gambar 2.7. Terminal Baterai.....	8
Gambar 2.8. Tutup Ventilasi.....	8
Gambar 2.9. Campuran Asam Dan Air Pada Larutan Elektrolit.....	9
Gambar 2.10. Ilusi Baterai Terisi Penuh.....	11
Gambar 2.11. Ilusi Baterai Saat Mengeluarkan Arus	11
Gambar 2.12. Ilusi Baterai Dalam Keadaan Tak Terisi	12
Gambar 2.13. Cara Kerja <i>Accumulator</i>	13
Gambar 2.14. (<i>Solar Charge Controller</i>).....	16
Gambar 2.15. Panel Surya Monokristal	20
Gambar 2.16. Panel Surya Polikristal	21
Gambar 2.17. Panel Surya Thin Film Photovoltaic	21
Gambar 2.18. Prinsip Kerja Plts.....	22
Gambar 3.1. Diagram Flowchart Penelitian.....	24
Gambar 3.2. Skema Alat	25
Gambar 3.3. Diagram Blok Alat	26
Gambar 4.1. Grafik Intensitas Cahaya Matahari.....	33
Gambar 4.2. Grafik Arus Dan Tegangan <i>Solar Cell</i>	34
Gambar 4.3. Grafik Arus Dan Tegangan Akumulator.....	36
Gambar 4.4. Grafik Efisiensi Pengisian Akumulator.....	40
Gambar 4.5. Grafik Arus Dan Tegangan Pengosongan Beban 45 Watt.....	42

Gambar 4.6. Grafik Perbandingan Daya Input Dan Output.....	44
Gambar 4.7. Grafik Effisiensi Pengosongan Beban 45 Watt.....	46
Gambar 4.8. Grafik Tegangan Dan Arus Pada Pengisian Beban 45 Watt.....	47
Gambar 4.9. Grafik Perbandingan Hasil Daya Input Dan Output	50
Gambar 4.10. Grafik Tegangan Dan Arus Pada Penggosongan Beban 100 Watt	53
Gambar 4.11. Grafik Perbandingan Daya Input Dan Output.....	55
Gambar 4.12. Grafik Effisiensi Pengosongan Beban 100 Watt.....	57
Gambar 4.13. Grafik Tegangan Dan Arus Pada Pengisian Beban 100 Watt.....	58
Gambar 4.14. Grafik Perbandingan Daya Output Dan Daya Input	61
Gambar 4.15. Grafik Effisiensi Pengisian Beban 100 Watt.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Alat Kerja.....	27
Tabel 3.2. Bahan	28
Tabel 4.1. Karakteristik akumulator.....	30
Tabel 4.2. Karakteristik <i>Solar cell</i>	31
Tabel 4.3. Karakteristik <i>Solar charge controller</i>	31
Tabel 4.4. Data Pengukuran Pengisian Baterai Berdasarkan Panel Dengan Suhu, Sudut, Cuaca, Dan Intensitas Cahaya	32
Tabel 4.5. Data Perhitungan Output Daya <i>Solar Cell</i>	35
Tabel 4.6. Data hasil perhitungan daya input.....	37
Tabel 4.7. hasil perhitungan daya output	38
Tabel 4.8. perhitungan efisiensi daya output dan daya input.....	39
Tabel 4.9. Data Pengukuran Pengosongan Menggunakan Beban 1 Motor 45 Watt	41
Tabel 4.10. Hasil perhitungan daya input	43
Tabel 4.11. Hasil perhitungan daya output	44
Tabel 4.12. Tabel Hasil Perhitungan Efisiensi Pada Daya Input Dan Output	45
Tabel 4.13. Data Hasil Pengukuran Pengisian Dengan Beban 45 Watt.....	46
Tabel 4.14. Hasil perhitungan daya input	48
Tabel 4.15. Hasil perhitungan daya output	49
Tabel 4.16. Hasil Perhitungan Efisiensi Daya Input Dan Daya Output	51
Tabel 4.17. Data Pengukuran Pengosongan Dengan Menggunakan Beban 1 Motor 100 Watt.....	52
Tabel 4.18. Hasil perhitungan daya input	54
Tabel 4.19. Hasil perhitungan daya output	55
Tabel 4.20. Hasil Perhitungan Efisiensi Daya Input Dan Daya Output	56
Tabel 4.21. Data Hasil Pengukuran Pengisian Menggunakan Beban 100 Watt ...	57
Tabel 4.22. Hasil perhitungan daya input	59

