

SKRIPSI
RANCANG BANGUN CHARGER AKUMULATOR
AUTOMATIS MENGGUNAKAN TRANSFORMATOR *STEP DOWN*
220Vac KE 24Vdc-40Vdc DENGAN ARUS MAKSIMUM 80 AMPERE
PADA PEMBANGKIT LISTRIK SISTEM *SIMULTAN* GENERATOR
MAGNET



Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Strata-1 Program
Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang
20 Agustus 2021

Dipersiapkan dan Disusun oleh :

AIDIL ADHARI

132017014

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN CHARGER AKUMULATOR AUTOMATIS
MENGGUNAKAN STEP DOWN TRANSFORMATOR 220Vac KE 24Vdc-
40Vdc DENGAN ARUS MAKSIMUM 80 AMPERE PADA PEMBANGKIT
LISTRIK SISTEM *SIMULTAN* GENERATOR MAGNET



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

20 Agustus 2021

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :
AIDIL ADHARI

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

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

Anggota Dewan Penguji

Bengawan Alfaresi, S.T., M.T
NIDN. 0205118504

Pembimbing 2

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

Anggota Dewan Penguji

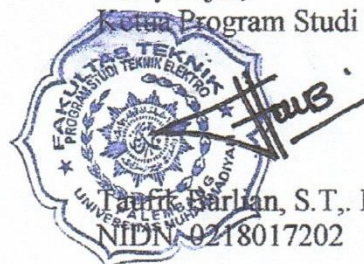
Feby Ardianto, S.T., M.Cs
NIDN. 0207038101

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Rgs. Ahmad Roni, M.T., IPM
NIDN. 0227077004

Menyetujui,
Ketua Program Studi Teknik Elektro



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

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang penuh ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 20 Agustus 2021

Yang Membuat Pernyataan



Aidil Adhari

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“RANCANG BANGUN CHARGER AKUMULATOR OTOMATIS MENGGUNAKAN TRANSFORMATOR *STEP DOWN* 220Vac KE 24Vdc-40Vdc DENGAN ARUS MAKSIMUM 80 AMPERE PADA PEMBANGKIT LISTRIK SISTEM *SIMULTAN* GENERATOR MAGNET”** yang disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh 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 :

1. Bapak Dr. Ir. Cekmas Cekdin, M.T selaku Pembimbing I
2. Ibu Rika Noveriyanti, S.T., M.T selaku Pembimbing II

Yang telah bersusah payah dan meluangkan banyak waktunya dalam mengoreksi, serta memberikan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama penyelesaian skripsi ini.

Disamping itu penulis menyampaikan rasa terima kasih atas kesempatan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini, terutama kepada:

1. Kedua Orang Tua Saya Papa Muhammad Yunus dan Mama Zainabun yang telah memberikan saya doa, suport, semangat dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Abid Djazuli, SE., MM Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, MT Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Taufik Barlian, ST. M.Eng Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

5. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Seluruh teman-teman sepejuang (Angkatan 2017) yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu terima kasih atas motivasinya.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh penulis.

Akhir kata penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan baik yang sengaja maupun yang tidak disengaja, karna kesempurnaan hanya milik ALLAH SWT. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapa saja, Amiin Ya Rabbal Alamin.

Palembang, 20 Agustus 2021

Penulis,

Aidil Adhari

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- Jangan pernah membuat orang tua kita kecewa oleh diri kita
- Jika kau ingin memenangkan sesuatu, jika kau ingin sukses, dengarkan kata hatimu. Jika hatimu tak bisa menjawabnya, tutup matamu dan pikirkan Ayah dan Ibumu. Dan semua rintangan terlewati, semua masalah lenyap seketika. Kemenangan akan jadi milikmu, Hanya milikmu.
- Jangan pernah takut untuk mencoba jika ingin mendapatkan sesuatu.
- Jangan pernah meninggalkan shalat sesungguhnya shalat mencegah dari perbuatan keji dan mungkar.
- Kaya harta tapi miskin hati takkan menemukan kedamaian didunia ataupun akhirat.
- Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.
- Hasil tidak pernah mengkhianati proses.

