

**Rancang Bangun Automatic Transfer Switch (ATS) Berbasis Arduino
menggunakan Bluetooth**



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

Oleh:

Muhamad Hari Hidayat

13 2017 122

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2021**

**RANCANG BANGUN AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS)
BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN BLUETOOTH**



Dipersiapkan dan disusun oleh:

Muhamad Hari Hidayat

NIM: 13 2017 122

Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Telah dipertahankan didepan dewan penguji

21 Agustus 2021

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I

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

Penguji I

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

Pembimbing II

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

Penguji II

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

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. K. S. Ahmad Roni, M.T
NIDN. 0227077004

Mengetahui
Ketua Prodi Studi Teknik Elektro

Fauzi Barhan, 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.

21 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



Muhamad Hari Hidayat

ABSTRAK

Pada saat pengoperasian perangkat elektronik membutuhkan listrik terus-menerus oleh karena itu diberikan sumber daya tambahan untuk cadangan yang akan digunakan apabila sumber utama terputus. Perpindahan sumber listrik dari sumber utama ke cadangan tidak boleh menyebabkan peralatan elektronik mati, oleh sebab itu diperlukannya Automatic Transfer Switch. Tujuan Penelitian ini adalah Rancang bangun sistem automatic transfer switch berbasis Arduino berbasis Arduino menggunakan Bluetooth. Metode yang dilakukan terbagi menjadi 4 bagian yaitu: 1). Melakukan survei ke desa pandan arang. 2). Perancangan automatic transfer switch. 3). Pembuatan Coding untuk arduino. 4). Uji coba automatic transfer switch apakah sudah layak pakai atau belum. Alat Automatic Transfer Swith dapat bekerja secara baik dan dapat dikendalikan menggunakan Bluetooth, Pada saat nilai value dari sensor LDR >475 maka sensor akan bekerja. Pada saat perpindahan arus dari PLN ke PLTS terdapat lonjakan arus maksimum sebesar 2,16 A dengan daya 460,94 watt pada mesin bor, sedangkan pada pompa air arus maksimum sebesar 3,36 A dengan daya 702,57 watt.

Kata kunci : Arduino, *Automatic Transfer Switch*, Bluetooth HC-06, Relay, Sensor LDR

ABSTRACT

When the operation of electronic devices requires continuous electricity, therefore additional power sources are provided for backup which will be used if the main source is disconnected. The transfer of the power source from the main source to the backup must not cause electronic equipment to die, therefore an Automatic Transfer Switch is needed. The purpose of this study is to design an Arduino-based automatic transfer switch system using Bluetooth. The method is divided into 4 parts, namely: 1). Conduct a survey to the village of Pandan Arang. 2). Automatic transfer switch design. 3). Making coding for arduino. 4). Test the automatic transfer switch whether it is suitable for use or not. The Automatic Transfer Switch can work well and can be controlled using Bluetooth. When the value of the LDR sensor is > 475 , the sensor will work. At the time of current transfer from PLN to PLTS there is a maximum current surge of 2.16 A with a power of 460.94 watts on the drilling machine, while the maximum current in the water pump is 3.36 A with a power of 702.57 watts.

Keywords : Arduino, Automatic Transfer Switch, Sensor LDR, Relay, Bluetooth HC-06

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) BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN BLUETOOTH** 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., MCs, selaku Pembimbing I
- Bapak Bengawan Alfarisi, ST., MT 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. 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, MCs, 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. Orangtuaku yang tak pernah lelah memberikan dukungan dan do'a yang terbaik, serta adik-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, 21 Agustus 2021

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Muhamad Hari Hidayat', written over a horizontal line.

