

SKRIPSI

RANCANG BANGUN REGULATOR SOLAR *CHARGE CONTROLLED* UNTUK PENGGUNAAN PENGISIAN AKUMULATOR BATERAI KARBON LITHIUM PADA SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ARUS MAKSIMUM 20 AMPER SERTA TEGANGAN LISTRIK 12 VOLT_{DC}



Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Program Strata-1
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

Gindo Araujo

1320191140

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2023**

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN REGULATOR SOLAR CHARGE CONTROLLED UNTUK
PENGUNAAN PENGISIAN AKUMULATOR BATERAI KARBON LITHIUM
PADA SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ARUS MAKSIMUM 20
AMPER SERTA TEGANGAN LISTRIK 12 VOLT_{DC}**



Merupakan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji

08 Agustus 2023

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

GINDO ARAUJO

132019140

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Rika Noverianty, S.T., M.T
NIDN:0214117504

Penguji 1

Yosi Apriani, S.T., M.T
NIDN:0213048201

Pembimbing 2

Dr. Ir. Cekmas Cekdin, M.T
NIDN:010046301

Penguji 2

Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng
NIDN : 0212056402

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng
NIDN:0227077004

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro



Feby Ardianto, S.T., M.Cs
NIDN:0207038101

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi. Sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan di sebutkan di dalam daftar pustaka.

Tanggal, 8 Agustus 2023



Gindo Araujo

132019140

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunianya jualah penulis dapat menyelesaikan skirpsi ini dengan judul **RANCANG BANGUN REGULATOR SOLAR *CHARGE CONTROLLED* UNTUK PENGGUNAAN PENGISIAN BATERAI KARBON LITHIUM PADA SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ARUS MAKSIMUM 20 AMPER** yang disusun guna untuk syarat mendapat gelar sarjana pada program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada,

- Ibu Rika Noverianty,ST.,MT selaku pembimbing I
- Bapak Dr.Ir.Cekmas Cekdin,M.T selaku pembimbing II
- Kedua orang tua saya yang selalu mendukung dan mensupport saya

Dan tak terlupakan pula penulis mengucapka terimakasih kepada,

1. Bapak Dr. Abid Djazuli,S.E, M.M, selaku rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Prof, Dr.Ir. Ki Agus Ahmad Roni,S.T ,M.T.IPM. ASEAN Selaku dekan Fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Feby Ardianto,S.T,M.Cs selaku ketua prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Hurairah S.T.M.T Selaku sekretaris prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Bapak dan Ibu staf Dosen pada program study Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Bapak dan Ibu staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

7. Rekan-rekan Mahasiswa program study Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
8. Teman-teman seperjuangan saya dalam pembuatan alat untuk skirpsi
9. Teman-teman kosan saya yang selalu membantu saya
10. Keluarga besar saya yang di Desa Pengabuan Kec.ABAB Kab.PALI
11. Keluarga besar Pondok Pesantren Darussalam Tegal Rejo desa Pengabuan

Yang telah banyak membantu dan mensupport penulis baik secara moril maupun material dalam menyelesaikan skirpsi ini, semoga amal baik yang telah diberikan mereka dapat balasan oleh Allh SWT. Dalam penyusunan dan penulisan skirpsi ini, penulis menyadari bahwa skirpsi ini masih banyak kekurangannya dan oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran kepada pembaca skirpsi ini agar bisa lebih baik lagi untuk kedepanya. Semoga dengan adanya skirpsi yang telah penulis buat ini, bisa bermanfaat untuk kita semua terutama bagi penulis sendiri serta bagi rekan-rekan pembaca di Program Study Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, 8 Agustus 2023

