

SKRIPSI
RANCANG BANGUN *BATTERY CHARGER AUTO ON/OFF*
12VOLT 5 AMPERE



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

Disusun Oleh:
MUHAMAD FIKRI
132016099

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

2021

SKRIPSI
RANCANG BANGUN *BATTERY CHARGER AUTO ON/OFF*
12 VOLT 5 AMPERE



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
yang telah dipertahankan di depan dewan
21 Agustus 2021

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :
MUHAMAD FIKRI
132016099

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

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

Pembimbing 2

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

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik

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

Anggota Dewan Penguji

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

Anggota Dewan Penguji

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

Mengetahui,
Ketua Program Studi Elektro

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

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Palembang, 15 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan,



Muhamad Fikri

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul **“RANCANG BANGUN BATTERY CHARGER AUTO ON/OFF 12 VOLT 5 AMPERE”**. Sholawat beriring salam tidak henti-hentinya tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari jaman jahiliah menuju jaman yang terang benderang.

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

1. Dr. Ir. Cekmas Cekdin, M.T. Selaku Dosen Pembimbing I
2. Rika Noverianty, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing II

Yang telah meluangkan waktunya untuk mengoreksi, serta memberikan saran yang sangat berharga kepada penulis selama penyelesaian skripsi ini. Penulis menyampaikan rasa terima kasih atas kesempatan yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini, terutama kepada :

1. Bapak Abid Djazuli,SE, MM Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, MT, Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Taufik Barlian, ST. M. Eng Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Ir. Zulkiffli Saleh, M.Eng Dosen Pembimbing Akademik
5. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

7. Ayahanda dan Ibunda tercinta Iskandar dan Suhaini yang tak kenal lelah memberikan dorongan, motivasi dan doa untuk keberhasilanku dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Kekasihku Fujiyana, AMd. Kebyang selalu memberiku dukungan serta semangat selama ini.
9. Keluarga, sahabat dan orang - orang yang sangat saya sayangi yang telah memberikan bantuan dan dukungan serta motivasi
10. Tim Laboratorium Teknik Elektro yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik moril maupun materil.
11. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang dan semua pihak yang banyak membantu penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari penulisan skripsi ini jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi rekan-rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. Semoga semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis akan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan bagi siapa saja yang membaca dan mempelajarinya.

Palembang, 15 Agustus 2021

Muhamad Fikri

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- **Ilmu adalah cahaya yang ada di hati manusia yang bisa membawa manusia kepada jalan yang baik dan lurus.**
- **Ingatlah selalu di setiap langkahmu ada doa dari kedua orang tuamu.**
- **Kesombongan adalah awal dari keruntuhan.**
- **Kegagalan adalah ilmu yang paling berharga dalam hidup kita.**
- **Lebih baik gagal setelah mencoba daripada gagal untuk mulai mencoba.**

(Muhamad Fikri)

PERSEMBAHAN

- **Tuhan Ku Allah Swt., Dan Nabiku Muhammad Saw.**
- **Pembimbing Skripsi Ku Bapak Ir. Cekmas Cekdin, M.T & Ibu Rika Noveriyanti, S.T, M.T,**
- **Ayahanda dan Ibunda tercinta Iskandar dan Suhaini yang senantiasa memberi semangat dan dukungan Serta Keluarga Besarku Dan Sanak Saudaraku Yang Menasehatiku Dan Mendoakanku.**
- **Kekasihku Fujiyana,AMd.Keb yang selalu memberiku dukungan serta semangat selama ini.**
- **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**

ABSTRAK

Penggunaan baterai sebagai sumber daya untuk berbagai macam kegiatan saat ini sudah sangat banyak karena baterai merupakan salah satu sumber energi yang masih sering digunakan. Pengisian baterai/akumulator perlu sekali memperhatikan nilai arus dan tegangan yang mengalir langsung ke baterai. Waktu dan juga usia dari baterai juga dipengaruhi oleh rangkaian pengisi baterai. Masalah tersebut dapat diatasi dengan cara menggunakan rangkaian *auto charger on/off*. Pemilihan rangkaian *auto charger on/off* menggunakan IC NE 555 memiliki kelebihan yaitu sebagai kontrol pembanding dari tegangan rangkaian ini. Berdasarkan hasil analisa, apabila tegangan baterai berada pada level 11 volt maka akan dianggap *low* dan charger akan otomatis mengisi baterai, dan apabila tegangan baterai sudah mencapai 14,2 volt, maka *charger* otomatis *stop/off*.