Muhamad Hari Hidayat

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| SURAT PERNYATAAN | iii |
| ABSTRAK | iv |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL | xi |
| 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 | 3 |
| 2.1 Solar Sel..... | 3 |
| 2.2 Solar Charge Controller | 4 |
| 2.3 Baterai | 4 |
| 2.4 Automatic Transfer Switch | 6 |
| 2.5 Arduino Uno | 6 |
| 2.5.1 Software Arduino | 7 |
| 2.6 Bluetooth HC-06..... | 8 |
| 2.7 Smartphone..... | 9 |
| 2.8 Relay..... | 9 |
| 2.9 Sensor LDR (Light Dependent Resistor)..... | 10 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN | 11 |
| 3.1 Diagram Fishbone | 11 |
| 3.2 Perancangan dan Pembuatan | 14 |
| 3.3 Alat dan Bahan | 16 |
| 3.4 Proses Pembuatan Alat | 18 |
| BAB 4 HASIL DAN ANALISIS | 19 |
| 4.1 Hasil..... | 19 |

| | | |
|----------------------------|-----------------------------------|-----------|
| 4.1.1 | Arduino Code Source..... | 21 |
| 4.1.1 | Pengujian | 21 |
| 4.2 | Hasil penelitian..... | 22 |
| 4.3 | Data hasil pembebanan..... | 23 |
| BAB 5 | KESIMPULAN DAN SARAN | 26 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 27 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Solar panel..... | 3 |
| Gambar 2. 2 Solar charger controller..... | 4 |
| Gambar 2. 3 Baterai | 5 |
| Gambar 2.4 Prinsip Kerja Inverter..... | 5 |
| Gambar 2. 5 Inverter | 6 |
| Gambar 2. 6 Arduino Uno | 7 |
| Gambar 2. 7 Arduino IDE..... | 8 |
| Gambar 2. 8 Module Bluetooth HC-06..... | 8 |
| Gambar 2. 9 (a) Relay omron MK2P-I 220 VAC (b) Module Relay 5V..... | 9 |
| Gambar 2.10 Sensor LDR..... | 10 |
| Gambar 3. 1 Diagram <i>Fishbone</i> | 11 |
| Gambar 3. 2 Flowchart cara kerja sistem..... | 13 |
| Gambar 3. 3 Diagram wiring PLTS berserta ATS..... | 15 |
| Gambar 4. 1 Gambar wiring pada saat kondisi sumber listrik PLN | 19 |
| Gambar 4. 3 Arduino Source Code | 21 |
| Gambar 4. 4 (a) Bluetooth hc-06 terhubung (b) Bluetooth hc-06 tidak terhubung..... | 21 |
| Gambar 4. 5 (a) relay dalam keadaan bekerja (b) relay dalam keadaan tidakbekerja..... | 22 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|-----------|
| Tabel 3.1 Alat dan Bahan..... | 16 |
| Tabel 4.1 Hasil pengujian dengan relay 5v dalam keadaan NC atau NO | 23 |
| Tabel 4.3 Perubahan tegangan dan arus dari PLN ke PLTS | 24 |
| Tabel 4.5 Pengukuran tegangan dan arus dari PLTS ke PLN..... | 25 |

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan kebutuhan untuk pengoperasian peralatan elektronik. Jika ada gangguan atau hambatan lain yang menghalangi PLN untuk terus menjamin ketersediaan energi listrik, maka pemasok energi listrik yang PLN sebagai sumber energi listrik utama tidak akan selalu memasoknya secara terus menerus. (Wijaya & Sitohang, 2019)

Perangkat elektronik membutuhkan catu daya terus menerus selama operasi, sehingga jika catu daya utama terputus, ada sumber daya cadangan tambahan yang dapat digunakan. Pemindahan daya dari sumber daya utama ke sumber daya cadangan tidak boleh menyebabkan matinya peralatan elektronik, sehingga diperlukan sakelar pemindah otomatis. (Susanto, 2013)

Automatic Transfer Switch adalah peralatan yang dapat untuk memutus dan menghubungkan sumber power PLTS ke beban secara otomatis pada saat PLN terputus. Jika PLN menyala kembali maka alat ini akan memindahkan sumber daya dari power inverter ke PLN. Membuat rancang bangun Automatic Transfer Switch (ATS) menggunakan arduino sebagai sistem pengendalian sumber listrik yang digunakan untuk pompa air tanah.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis mengambil tema “**Rancang Bangun Automatic Transfer Sistem (ATS) Berbasis Arduino menggunakan Bluetooth**” Sebagai judul penelitian yang akan diambil.