Penulis,

(Gindo Araujo)
132019140

ABSTRAK

Perkembangan era globalisasi saat ini berdampak pada kebutuhan konsumsi energi listrik yang semakin meningkat. Sangat diperlukan sumber energi alternatif terbaru untuk memenuhi kebutuhan energi listrik saat ini salah satunya ialah menggunakan energi matahari Solar Energi. Rancang bangun regulator *solar charge controlled* (scc) ini memiliki tujuan yaitu , Menganalisa mengenai proses pengisian Akumulator baterai karbon lithium yang bersumber dari energi listrik solar cell dengan tegangan 12 volt dc serta arus maksimum 20 amper dengan menambah kapasitor bank. suatu hasil pengujian solar cell terhadap penggunaan *Solar Charge Controlled (SCC)*, besar atau kecilnya tegangan yang diterima dan dikeluarkan serta arus yang diterima dan dikeluarkan oleh kedua perangkat solar cell tersebut tergantung dari posisi sudut penampung radiasi solar cell dengan temperatur maksimum pada waktu radiasi yang dipancarkan oleh matahari. Dalam rancang bangun regulator solar charge controlled (scc) untuk pengisian akumulator baterai karbon lithium yang bertegangan 12 volt dan muatan listrik 40 AH bekerja secara otomatis yang apabila kondisi baterai dalam keadaan penuh maka regulator solar charge controlled (scc) akan memutus aliran listrik ke baterai dan sebaliknya apabila baterai karbon lithium kosong maka regulator solar charge controlled (scc) akan mengalirkan arus listrik kembali dari sumber solar cell ke akumulator baterai karbon lithium tersebut.

Kata Kunci : *Solar Charge Controlled (SCC)*, Solar Cell, dan Akumulator Baterai Karbon Lithium.

ABSTRACT

The development of the current era of globalization has an impact on the increasing need for electrical energy consumption. The latest alternative energy sources are urgently needed to meet current electrical energy needs, one of which is using solar energy. The design of the solar charge controlled (scc) regulator has th following objectives, namely, to analyze the process of charging lithium carbon battery accumulators sourced from solar cell electricity with a voltage of 12 volts dc and a maximum current of 20 ampere by adding a capacitor bank. A result of solar cell testing on the use of solar charge controlled (scc), the size of the voltage received and released and the current received and issued by the two solar cell decives depends on the angle position of the solar cell radiation container with the maximum temperature at the time the radiation is emitted by the sun. In the design of a solar charge controlled (scc) regulator for charging a lithium carbon battery accumulator with a voltage of 12 volt and a 40 AH electric charge works automatically when the battery condition is full, the solar charge controlled regulator (scc) will cut off the electricity supply to the battery and conversely, if the lithium carbon battery is empty, the solar charge controlled (scc) regulator will flow the electric current back from the solar cell source to the lithium carbon battery accumulator.

Keyword : Solar Charge Controlled (SCC), Solar Cells, and Battery Carbon Lithium.

MOTTO

Yakin adalah kunci jawaban dari segala permasalahan yang kita lalui dengan bermodal yakin akan menjadi obat penyemangat kita dalam berjuang. Selalu libatkan Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW serta orang tua kita dalam segala hal apapun dan yakinlah dengan doa mereka kita sebagai anaknya akan mendapat jalan yang mudah dan diridhoi Allah dalam menggapai cita-cita kita.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
MOTTO	viii
DAFTAR ISI	ix
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Tujuan Pembahasan	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB 2	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Solar Cell	4
2.1.1 Pengertian Solar Cell	5
2.1.2 Ukuran Solar Cell	5
2.2 Regulator <i>Solar Charge Controlled</i>	5
2.2.1 Prinsip Kerja Regulator	6
2.3 Komponen Regulator	7
2.3.1 Resistor	8
2.3.2 Kapasitor	9
2.3.3 Dioda	11
2.3.4 Transistor	13

