

SKRIPSI
RANCANG BANGUN AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS)
PADA SISTEM KELISTRIKAN *HYBRID* SEL SURYA UNTUK
***CHARGING BATTERY* BERBASIS ARDUINO**



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

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
MOH.CHAIRUMMIN ALFISYAH
132017017

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) PADA
SISTEM KELISTRIKAN *HYBRID* SEL SURYA UNTUK *CHARGING*
***BATTERY* BERBASIS ARDUINO**

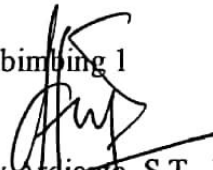


Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan
19 Agustus 2021


Dipersiapkan dan Disusun Oleh
MOH.CHAIRUMMIN ALFISYAH

Susunan Dewan Penguji:

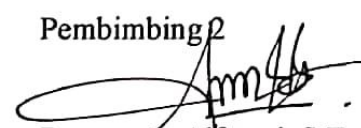
Pembimbing 1


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

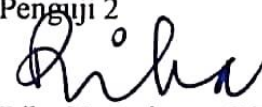
Penguji 1


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

Pembimbing 2


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

Penguji 2



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

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik


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

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro


Fauik 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 pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 20 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



Moh. Chairummin Alfisyah

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- ❖ Jangan menunggu.
- ❖ Semua impian kita bisa terwujud jika kita memiliki keberanian untuk mengejanya.

Kupersembahkan skripsi kepada:

- ❖ ALLAH SWT atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberi perlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, dan pertolongan.
- ❖ Kepada Kedua Orang Tuaku Ibuku Endah Tri Susanti dan Bapakku Daryanto yang sangat aku cinta dan sangat aku sayang,
- ❖ Kepada Pembimbing Skripsi I saya Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Cs dan Pembimbing II Bapak Bengawan Alfaresi, S.T., M.T., IPM yang telah membimbing penulisan skripsi ini.
- ❖ Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
- ❖ Kepada Siti Annisa yang telah menemani dan memberikan semangat,serta motivasi dalam pengerjaan penulisan ini.
- ❖ Sahabat terbaikku Satria Agung Pratama, Suryo Adi Pranoto, Dimas Dwi Daryanto, serta teman teman yang lain, terima kasih atas dukungan, saran, teguran, selama ini.
- ❖ Sahabat seperjuanganku, Eko Septiono, Salman Al Farisi, dan sahabatku yang lain terima kasih atas kebersamaan selama ini semua proses perjuangan yang kita lalui akan menjadi kenangan yang tak akan dilupakan
- ❖ Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang dan semua pihak yang banyak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang membantu penyusunan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **RANCANG BANGUN AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) PADA SISTEM KELISTRIKAN *HYBRID* SEL SURYA UNTUK *CHARGING BATTERY* BERBASIS ARDUINO** yang disusun guna untuk syarat mendapatkan 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,

- Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Cs, selaku Pembimbing I
- Bapak Bengawan Alfarisi, S.T., M.T., IPM selaku Pembimbing II

dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada,

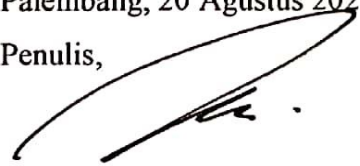
1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T., IPM Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Feby Ardianto, S.T, M.Cs, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

7. Orang tuaku yang tak pernah lelah memberikan dukungan dan do'a yang terbaik, serta adik dan keluargaku.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2017 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Yang telah banyak membantu penulis baik secara moril maupun material dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga amal baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang sesuai dari Allah SWT. Penulis menyadari penulisan skripsi ini jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca akan penulis terima sangat 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.

Palembang, 20 Agustus 2021

Penulis,



Moh. Chairummin Alfisyah

ABSTRAK

Beralih dari listrik ke daya yang tidak pernah terputus tidak perlu mematikan elektronik karena penundaan transmisi. Sistem bantuan tersebut kemudian berupa automatic transfer switch (ATS). ATS digunakan untuk mentransmisikan energi ketika panel surya berada di luar sinar matahari langsung. Biasanya, panel surya mengisi baterai dan lampu di siang hari. Ketika tegangan baterai mencapai tegangan maksimum (terisi penuh), pengisian berhenti. Penelitian ini bertujuan untuk merancang *Automatic Transfer Switch* (ATS) sebagai sistem tenaga *hybrid* untuk pengisian baterai. Metode pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan 5 tahapan yaitu, 1). Survei penelitian, 2). Pengumpulan *hardware* dan *software*, 3). Perancangan, 4). Pemrograman, 5). Hasil yang diharapkan dengan sistem ini adalah pengisian baterai yang optimal dengan catu daya PLTS dan PLN. Hasil dari penelitian ini adalah tegangan 13.51 V, ampere 11.29 A, kapasitas 135, 8 watt/jam dan waktu efektif pengisian baterai pada pukul 13:00 dengan waktu pengisian 10.22 jam. Dengan PLN menyala dan PLTS menyala, total arus 3.91 A waktu pengisian baterai kurang dari jam, dan kapasitas 1.92 watt/jam.