Tujuan penelitian ini adalah membuat alat automatic transfer switch berbasis arduino sebagai power supply untuk pompa air tanah. Metode yang dilakukan terbagi menjadi 4 bagian yaitu: 1). Melakukan survei ke desa pandan arang. 2). Perancangan automatic transfer switch. 3). Pembuatan Coding untuk arduino. 4). Uji coba automatic transfer switch apakah sudah layak pakai atau belum. Hasil yang diharapkan, alat ini dapat memudahkan warga untuk mengoperasikan pompa air tanah.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah Rancang bangun sistem automatic transfer switch berbasis Arduino sebagai pengatur sumber power menggunakan bluetooth.

1.3 Batasan Masalah

1. Hanya membahas masalah cara kerja dari *automatic transfer switch* yang menggunakan arduino.
2. Tidak membahas mengenai solar panel, solar charge controller, inverter dan baterai.

1.4 Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi uraian tentang latar belakang masalah yang memicu penelitian, tujuan, Batasan masalah serta sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi teori dasar yang menjelaskan tentang Solar Sel, *Solar Charger Controller*, Baterai, Inverter, Arduino, Arduino IDE, Modul Bluetooth, *Smartphone*, Sensor LDR sebagai tinjauan teori dasar yang dapat digunakan untuk sebagai acuan dalam perancangan, dimana terdapat komponen-komponen yang digunakan.

BAB 3 METODE

Pada bab ini menjelaskan tentang metode yang akan digunakan, alat dan bahan yang digunakan serta *flowchart*, diagram yang menjelaskan tentang tahap- tahap yang akan dilalui dari awal sampai akhir.