PERSEMBAHAN

- Tuhan Ku Allah Swt, Dan Nabiku Muhammad Saw.
- Pembimbing Skripsi Ku Bapak Dr. Ir.Cekmas Cekdin, M.T & Ibu Rika Noveriyanti, S.T., M.T, Serta Keluarga Besarku Dan Sanak Saudaraku Yang Menasehatiku Dan Mendoakanku.
- Teman - Teman Dekatku Yang Telah Mensupport Dan Mendoakanku
- Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Dan Staff Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Sahabatku, Serta Seluruh Teman-Teman Teknik Elektro Terutama (Angkatan 2017)Yang Selalu Mendukung Dan Berjuang Bersama.
- Kepada Kekasih Ku Rizka Annisa Wati Yang Selalu Memberikan Semangat,Support, Nasihat, Dan Selalu Mendampingi Dalam Kegiatan Skripsi Agar Saya Selalu Semangat Dan Termotivasi Dalam Mengerjakan Skripsi ini.

ABSTRAK

Pembangkit listrik sistem simultan generator magnet merupakan pembangkit penghasil energi listrik dari proses pengkopelan penggunaan motor dc dan generator magnet yang menghasilkan tegangan 150Vac-250Vac agar hasil tegangan generator konstan. Maka arus dan tegangan listriknya dialirkan ke stabilizer, sumber energi listrik yang dikeluarkan stabilizer inilah digunakan untuk mengaktifkan charger arus dan tegangan pengisi muatan listrik akumulator sebesar $Q = 24V/35Ah$, rancang bangun charger tersebut. Bekerja pada tegangan input $V_{in} = 220Vac$ dengan keluaran charger sebesar $V_{out} = 24Vdc - 40Vdc$ serta arus maksimum $I_{out} = 80$ amper charger tersebut bekerja secara otomatis menggunakan rangkaian charger, ketika muatan listrik akumulator di isi oleh charger penuh maka rangkaian charger akan memutuskan arus pengisiannya ke akumulator dan begitu juga sebaliknya. Dengan pemakaian daya input dan output dapat dihitung melalui data tabel hasil pengukuran, serta efisiensi pemakaian. Kemudian waktu pengisian dan pengosongan muatan listrikpun dapat diteliti selama proses pemakaian charger pada akumulator terhadap perubahan beban. Mulai dari $P_1 = 35$ watt minimum, sampai dengan $p_1 = 560$ watt maksimum.

Kata kunci : Charger, Akumulator, Pengisian, Pengosongan, Beban.

DAFTAR ISI

RANCANG BANGUN CHARGER AKUMULATOR AUTOMATIS	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Tujuan Pembahasan.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Sistematika Penulisan.....	2
BAB 2.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1.Charger Akumulator.....	4
2.1.1. Prinsip Kerja Alat.....	5
2.1.2. Fungsi Kerja Charger	5
2.2. Bagian-Bagian Charger	5
2.2.1. Transformator.....	5
2.2.2. Dioda.....	6
2.2.3. Kapasitor	7
2.2.4. Relay	8
2.2.5. Resistor	9
2.2.6. Resistor Tetap	9
2.2.7. Resistor Variable	9
2.2.8. LED (<i>Light Emitting Diode</i>).....	10
2.3. Modul Control Automatis Charger Akumulator	10

2.4. Menentukan Daya Dan Efisiensi Energi Listrik Arus Searah.....	11
2.5. Persamaan Rumus Menghitung Waktu Pengisian Dan Pengosongan Pada Akumulator.....	12
BAB 3.....	13
METODE PENELITIAN	13
3.1. Tempat Dan Waktu.....	13
3.2. Diagram Flowchart.....	13
3.3.1. Persiapan	15
3.3.2. Pelaksanaan	15
3.3. Diagram Block Rangkaian Charger Akumulator	15
3.4. Diagram Rangkaian Charger Akumulator.....	16
3.4.1. Prinsip Kerja Rangkaian	17
3.5. Alat dan Bahan	18
3.6. Kotak Pengaman.....	19
3.7. Proses Perakitan Alat.....	20
3.8. Peroses Pengujian.....	21
BAB 4.....	22
HASIL PENGUKURAN DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1. Data Charger Akumulator	22
4.2.1. Analisa Perhitungan Daya Input, Daya Output, Efisiensi Dari Tabel 4.2	24
4.2.2. Analisa Perhitungan Waktu Pengisian Dan Pengosongan Akumulator	31
4.2.3. Tabel Hasil Analisa Perhitungan Dari Daya Input, Daya output, efisiensi, Waktu Pengisian Dan Pengosongan Akumulator	38
4.3. Grafik Data Hasil Pengukuran Charger.....	39
4.4. Pembahasan Grafik.....	40
BAB 5.....	41
KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1. Kesimpulan.....	41
5.2. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Trafo.....	6
Gambar 2.2. Dioda.....	7
Gambar 2.3. Kapasitor.....	7
Gambar 2.4. Relay.....	8
Gambar 2.5. Resistor.....	9
Gambar 2.6. Resistor Tetap Fixed Resistor.....	9
Gambar 2.7. Bentuk dan Simbol Variable Resistor.....	10
Gambar 2.8. LED <i>Light Emitting Diode</i>	10
Gambar 2.9. Modul Control Automatis Charger.....	11
Gambar 3.1. Diagram Flowchart.....	14
Gambar 3.2. Diagram Block Rangkaian Charger Akumulator.....	15
Gambar 3.3. Diagram Rangkaian Charger Akumulator Automatis.....	16
Gambar 3.4. Bentuk Fisik Kotak Pengaman Rangkaian.....	19
Gambar 3.5. Proses Pengujian Dan Pengukuran Charger Akumulator.....	21
Gambar 4.1. Hasil pengukuran tegangan input dan arus input.....	39
Gambar 4.2. Hasil pengukuran tegangan output dan arus output.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Alat dan Bahan.....	18
Tabel 4.1. Data Charger.	22
Tabel 4.2. Data Hasil Pengukuran Charger.....	23
Tabel 4.3. Data Hasil Perhitungan Daya Inpun, Daya Output, Efisiensi, Pengisian Dan Pengosongan Pada Akumulator.....	38