Kata Kunci: *Automatic Transfer Switch* (ATS), Arduino

ABSTRACT

Switching from mains to uninterruptible power does not require turning off electronics due to transmission delays. The assistance system then takes the form of an automatic transfer switch (ATS). ATS is used to transmit energy when the solar panels are out of direct sunlight. Usually, solar panels charge batteries and lights during the day. When the battery voltage reaches the maximum voltage (fully charged), charging stops. This study aims to design Automatic Transfer Switch (ATS) as a hybrid power system for charging batteries. The method of implementing this research was carried out in 5 stages, namely, 1). Research survey, 2). Collection of hardware and software, 3). Design, 4). Programming, 5). The expected result with this system is optimal battery charging with PLTS and PLN power supplies. The results of this study are voltage 13:51 V, amperage 11.29 A, capacity 135, 8 watt/hour and the effective time of charging the battery is at 13:00 with a charging time of 10.22 hours. With PLN on and PLTS on, the total current is 3.91 A, the battery charging time is less than 1 hour, and the capacity is 1.92 watt/hour.

Keywords: Automatic Transfer Switch (ATS), Arduino

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. <i>Automatic Transfer Switch (ATS)</i>	4
2.2. <i>Charge Controller</i>	5
2.3. <i>Battery</i>	5
2.4. <i>Arduino</i>	6
2.5. <i>Sensor Tegangan</i>	7
2.6. <i>Sensor Arus</i>	7
2.7. <i>Relay</i>	8
2.8. <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	8
2.9. <i>Charger</i>	9
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	11

3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian.....	11
3.2 Diagram <i>Fishbone</i>	11
3.3 Perancangan Perangkat <i>Hardware</i>	14
3.4 Perancangan Perangkat <i>Software</i>	16
BAB 4 HASIL DAN ANALISA.....	21
4.1 Hasil Pengujian LCD, Sensor, dan Charger Accu.....	21
4.2 Hasil Pengujian Alat.....	22
4.3 Hasil Perhitungan Lama Pengisian <i>Battery</i>	24
4.4 Analisa.....	25
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan.....	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	32

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

ATS digunakan untuk mentransmisikan listrik ketika panel surya tidak terkena sinar matahari langsung. Biasanya, panel surya mengisi baterai dan lampu di siang hari. Ketika tegangan baterai mencapai tegangan maksimum (terisi penuh), pengisian berhenti. ATS digunakan untuk koneksi antara catu daya seluler 1 dan catu daya lainnya Auto Feed.(Majid, A. Eliza . Herdiansyah, 2018)

ATS digunakan untuk mentransmisikan listrik ketika panel surya tidak terkena sinar matahari langsung. Biasanya, panel surya mengisi baterai dan lampu di siang hari. Ketika tegangan baterai mencapai tegangan maksimum (terisi penuh), pengisian berhenti. ATS digunakan untuk koneksi antara catu daya seluler 1 dan catu daya lainnya Auto Feed.(Majid, A. Eliza . Herdiansyah, 2018)

Penelitian ini bertujuan untuk merancang *Automatic Transfer Switch* (ATS) sebagai sistem tenaga hybrid untuk pengisian baterai. Metode pelaksanaan survei ini berlangsung dalam 5 langkah: 1). Survei penelitian, 2). Pengumpulan *hardware* dan *software*, 3). Perancangan, 4). Pemrograman, 5). Pengujian. Hasil yang diharapkan dari sistem ini adalah baterai memiliki kapasitas pengisian yang optimal untuk sumber PLTS dan PLN, memaksimalkan dan mempertahankan penggunaan kedua sumber.