Kata kunci : Baterai, *Auto Charger on/off*, IC NE 555

ABSTRACT

The use of batteries as a source of power for various activities is currently very much because the battery is one source of energy that is still often used. Charging the battery / accumulator needs to pay attention to the value of the current and voltage that flows directly to the battery. The time and also the life of the battery is also affected by the battery charger circuit. This problem can be solved by using an auto charger on/off circuit. Selection of the auto charger circuit on/off using IC NE 555 has the advantage of being a comparative control of the voltage of this circuit. Based on the results of the analysis, if the battery voltage is at a level of 11 volts, it will be considered low and the charger will automatically charge the battery, and if the battery voltage has reached 14.2 volts, the charger will automatically stop/off.

Keywords :Battery, , Auto Charger on/off, IC NE 555

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Baterai	4
2.2 Charger	4
2.3 Inverter	4
2.4 Trafo Arus	5
2.5 Resistor.....	5
2.6 Resistor Variable	9
2.7 Dioda	10
2.7.1 Rangkaian Penyearah (rectifier).....	12
2.7.2 Penyearah setengah gelombang	12
2.7.3 Penyearah Gelombang Penuh	14
2.7.4 Penyearah 3 Fasa Setengah Gelombang	16

2.7.5	Penyearah 3 Fasa Gelombang Penuh	16
2.8	Rangkaian Filter	17
2.8.1	Penggunaan Induktor Sebagai Filter	17
2.8.2	Penggunaan kapsitor C sebagai Filter	18
2.8.3	Penggunaan I dan C sebagai filter.....	19
2.8.4	Dioda zener	20
2.9	Kapasitor	20
2.9.1	Kapasitansi	22
2.9.2	Muatan, kapasitansi, dan tegangan.....	22
2.9.3	Spesifikasi-spesifikasi kapasitor	23
2.10	Transistor.....	25
2.10.1	Transistor Efek Medan FET (FieldEffectTransistor).....	25
2.10.2	Transistor Sebagai Penguat Sinyal Ac	26
2.10.3	MOSFET	26
2.10.4	Konstruksi MOSFET	27
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		29
3.1	Fishbone Penelitian	29
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	30
3.3	Tempat dan Waktu	31
3.4	Gambar Rangkaian	31
BAB 4 ANALISA DAN PERHITUNGAN.....		33
4.1	Analisa Rangkaian.....	33
4.2	Perhitungan Daya Input/ Masukan pada Rangkaian Charger.....	34
4.2.1	Perhitungan Daya Input/ Masukan pada Rangkaian Charger dengan beban	34
4.2.2	Perhitungan Daya Input/ Masukan pada Rangkaian Charger tanpa beban	38
4.2.3	Perhitungan Daya Keluaran Auto Charger Dengan Beban.....	39
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		42
5.1	Kesimpulan.....	42

5.2	Saran	42
	DAFTAR PUSTAKA	43
	LAMPIRAN.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.5 Tegangan grafik.....	6
Gambar 2.5.1 (a) dua resistor seri (b) tiga resistor seri	8
Gambar2.5.2 Resistansi Paralel (a) dua resistor paralel (b) tiga resistor paralel	8
Gambar2.6 Karakteristik dari <i>potensiometer linier</i> dan <i>semi logaritmis</i>	9
Gambar2.7 Simbol dioda	10
Gambar2.8 Karakteristik dioda	10
Gambar 2.9 Dioda dengan tegangan maju	10
Gambar2.10 Dioda dengan tegangan balik	11
Gambar2.11 Rangkaian penyearah setengah gelombang	12
Gambar2.12 Penyearah setengah gelombang.....	12
Gambar2.13 Rangkaian penyearah gelombang penuh menggunakan rangkaian jembatan (bridge)	13
Gambar2.14 tegangan dari penyearah gelombang penuh	14
Gambar2.15 Kondision dan menghasilkan gelombang output setengah siklus	14
Gambar2.16 Gelombang yang terjadi adalah positif,sebab titik A adalah nol dan titik B adalah positif	15
Gambar2.17 Gambar penyearah 3fasa setengah gelombang	15
Gambar2.18 Rangkaian penyearah 3fasa gelombang penuh	15
Gambar2.19 Rangkaian penyearah 3fasa gelombang penuh 3fasa	16