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang Masalah

Akumulator pada pembangkit listrik *Silmutan* merupakan sumber energi listrik arus searah yang digunakan mensupply arus dan tegangan ke motor dc dan ke rangkaian inverter ketika peralatan listrik yang terkoneksi pada akumulator. Menyala maka lama kelamaan listrik akumulator tersebut habis dan tidak dapat lagi mensupply muatan listriknya. Sehingga beban pun tidak bekerja oleh karena itu lah perlu adanya suatu sistem charger akumulator yang mensupply arus dan tegangan listrik kembali sampai muatan listriknya penuh.

Desain charger akumulator pada pembangkit listrik generator magnet terdiri dari kumparan transformator *step down* dengan tegangan masuk $V_{in} = 220V_{ac}$ dan tegangan keluaran $V_{out} = 24V_{dc} - 40V_{dc}$ serta mempunyai arus keluaran maksimum sebesar $I_{out} = 80$ amper. Kelebihan dari rancang bangun alat charger akumulator tersebut, menggunakan transformator inti besi, dengan kumparan kawat tembaga yang bekerja pada sumber listrik $V_{in} = 220V_{ac}$ dapat menghasilkan tegangan sumber charger akumulator sebesar $V_{out} = 24V_{dc}$ dengan kapasitas arus maksimum $I_{out} = 80$ amper.

Dari keluaran arus tersebut inilah akan dibuat sumber aliran listrik arus searah menggunakan dioda $I_{out} = 100$ amper dan filter oleh kapasitor $C = 4700 \mu f / 50V$, selanjutnya arus akan diproteksi secara otomatis, pada tegangan maksimum charge $V_{out} = 27V_{dc}$ oleh alat pengatur tegangan charger, jika akumulator muatan listriknya penuh arus yang terpasang akan terputus begitu pula sebaliknya. Jika tegangan akumulator minimum lebih kurang dari $V_{out} = 20V_{dc}$, maka charger akan mengalirkan arus untuk mengisi muatan listrik akumulator kembali sampai mencapai tegangan maksimum. Dengan demikian pemasangan alat kontrol pengatur arus dan tegangan tersebut berfungsi pula sebagai alat untuk menghindari akumultor terhadap pengisian muatan listrik yang terus menerus, jika

alat tidak terpasang pada charger akumulator mengakibatkan memperpendek umur akumulator, dan apabila alat otomatis terpasang pada charger maka kinerja umur akumulator menjadi tahan lama.

Penggunaan charger tersebut dimanfaatkan untuk mengisi muatan arus listrik akumulator dengan kapasitas $Q = 12V/35Ah$ yang terhubung secara seri sebanyak 2 unit, dengan tegangan total $V_{out} = 24Vdc$ sedangkan sumber listrik charger tersebut berasal dari keluaran tegangan stabilizer sebesar $V_{in} = 220Vac$ disaat stabilizer mensuplay arus dan tegangan ke charger pada saat itu pula charger mengisi muatan listrik ke akumulator secara terus menerus, dan juga charger tersebut bekerja otomatis dengan tegangan keluaran dapat di *setting* dari tegangan minimum dan maksimum berdasarkan pemakaiannya terhadap beban pada akumulator tersebut.