Tabel 4.23. Hasil perhitungan daya output	60
Tabel 4.24. Hasil Perhitungan Effisiensi Daya Input Dan Daya Output	62

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jamur tiram memiliki peranan yang cukup penting dalam memenuhi kebutuhan gizi masyarakat yang mengandung 9 asam amino esensial dengan kadar protein yang lebih tinggi (jamur 19-35 %, beras 7,3 %, gandum 13,2 % dan susu sapi 25,2 %) dan pemenuhan kebutuhan ekspor. Sampai saat ini tak sedikit juga petani yang telah menanam jamur. Pertumbuhan jamur tiram dapat dilakukan pada daerah iklim dingin sampai daerah tropis. Miselium jamur tumbuh optimal pada suhu 25-30°C, jamur tiram tumbuh optimal pada suhu 18- 20°C dan kelembaban sebesar 76%-96%. Sehingga dengan iklim di Indonesia yang berubah-ubah dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur tiram. Hal ini menyebabkan produksi jamur di Indonesia mengalami penurunan 28,9% dari tahun 2010 hingga 2016. (Khamdani, 2020)

Pada saat ini, proses penyiraman jamur tiram dilakukan secara manual. Namun, dengan cara yang dilakukan ini mengalami beberapa kendala yaitu waktu penentuan penyiraman yang hanya mengandalkan termometer ruangan dan, hal ini cukup menguras tenaga pekerja budidaya jamur tiram karena pembudidaya tiram harus bolak-balik untuk menyiram jamur untuk memperoleh suhu dan kelembaban yang dibutuhkan. Oleh karena itu, pembudidaya jamur sangat membutuhkan alat yang dapat membantu meringankan kegiatan menyiram jamur tiram. Alat tersebut berupa sistem yang dapat bekerja secara otomatis, dimana penyiraman tanaman dapat dilakukan pada waktu dan suhu yang tepat.

Untuk alasan efisiensi biaya operasional dalam menggunakan alat ini maka sumber daya listrik yang digunakan tidak berasal dari PLN melainkan dari *solar cell*, hal ini juga untuk mendukung pertanian berbasis green energy.

Untuk mempermudah proses penyiraman dengan *solar cell* maka dibutuhkan energi yang disimpan yaitu berupa Akumulator. Dimana Akumulator (Aki) adalah sebuah sumber arus listrik searah yang dapat mengubah energi kimia menjadi

energi listrik. Aki termasuk elemen elektrokimia yang dapat memengaruhi zat pereaksinya, sehingga disebut elemen sekunder. Kutub positif Aki menggunakan lempeng oksida dan kutub negatifnya menggunakan lempeng timbale sedangkan larutan elektrolitnya adalah larutan asam sulfat. (Setiono, 2015)

Salah satu solusi untuk mengatasi persoalan yang diuraikan diatas ialah dengan membuat alat penyemprotan jamur tiram otomatis dimana alat tersebut menggunakan akumulator untuk menyimpan energi yang dihasilkan oleh *solar cell*, mudah – mudahan dengan adanya alat tersebut dapat membantu meringankan kegiatan pembudidaya jamur dalam proses penyiraman jamur .

Oleh karena itu, dari latar belakang yang telah diuraikan, penulis tertarik untuk membuat pembahasan skripsi yang berjudul **“ANALISIS KERJA AKUMULATOR MENGGUNAKAN SOLAR CELL PADA ALAT PENYEMPROTAN JAMUR TIRAM OTOMATIS”**

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini ialah :

1. Menganalisa proses pengisian dan pengosongan akumulator pada alat penyiram jamur otomatis
2. Menganalisa Perhitungan waktu pengisian akumulator terhadap intensitas cahaya matahari

1.3. Batasan Penelitian

Batasan masalah penelitian ini adalah hanya menganalisa proses pengisian dan pengosongan akumulator

1.4. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penyusunan skripsi ini penulis dapat simpulkan antara lain.