2.3.5 <i>Integrated Circuit (IC)</i>	14
2.3.6 <i>Silicon Controlled Rectifier (SCR)</i>	15
2.3.7 <i>Metal Oxide Semikonduktor Field effect Transistor (MOSFET)</i>	16
2.4 Efisiensi	17
2.5 Daya Listrik	18
2.5.1 Macam – macam Daya	19
2.6 Inverter	19
BAB 3	21
METODE PENELITIAN	21
3.1 Tempat dan Waktu	21
3.2 Diagram Flowchart	21
3.3 Diagram Blok Rangkain Penggunaan Regulator Soler Cell	22
3.3.1 Prinsip Kerja Blok Rangkain Penggunaan Regulator Solar Cell	24
3.4 Alat dan Bahan Kerja	24
3.4.1 Proses Perakitan	25
3.5 Proses Pengujian	25
BAB 4	27
DATA DAN ANALISA PERHITUNGAN	27
4.1 Data Solar Cell	27
4.3 Data Regulator <i>Solar Charge Controlled</i>	27
4.3 Data Baterai Kapasitor Bank	28
4.4 Data Baterai Karbon Lithium	29
4.5 Data Inverter	29
4.6 Data Beban Lampu	30
4.7 Data Hasil Pengukuran	31
4.9 Data Hasil Perhitungan	37
4. 10 Analisa Hasil Penelitian	37
BAB 5	38

KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
Lampiran.....	41

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Solar Cell.....	4
Gambar 2.2 Regulator Solar Charge Controlled.....	6
Gambar 2.3 Resistor.....	8
Gambar 2.4 Kapasitor.....	9
Gambar 2.5 Dioda.....	12
Gambar 2.6 Transistor.....	13
Gambar 2.7 Integrated Circuit.....	14
Gambar 2.8 Mospet.....	17
Gambar 2.9 Inverter.....	19
Gambar 3.1 Diagram Flowchart.....	22
Gambar 3.2 Diagram Blok Rangkain Regulator Solar Charge Controlled.....	23
Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengukuran SCC.....	32
Gambar 4.2 Grafik Hasil Perhitungan Daya Input SCC.....	33
Gambar 4.3 Grafik Hasil Perhitungan Daya Output SCC.....	35

Daftar Tabel

Tabel 3.1 Alat kerja.....	24
Tabel 3.2 Bahan Kerja.....	25
Tabel 4.1 Data Solar Cell.....	27
Tabel 4.2 Data Regulator Solar Charge Controlled.....	28
Tabel 4.3 Data Baterai Kapasitor Bank.....	28
Tabel 4.4 Data Baterai Karbon Lithium.....	29
Tabel 4.5 Data Inverter.....	30
Tabel 4.6 Beban Lampu.....	31
Tabel 4.7 Data Hasil Pengukuran Regulator Solar Charge Controlled.....	31
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Daya Input SCC.....	33
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Daya Output SCC.....	34
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Efisiensi.....	36
Tabel 4.11 Data Hasil Analisa Perhitungan.....	36

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan era globalisasi saat ini berdampak pada kebutuhan konsumsi energi listrik yang semakin meningkat. Sangat diperlukan sumber energi alternatif terbaru untuk memenuhi kebutuhan energi listrik saat ini salah satunya ialah menggunakan energi matahari (Solar Energi). Solar *Cell* yang berfungsi untuk mengkonversikan energi matahari menjadi energi listrik. Penggunaan energi listrik di Indonesia terus meningkat, kondisi tersebut akan menimbulkan masalah jika dalam penyediaan energi listrik lebih kecil dari kapasitas yang dibutuhkan. PLN (Perusahaan Listrik Negara) yang memiliki tanggung jawab dalam menyediakan energi listrik yang semakin menunjukkan bahwa energi listrik PLN hanya memiliki kelebihan sekitar 3 GW jika PLN tidak segera menambah atau membangun pembangkit listrik yang baru maka akan berdampak terhadap pelayanan energi listrik kepada konsumen. (Hasyim Asyari 2020).