Kalau dilihat dari pemakaian akumulator dengan muatan listrik sebesar $Q = 35 Ah$ melalui perhitungan dengan arus yang tersuplay maksimum $I_{out} = 80$ amper dengan tegangan charger akumulator sebesar $V_{out} = 24Vdc$, maka arus yang disuplay memerlukan waktu selama $T = 25,8$ menit serta arus penggunaan akumulator menjadi berkurang tergantung dari penggunaan daya beban inverter terhadap pemakaian akumulator.

1.2. Tujuan Pembahasan

Rancang bangun charger akumulator 24Vdc – 40Vdc yang bekerja secara *simultan* pada motor dan generator berputar kontiyu.

1.3. Batasan Masalah

Pembatasan masalah didalam rancang bangun charger akumulator tersebut yaitu hanya membahas mengenai proses pembuatan rangkaian charger dari transformator *step down* dan perakitan mengenai rangkaian dioda penyearah dan alat otomatis charger *On / Off* dalam pengisian serta mengalirkan muatan arus listriknya ke akumulator.

1.4. Sistematika Penulisan

Penulisan uraian skripsi ini terdiri dari beberapa bab yaitu antara lain :

BAB 1 PENDAHULUAN

Yaitu Menjelaskan Tentang Latar Belakang, Tujuan Pembahasan,

Batasan Masalah, dan Sistematika Penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan mengenai charger akumulator, prinsip kerja charger, fungsi kerja charger, bagian-bagian charger, modul control otomatis charger, menentukan daya dan efisiensi energi listrik arus searah, persamaan rumus menghitung waktu pengisian dan pengosongan pada akumulator.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Menjelaskan mengenai tempat dan waktu, diagram flowchart, diagram block rangkaian charger akumulator, diagram rangkaian charger akumulator, prinsip kerja rangkaian, alat dan bahan, proses praktikan alat, proses pengujian.

BAB 4 HASIL PENGUKURAN DAN PEMBAHASAN

Yaitu menjelaskan mengenai data charger akumulator, data hasil pengukuran charger akumulator, analisa perhitungan daya input, daya output, efisiensi dari tabel 4.2, analisa perhitungan waktu pengisian dan pengosongan akumulator, tabel hasil analisa perhitungan dari daya input, daya output, efisiensi, waktu pengisian dan pengosongan, grafik data hasil pengukuran charger.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan tentang kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- Blocher, R. (2003). Dasar Elektronika. 103.
- Dian Anggraini. (2010). Aplikasi Mikrokontrol ATMega 16 Sebagai Pengontrol Sistem Emergency Dan Lampu Jalan Yang Dilengkapi Dengan Sensor Cahaya (LDR) Pada Miniatur Komplek Perumahan Modern.
- Dickson, K. (2015). Teknik Elektronika Manajemen Produksi dan Statistika.
- Emeraldo. (2020). Perancangan Saklar Otomatis Pada Penyimpanan Energi Listrik Berbasis Arduino. *Khazanah Ilmu Berazem*, 319-326.
- Irma Yulia Basri, S. M. (2018). Komponen Elektronika. *Sukabina Press*, 5-78.
- Mustafid Amna, D. W. (2018). Rancang Bangun Alat Charger Otomatis Baterai 12 v 35 AH. *JRM*, 127-132.
- Nichion. (2002). Datasheet of capacitor.
- Noersasongko, W. (1997). Pedoman Dasar Eleetronika Untuk Pemula. 111.
- Penfold. (2002). Dasar-Dasar Elektronik. 13.
- Richard Blocher. (2003). Dasar Elektronika . 201.
- Romario, F. (2012). Pengaturan Intensitas Cahaya Menggunakan Transistor. *Jurnal Praktikum Fisika Dasar*, 23-32.
- Rusmadi, D. (1999). Mengenal teknik elektronika. 67.
- Sofiah, M. D. (2019). Rancang Bangun Pengisian Akumulator Pada Pembangkit Listrik Alternatif Untuk Kebutuhan Listrik Rumah Tangga. *Jurnal Surya Energy Vol. 3 No. 2*, 307-312.
- Teknik, M. C. (2021).
- Tyo. (2014). Fungsi Dioda.
- https://www.google.com/search?q=modul+charger+akumulator+otomatis&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwik0_TJsZvyAhWO4nMBHbApA6UQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1366&bih=657#imgrc=GY4xUBmdjsi-iM.