1. BAB 1 PENDAHULUAN :

Bab ini membahas tentang Latar Belakang Masalah, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah, dan Sistematika Penulisan.

2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA :

Bab ini membahas mengenai landasan teori yang berisikan dasar pemikiran secara teoritis dan secara umum antara lain tentang Akumulator, Solar Charge Controller dan Sel Surya

3. BAB 3 METODE PENELITIAN :

Bab ini membahas mengenai Prosedur Penelitian, Tempat dan Waktu, Jadwal Kegiatan, Diagram alir (*flowchart*), dan Persiapan Alat dan Bahan.

4. BAB 4 DATA DAN ANALISIS :

Bab ini membahas tentang analisis data yang diperoleh saat melakukan penelitian.

5. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN :

Berisi kesimpulan dan saran dari skripsi yang telah dibuat.

6. Daftar pustaka

7. Lampiran

DAFTAR PUSTAKA

- Aldy Sadewo, R. K., & Bani Adam, K. S. (2017). Perancangan dan implementasi pengisian baterai lead acid menggunakan solar cell dengan menggunakan metode three steps charging. *Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom*, 26-35.
- Dokumen & Penelitian. (2021). DOKUMEN. *PENELITIAN*.
- Fahreza, M. S. (2018). RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK THERMOCOUPLE UNTUK PENGISIAN AKUMULATOR DAN BEBAN LAMPU LED. *TUGAS AKHIR*, 1 - 80.
- Fitria, M Helmi Dina. (2019). OPTIMASI RADIASI SINAR MATAHARI TERHADAP SOLAR CELL. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 86-92.
- Hermawan, A. F. (2014). ANALISIS PERBANDINGAN DAYA SIMPAN ENERGI LISTRIK ANTARA AKUMULATOR BASAH DAN AKUMULATOR KERING.
- Hidayat, R., Zuraidah, & Fadli, J. (2017). MODUL PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK APLIKASI BEBAN RENDAH (600 W). *Jurnal INTEKNA*, 29-36.
- Iwan Saputro, I. (2018). PERBAIKAN DAN PERAWATAN AKI BASAH. *SURYA TEKNIKA, Vol. 3 No. 1*.
- Jatmiko, Muhamad Alimul F, B. I. (2018). EFISIENSI PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF. *Jurnal Teknik Elektro, Vol.18 No. 01*.
- Juara Mangapul Tambunan, D. (t.thn.). Pengaturan Tegangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) 1000 WATT. *JURNAL KAJIAN TEKNIK ELEKTRO, Vol1.No.1*, 87.
- Khamdani, A. U. (2020). *ANALISA PENGARUH PEMAKAIAN ALAT PENYIRAMAN OTOMATIS*, 68-76.

- M.B. Akbar, M. A. (2019, Oktober 23-24). PROTOTIPE BATTERY CHARGE CONTROLLER SOLAR HOME SYSTEM DI DESA ULAK KEMBAHANG 2 KECAMATAN PEMULUTAN BARAT KABUPATEN OGAN ILIR.
- Ramdhan Halid Siregar, Andi Julisman Ira Devi Sara. (2017). PROTOTIPE PEMANFAATAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI PADA SISTEM OTOMASI ATAP STADION BOLA. *Jurnal Online Teknik Elektro, Vol.2 No.1*, 35-42.
- Setiono, I. (2015). AKUMULATOR, PEMAKAIAN DAN PERAWATANNYA. *METANA, 11*, 31-36.
- Slamet, P. (2019). pengaruh pembebanan langsung pada baterai terhadap arus pengisian solar cell pada jam optimal. *prodi teknik elektro universitas 17 agustus 1945 surabaya*, 1-9.