Energi surya adalah sumber energi yang ramah lingkungan dan ketersediaannya tidak akan pernah habis. Energi surya adalah salah satu energi alternatif terbaik dan sebagai sumber energi utama dimasa depan. Dalam pemanfaatannya energi surya dapat dilakukan dengan panel surya atau solar cell yang akan mengkonversikan energi surya menjadi energi listrik secara langsung, sehingga dapat diterapkan untuk skala penerangan rumah tangga, penerangan jalan dan lain sebagainya. (Elius Imanuel M Harefa 2022)

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Rianta tahun 2023 telah dirancang optimalisasi pengisian baterai lithium ion pada mobil dari pembangkit sel surya dengan sistem *boost converter* variasi jumlah lilitan dan diameter. Pada penelitian ini dibuat

rangkaian boost converter menggunakan PCB sedangkan untuk proses merakit komponen yang lain masih secara manual dan memakan waktu yang cukup lama, sehingga hal ini mengakibatkan alat yang dibuat memiliki ukuran yang besar, serta masih terdapat kekurangan pada pengemasan alat *charging* baterai yang dilakukan peneliti ini.

Regulator *solar charge controlled* atau sering di sebut dengan *Integrated Circuit Control* (ICC) ialah suatu alat yang berfungsi sebagai pengatur arus dan tegangan searah dari sumber listrik solar cell ke baterai karbon lithium yang bekerja secara otomatis sistem pengisian arusnya. Kemampuan regulator solar cell dirancang untuk menstabilkan tegangan input minimum $V_{in} = 40 \text{ Volt}_{DC}$ dan tegangan $V_{out} = 13,8 \text{ Volt}_{DC}$ serta arus listrik yang disalurkan maksimum sebesar $I_{out} = 5 \text{ Amper}$.

Ketika regulator mensuplai arus listrik ke baterai lithium secara kontinue dan baterai terisi muatan listriknya, maka regulator akan memutuskan aliran arus listrik dari solar cell ke baterai. Apabila baterai dalam kondisi muatan listrik habis maka regulator akan mengalirkan arus listrik ke baterai kembali, begitulah pola kerja dari regulator solar cell tersebut.

Dengan adanya uraian dari hasil penelitian – penelitian sebelumnya dan hasil studi literatur yang sudah peneliti lakukan maka dilakukan penelitian tentang ” **RANCANG BANGUN REGULATOR SOLAR CHARGE CONTROLLED UNTUK PENGGUNAAN PENGISIAN AKUMULATOR BATERAI KARBON LITHIUM PADA SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ARUS MAKSIMUM 20 AMPER” SERTA TEGANGAN LISTRIK 12 VOLT_{DC}.**

1.2 Tujuan Pembahasan

Rancang bangun regulator *solar charge controlled* (scc) ini memiliki tujuan yaitu , Menganalisa mengenai proses pengisian Akumulator baterai karbon lithium yang bersumber dari energi listrik *solar cell* dengan tegangan 12 volt dc serta arus maksimum 20 amper.

1.3 Batasan Masalah

Pembahasan masalah pada rancang bangun regulator solar cell tersebut permasalahannya yaitu :

- a. Memodifikasi rancang bangun yang telah ada rangkain regulatornya dengan menambah kapasitor bank
- b. Meneliti arus input dan output regulator di saat bekerja kontinue dalam rangkain baterai lithium
- c. Menghitung daya efisiensi kemampuan regulator tersebut

1.4 Sistematika Penulisan

Uraian dari data penyusunan skripsi ini terdiri dari beberapa yang isinya antara lain sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang teori-teori yang mendukung penulisan skripsi antara lain tentang rancang bangun regulator solar cell.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang tempat dan waktu, jadwal kegiatan, diagram flowchart, diagram rangkain, prinsip kerja rangkain, daftar komponen, langkah perakitan dan proses pengujian.