Gambar2.20 Rangkaian penyearah setengah gelombang	16
Gambar2.21 Bentuk gelombang yang terjadi pada output-nya.....	17
Gambar2.22 Contoh penggunaan Kapasitor C.....	17
Gambar2.23 Bentuk tegangan	18
Gambar2.24 Rangkaian Gabungan pemakaian L dan C	18
Gambar 2.25 Tegangan yang konstan V_z dan tidak tergantung pada perubahan arus beban	19
Gambar2.26 Kapasitor pelat sejajar dasar	20
Gambar2.27 (a) kondisiawal (tidak ada muatan)	21
Gambar2.27 (b) Dengan cepat terkumpul ketika tegangan di berikan.....	21
Gambar2.27 (c) Muatan tetap ada ketika tegangan dihilangkan.....	22
Gambar2.28 Transistor NPN dan PNP.....	23
Gambar2.29 Diagram dan Rangkaian BJT(Bipolar Junction Transistor)	24
Gambar2.30 Konstruksi D-MOSFET dan Konstruksi E-MOSFET	26
Gambar3.1 Diagram Fishbone Penelitian	27
Gambar3.4 Rangkaian Kontrol Auto Charger Dan Power Supply	29

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Karakteristik-karakteristik dari jenis-jenis resistor yang umum.....	7
Tabel 2 Karakteristik dari jenis umum kapasitor	24
Tabel 3 Tabel Peralatan.....	30
Tabel 4 Bahan yang diperlukan.....	30
Tabel 5 Hasil Percobaan dengan beban	34
Tabel 6 Hasil percobaan tanpa beban.....	38

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baterai telah menjadi bagian kehidupan pada zaman seperti sekarang, baterai didefinisikan sebagai suatu alat penyimpan energi yang berupa sel elektrokimia yang dapat mengubah langsung energi listrik menjadi energi kimia (Pangestica Saputry *et al.*, 2019), jumlah penggunaan baterai sebagai sumber daya untuk berbagai macam kegiatan saat ini sudah sangat banyak karena baterai merupakan salah satu sumber energi yang masih sering digunakan dan dijumpai oleh masyarakat, sifatnya yang portable dan dapat menyimpan energi listrik sedemikian rupa melalui proses kimia sehingga energinya dapat digunakan di waktu yang lain.

Penggunaan baterai sebagai perangkat penyimpanan energi hampir digunakan pada semua perangkat elektronik. Dengan adanya baterai, penggunaan perangkat elektronik dapat lebih efisien karena tidak harus menghubungkan perangkat ke sumber listrik untuk mengaktifkannya sehingga perangkat elektronik dapat digunakan dimana-mana. Tetapi kendala yang sering terjadi pada baterai yaitu umur yang tidak mampu bertahan terlalu lama yang disebabkan kurangnya memperhatikan kinerja dari baterai. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan baterai menjadi tidak awet, mulai dari tidak dirawat dengan baik hingga adanya kemungkinan pengisian berlebih yang melewati batas kemampuan dari baterai tersebut. Pada prinsipnya pengisian energi baterai adalah dengan cara mengalir arus terus menerus dengan arus listrik. Ketika pengisian baterai secara terus menerus tanpa ada pengamanan dalam pengisian baterai tersebut, maka akan menimbulkan terjadinya *overcharge*, yang menyebabkan kerusakan yang fatal pada baterai.

Untuk mengatasi permasalahan di atas diciptakanlah sebuah alat yang bernama auto on/off baterai charger. Baterai charger merupakan alat untuk mengisi

baterai dengan tegangan yang konstan, tegangan tersebut akan mengisi baterai hingga mencapai tegangan maksimal yang ditentukan, *Charger* otomatis bekerja memproses pengisian apabila tegangan dari baterai telah menurun dari tegangan maksimal dan akan memotong/mematikan proses pengisian tegangan pada saat baterai terisi penuh. Tetapi baterai charger pada umumnya tidak dapat memutuskan aliran listrik secara otomatis ketika baterai sudah terisi penuh dimana hal ini menyebabkan baterai menjadi *overcharged*. Baterai yang *overcharged* atau terisi terlalu penuh sangatlah berbahaya yang bisa menyebabkan baterai meledak dikarenakan meningkatnya suhu pada baterai.