1.2 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan pencarian, terdapat batasan rumusan masalah di atas. Ini termasuk:

1. Merancang dan membuat *Automatic Transfer Switch* (ATS) Sebagai sistem kelistrikan *hybrid* untuk *charging battery* berbasis arduino.
2. Analisis *Automatic Transfer Switch* (ATS) Sebagai sistem kelistrikan *hybrid* untuk *charging battery* berbasis arduino.
3. Membuat coding dari sensor arus dan tegangan berbasis arduino

1.3 Sistematika Penulisan

Untuk membuat pembahasan seluruh skripsi ini lebih mudah dibaca dan dimengerti, kerangka dan pedoman untuk penyusunan skripsi harus disajikan. Adapun sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan skripsi.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka ini meliputi : Kajian penelitian meliputi hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Latar belakang teori meliputi diskusi umum ATS, charge controller, baterai, arduino, sensor arus, sensor tegangan, dan controller hybri

BAB 3 METODE PENELITIAN

Dalam bab ini penulis mengemukakan tentang metode penelitian yang dilakukan oleh penulis, Fishbone penelitian, alat dan bahan, tempat dan waktu penelitian.

BAB 4 HASIL DAN ANALISIS

Bab ini mencakup hasil dan ikhtisar analisis. Diskusikan temuan kualitatif, kuantitatif, statistik dan hasil penelitian

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan rekomendasi dari semua penelitian yang dilakukan. Kesimpulan yang dapat menunjukkan permasalahan yang ada sebagai akibat dari hasil penyelidikan dan kesimpulan dari penyelidikan tersebut, merupakan analisis yang objektif. Meskipun rekomendasi tersebut mencakup cara mengatasi masalah dan kelemahan yang ada. Proposisi ini tidak dapat dipisahkan dari bidang kajian.

DAFTAR PUSTAKA

- Elektro, J. T., Teknik, F., & Udayana, U. (2016). Rancang Bangun Baterai Charge Control Untuk Sistem Pengangkat Air Berbasis Arduino Uno Memanfaatkan Sumber Plts. *Jurnal Ilmiah SPEKTRUM*, 3(1), 26–32.
- Hamid, R. M., Rizky, R., Amin, M., & Dharmawan, I. B. (2016). Rancang Bangun Charger Baterai Untuk Kebutuhan UMKM. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 4(2), 130. <https://doi.org/10.32487/jtt.v4i2.175>
- Hendrayanto, M. Y., Swamardika, I. bagus A., & Mertasana, P. A. (2018). Rancang Bangun Sistem Smart Charging menggunakan Panel Surya pada Robot 6WD berbasis Mikrokontroler Arduino. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 17(1), 42. <https://doi.org/10.24843/mite.2018.v17i01.p06>
- Jayadi, Notosudjono, D., & Machdi, A. R. (2015). *Perancangan Automatic Transfer Switch Berbasis Plc*. <https://jom.unpak.ac.id/index.php/teknikelektro/article/download/450/428>
- Majid, A. Eliza . Herdiansyah, R. (2018). Alat Automatic Transfer Switch (Ats) Sebagai Sistem Kelistrikan Hybrid Sel Surya Pada Rumah Tangga. *Jurnal Surya Energi*, 2(2), 172–178.
- Noviyanto, A., Notosudjono, D., & Bangun Fidririansyah, D. (2018). Perancangan Sistem Monitoring Prototipe Pembangkit Hybrid PLTS dengan PLTB Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Online Mahasiswa Teknik Elektro*, 1(1), 1–11.
- Pakpahan, R., Ramadan, D. N., & Hadiyoso, S. (2017). Rancang Bangun Dan Implementasi Automatic Transfer Switch (Ats) Menggunakan Arduino Uno Dan Relai. *Jurnal Elektro Dan Telekomunikasi Terapan*, 3(2), 332–341. <https://doi.org/10.25124/jett.v3i2.302>
- Risanty, R. D., & Arianto, L. (2017). Rancang Bangun Sistem Pengendalian Listrik Ruangan Dengan Menggunakan Atmega 328 Dan Sms Gateway Sebagai Media Informasi. *Jurnal Sistem Informasi*, 7(2), 1–10.

- Susanti, I., Rumiasih, R., RS, C., & Firmansyah, A. (2019). Pengisiannya Pada Mobil Listrik. *Elektra*, 4(2), 29–37.
- Susanto, E. (2013). Automatic Transfer Switch (Suatu Tinjauan). *Jurnal Teknik Elektro Unnes*, 5(1), 3–6. <https://doi.org/10.15294/jte.v5i1.3549>
- Udayana. (2016). Rancang Bangun Baterai Charge Control Untuk Sistem Pengangkat Air Berbasis Arduino Uno Memanfaatkan Sumber Plts. *Jurnal Ilmiah SPEKTRUM*, 3(1), 26–32.
- Veronika Simbar, R. S., & Syahrin, A. (2017). Prototype Sistem Monitoring Temperatur Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Komunikasi Wireless. *Jurnal Teknik Mesin*, 5(4), 48. <https://doi.org/10.22441/jtm.v5i4.1225>