BAB 4 DATA DAN ANALISA PERHITUNGAN

Pada bab ini membahas tentang data regulator, data hasil pengukuran, grafik, analisa grafik, dan analisa perhitungan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil percobaan dan penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Suprajitno, Sukarno Budi Utomo, Dedi Nugroho. 2022. "Optimasi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid Energi Angin Dan Surya Melalui Sistem Bateray Charging Switching." *Teknik Elektro* 5:16.
- Ahmad Ridhoi, Kukuh Setyadir, Balok Hariadi. 2021. "Pengaturan Lampu Penerangan Menggunakan Komprarator OP-AMP LM358." 24:51.
- Andrian, Yudhi, Edy Victor Haryanto Sianturi, and Rika Rosnelly. 2020. "Perancangan Dan Implementasi Lampu Jalan Otomatis Dengan Menggunakan Solar Cell Berbasis ATMEGA 8535." *Eksplor Informatika* 2(1):13–22.
- Arif Rahman Hakim. 2021. "Peningkatan Kualitas Produk Dan Produktifitas Pada Proses Laser Marking Perantikan Integrated Circuit." 9:172.
- Elius Imanuel M Harefa. 2022. "Rancang Bangun Sistem Pendinginan Permukaan Panel Surya Secara Otomatis Optimalisan Energi Ouput." *Skirpsi*.
- Elly P sitohang, dringhuzen,j.mamahit, novi s. tulun. 2018. "Rancang Bangun Catu Daya Dc Menggunakan Mikrokontroller ATmega 8535." *Teknik Elektro Dan Komputer* 7:138.
- Ely P.Sitohang,Dringhuzen J.Mamahit, Novi S. Tulung. 2018. "Rancang Bangun Catu Daya DC Menggunakan Mikrokontroller AT Mega." *Teknik Elektro Dan Komunikasi* 7:138–39.
- Faisal irsan pasaribu, muhammad reza. 2021. "Rancang Bangun Charging Station Berbasis Arduino Menggunakan Solar Cell." *Jurnal Teknik Elektro* 3:45–55.
- Hasyim Asyari abdul Rozaq ferri setia putra. 2020. "Pemanfaatan Solar Cell Dengan PLN Sebagai Sumber Energi Listrik Rumah Tinggal." *Jurnal Emitor* 14:33.
- Jauhari arifin, leni natalia, Hermansyah. 2016. "Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroller Arduino Mega 2560." *Media Infortama* 12:93.
- Korni Mufarola, Anggiat Rio Murbowo. 2019a. "Manfaat Pembelajaran Robotika Untuk Belajar Siswa Di Sekolah Dasar." 412.
- Korni Mufarola, Anggiat Rio Murbowo. 2019b. "Manfaat Pembelajaran Robotika Untuk Belajar Siswa Di Sekolah Dasar." 413.
- Muhammad Khair, Maya Mirna, Isminarti, Fauziah. 2020. "Rancang Bangun Media

- Pembelajaran Pratikum Piranti Elektronika Unutk Memahami Karakteristik Dioda.” 2:18.
- Nur Sakinah Asaad, Purwanto. 2020. “Modifikasi Mesin Trim Form Pada Proses Pengemasan Integrated Circuit Unutk Penurunan Damaged Lead.” *Jurnal Integrasi* 12:37.
- Rianta, I. M. A. 2023. “Optimalisasi Pengisian Baterai Lithium Ion Pada Mobil Dari Pembangkit Sel Surya Dengan Sistem Boost Converter Variasi Jumlah Lilitan Dan Diameter.” *Skripsi*.
- Risal Mantofani Arpin. 2020. “Skematik Rangkain Penyearah Setengah Gelombang Pada Rangkain Elektronika Analog.” *Dewantara J.Tech* 01:22.
- Silvia Ratna. 2019. “Air Mancur Otomatis Dengan Musik Berbasis Arduino.” 10:181.
- Syamsudin Noor, Noor Saputra. 2014. “Efisiensi Pemakaian Daya Listrik Menggunakan Kapasitor Bank.” *Poros Tekink* 6:74.
- Vicky Prasetya, Roy Aries Permana T. 2019. “Analisa Penggunaan Silicon Controlled Rectifier Pada Elektroplatic Tembaga/Baja Karbon Rendah.” *Infotekmesin* 10:9.
- Wafiq Safaroz. 2023. “Rancang Bangun Dan Proteksi Inverter Pure Sine Wafe SPWM 500 Watt Berbasis Mikrokontroller Menggunakan Fuzzy Logic.” *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro* 11:716.
- Wahyuddin, Andi Nurul Syafinas Ayu. 2023. “Aplikasi Pembaca Nilai Resistor Berbasis Android.” *Jurnal Siantaks Logika*.