Berdasarkan penjelasan diatas, penulis mengajukan proposal berjudul “RANCANG BANGUN *BATTERY CHARGER AUTO ON/OFF 12VOLT 5AMPERE*” untuk mencegah pengisian baterai secara terus menerus tanpa adanya pengamanan dalam pengisian baterai tersebut yang mana akan menimbulkan terjadinya *overcharge*, yang menyebabkan kerusakan pada baterai sehingga membuat umur dari baterai tersebut menjadi tidak awet.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, yang menjadi rumusan masalahnya adalah, bagaimana rancang bangun baterai charger auto on/off 12volt 5ampere, yang dapat mengatasi mengisi baterai secara otomatis berdasarkan level tegangan baterai.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Merancang baterai charger auto on/off dengan sistem otomatis
2. Penelitian ini diharapkan dapat memperpanjang umur baterai

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini hanya akan membahas cara kerja pengisian baterai secara otomatis berdasarkan tingkat tegangan baterai atau

level baterai berdasarkan tegangan tinggi yaitu sekitar 14,5 volt dan tegangan rendah atau low voltage level yaitu sekitar 11,5 volt.

1.5 Sistematika Penelitian

Adapun sistematika penulisan skripsi ini adalah:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan, batasan dan tujuan masalah.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan tentang teori pendukung yang digunakan untuk pembahasan dan cara kerja dari alat dan bahan pendukung, serta karakteristik dari komponen-komponen pendukung.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Menjelaskan tentang metode yang digunakan, alat dan bahan yang digunakan, serta tahap-tahap melakukan penelitian dari awal sampai dengan selesai.

BAB 4 ANALISA DAN PERHITUNGAN

Dalam bab ini akan dibahas hasil dan pembahasan dari penggunaan baterai charger auto on/off 12volt 5ampere.

BAB 5 PENUTUP

Kesimpulan dan Saran

DAFTAR PUSTAKA

Adityawarman, D., Zebua, O. and Hakim, L. (2016) 'Rancang Bangun Alat Ukur Arus Menggunakan Transformator Arus Berbasis Mikrokontroler Atmega32', *Electrician*, 8(2), pp. 45–56.

Apriani, Y. and Barlian, T. (2018) 'Inverter Berbasis Accumulator Sebagai Alternatif Penghemat Daya Listrik Rumah Tangga', *Jurnal Surya Energy*, 3(1), p. 203. doi: 10.32502/jse.v3i1.1233.

Hidayat, S. *et al.* (2016) 'Sintesis Polianilin Dan Karakteristik Kinerjanya Sebagai Anoda Pada Sistem Baterai Asam Sulfat', *Jurnal Material dan Energi Indonesia*, 6(01), pp. 20–26. Available at: <http://jurnal.unpad.ac.id/jmei/article/view/9415>.

Pangestica Saputry, A. *et al.* (2019) 'Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi Journal of Scientific and Applied Chemistry /=/jurnal Kimia Pengaruh Rasio LiB0B:Ti02 dari Lembaran Polimer Elektrolit sebagai Pemisah terhadap Kinerja Elektrokimia Baterai Lithium-Ion Berbasis LTO Title: The Effect of Rati', *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 22(4), pp. 136–142.

Perdana, F. A. (2021) 'Baterai Lithium', *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 9(2), p. 113. doi: 10.20961/inkuiri.v9i2.50082.

Sugiarto, A. (2015) 'Pemakaian Dan Pemeliharaan Transformator Arus (Current Transformer/CT)', *Forum Teknologi*, 05(1), pp. 1–7.

Sutra Kamajaya, F. and Muzmi Ulya, M. (2015) 'Analisis Teknologi Charger Untuk Kendaraan Listrik - Review', *Jurnal Rekayasa Mesin*, 6(3), pp. 163–166. doi: 10.21776/ub.jrm.2015.006.03.4.

Tooley, M. (2012) *Electronic Circuits: Fundamentals and Applications*, *Electronic Circuits: Fundamentals and Applications*. doi: 10.4324/9780080505275.

Widodo, T. S. D. (2002) *Widode D[A,*.

Yani, A. (2017) ‘Rancang Bangun Perangkat Catu Daya Mandiri pada Laptop dengan Memanfaatkan Port USB dan Rangkaian Joule Thief’, *Rancang Bangun Perangkat Catu Daya Mandiri pada Laptop dengan Memanfaatkan Port USB dan Rangkaian Joule Thief*, 2(3), p. 9. Available at: <http://Jurnal.UISU%0Ajurnal.uisu.ac.id>.

Zuhal (2000) *Dasar Tenaga Listrik Dan Elektronika Daya*.