BAB 4 DATA DAN ANALISA

Pada bab ini berisi mengenai data-data tegangan dan arus

BAB 5 KESIMPULAN

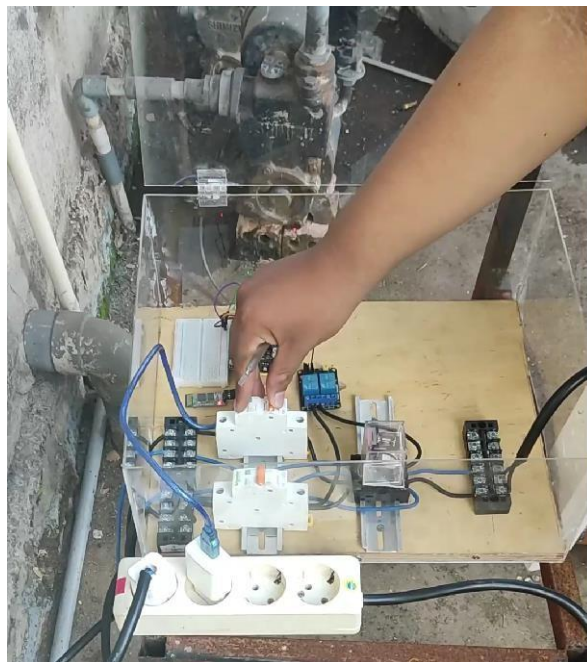
Berisikan tentang kesimpulan dan saran yang dapat dari pembuatan skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Nugroho, P. R. (2017). Sistem Kontrol Lampu Rumah Pintar Berbasis Arduino Uno Yang Dikendalikan Dengan Smartphone Android. *Jurnal Teknik*, 58-75.
- Asmi, J. (2020). Prototypesolar Trackerdua Sumbu Berbasis Microcontrollerarduino Nano Dengan Sensor Ldr. *Jtev (Jurnal Teknik Elektro Danvokasional)*, 54-63.
- Chuzaimah, M. F. (2010). Smartphone: Antara Kebutuhan Dan E-Lifestyle. *Seminar Nasional Informatika 2010*, E312-E321.
- Hasan, H. (2012). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *Jurnal Riset Dan Teknologi Kelautan*, 169-180.
- Jiang, T. H. (2005). Maximum Power Tracking For Photovoltaic Power Systems. *Tamkang J. Sci. Eng*, 147–153.
- Mulyana, E. K. (2014). Perancangan Alat Peringatan Dini Bahaya Banjir Dengan Mikrokontroler Arduino Uno R3. *Citec Jurnal*, 171-182.
- Panggabean, S. Y. (2017). Rancang Bangun Inverter Satu Fasa Menggunakan Teknik High Voltage Pwm (Pulse Width Modulation). *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 73-80.
- Rahardi, D. F. (2016). Homogenitas Produksi Baterai Ion Litium Berdasarkan Varians Kapasitas Pengisian, Kapasitas Pelepasan Dan Efisiensi Pengisian-Pelepasan. *Jurnal Teknologi Bahan Dan Barang Teknik*, 35-42.
- Ratna, S. (2019). Air Mancur Otomatis Dengan Musik Berbasis Arduino. *Technologia"Vol 10*, 179-185.
- Saragih, B. (2019). Studi Pengoperasian Rangkaian Kontrol Change Over Generator. *Jurnal Teknologi Energi Uda*, 9-20.
- Subandi, S. H. (2015). Pembangkit Listrik Energi Matahari Sebagai Penggerak Pompa Air Dengan Menggunakan Solar Cell. *Jurnal Teknologi Technoscintia*, 157-163.
- Susanto, E. (2013). Automatic Transfer Switch. *Jurnal Teknik Elektro*, 18-21.

- Wijaya, T. K., & Sitohang, S. (2019). Perancangan Panel Automatic Transfer Switch Dan Automatic Main Failure Dengan Kontroler Berbasis Arduino. *Sigma Teknika*, 207-223.
- Yosi Apriani, T. B. (2018). Inverter Berbasis Accumulator Sebagai Alternatif Penghemat Daya Listrik Rumah Tangga. *Jurnal Surya Energy*, 213-219.
- Yustinus Dkk, A. S. (2017). Rancang Bangun Inverter 1 Phasa Dengan Kontrol Pembangkit Pulse Width Modulation (Pwm). *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 28-91.

LAMPIRAN





Arduino Source Code

```
const int relayPin = 8;

const int ldrPin = A0;

int Relay = 13;

char data = 0;

void setup() {

    // put your setup code here, to run once:

    Serial.begin(9600);

    pinMode(Relay, OUTPUT); //pin untuk memutuskan tegangan dan arus pada
    relay

    pinMode(relayPin,OUTPUT);

    pinMode(ldrPin,INPUT);

}

void loop() {

    // put your main code here, to run repeatedly:

    int ldrStatus = analogRead(ldrPin); //baca nilai LDR

    Serial.print ("nilai: ");

    Serial.println(ldrStatus);

    delay(1000);

    if (ldrStatus <=475) {

        digitalWrite(relayPin, HIGH );
```

```
    delay (3000);
}
else {
    digitalWrite(relayPin, LOW );
    delay (3000);
}
if(Serial.available() > 0)
{
    data = Serial.read();Serial.print(data); //Pembacaan dan ditampilkan data yang
masuk
    Serial.print("\n");
    //Data yang masuk
    if(data == '1'){
        digitalWrite(13, HIGH); //relay aktif
        delay (3000);          //diberikan delay 3 detik

    }
    else if(data == '0')
        digitalWrite(13, LOW); //relay aktif
        delay (3000) ;        //diberikan delay 3 detik

}
}
```