

# Sistem Penggerak Kapal Nelayan Menggunakan Energi Matahari

## *Fishing Ship Protection System Using Solar Energi*

1<sup>st</sup> Sultan Padly Zein Hasibuan  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia  
sultanpadly@student.telkomuniversity.ac.id

2<sup>nd</sup> Ekki Kurniawan  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia  
ekkekurniawan@telkomuniversity.ac.id

3<sup>rd</sup> Ahmad Sugiana  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia  
ahmadsugiana@telkomuniversity.ac.id

### Abstrak

Global Warming adalah sebuah peristiwa dimana gelombang cahaya matahari terperangkap di bumi yang menyebabkan temperatur di bumi meningkat yang dapat menyebabkan efek buruk bagi lingkungan maupun manusia. Salah satu penyebab global warming adalah penggunaan energi fosil sebagai bahan bakar untuk kendaraan baik darat, laut, maupun udara yang menghasilkan (CO<sub>2</sub>).

Pada penelitian bahan bakar minyak akan digantikan oleh energi listrik, penulis menggunakan panel surya untuk mengkonversi cahaya matahari menjadi arus listrik dan disimpan pada baterai yang kemudian akan dialirkan ke motor DC sehingga akan memutar baling-baling kapal yang menyebabkan kapal bergerak adapun kapal yang digunakan pada penelitian ini adalah miniatur kapal yang terbuat dari gabus.

Panel surya yang digunakan sangat efektif untuk mengkonversi cahaya matahari menjadi arus listrik, adapun baterai dapat beroperasi selama 6,5 jam sampai 7,5 dengan kondisi 15,85 Volt sampai batas minimum baterai 11,46, dan miniatur kapal dari gabus dapat menampung beban kapal

**Kata kunci :** *Penggerak Kapal, Listrik, Matahari.*

### Abstract

*Global warming is an event where the sun's rays are trapped in the earth which causes the temperature on the earth to increase which can cause bad effects for the environment and humans. One of the causes of global warming is the use of fossil energy as fuel for vehicles both land, sea and air that produce (CO<sub>2</sub>).*

*In research, fuel oil will be activated by electrical energy, the author uses a solar panel to convert sunlight into and stored in a battery which will then control the DC motor so that it will rotate the ship's propeller which causes the ship to move while the ship used in this study is a miniature ship made of cork.*

*The solar panels used are very effective at converting sunlight into electric current, while the battery can operate for 6.5 hours to 7.5 with a condition of 15.85 Volts to a minimum battery limit of 11.46, and a miniature ship made of cork can accommodate ship load*

**Keywords:** *Ship Propulsion, Electricity, Sun.*

## I. PENDAHULUAN

Fenomena global warming yang terus meningkat tiap tahunnya. Saat ini perubahan iklim merupakan tantangan paling serius yang dihadapi dunia. Semakin banyak terjadi fenomena penyimpangan cuaca seperti badai, angin ribut, hujan deras, serta perubahan musim tanam. Belum lagi ancaman badai tropis, tsunami, banjir, longsor, kekeringan, meningkatnya potensi kebakaran hutan, punahnya berbagai jenis ikan dan rusaknya terumbu karang, serta krisis air bersih, bahkan peningkatan penyebaran penyakit parasitik seperti Malaria dan Demam Berdarah Dengue (DBD), serta terjadi peningkatan insiden alergi, penyakit pernafasan dan radang selaput otak (encephalitis). Menurut sebagian besar pakar, kejadian ini diakibatkan oleh yang dinamakan pemanasan global (global warming), akibat dari meningkatnya kandungan gas rumah kaca. Dan suhu rata-rata global pada permukaan bumi telah meningkat  $0.74^{\circ}\text{C} \pm 0.18^{\circ}\text{C}$  selama seratus tahun terakhir, Jika peningkatan suhu itu terus berlanjut, diperkirakan pada tahun 2040 (33 tahun dari sekarang) lapisan es di kutub-kutub bumi akan habis meleleh. Luapan air laut makin lama makin luas, sehingga akhirnya menelan seluruh pulau. Salah satu penyebabnya global warming adalah penggunaan energi fosil sebagai bahan bakar untuk kendaraan baik darat, laut, maupun udara yang menghasilkan karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ). Global Warming adalah sebuah peristiwa dimana gelombang cahaya matahari terperangkap di bumi yang menyebabkan temperatur di bumi meningkat.

Jadi jika kita secara terus menerus menggunakan energi fosil yang mempunyai efek buruk dan dengan jumlahnya juga yang terbatas, akan lebih baik jika kita beralih ke sumber energi terbarukan, yang lebih ramah lingkungan dengan jumlah yang tidak terbatas. Di samping itu Indonesia merupakan salah satu negara yang berada di garis khatulistiwa dengan iklim tropis yang

menandakan bahwa negara Indonesia cocok menggunakan panel surya sebagai pembangkit listrik. Dari sini penulis melihat Indonesia mempunyai kemampuan untuk mengembangkan transportasi berbahan bakar listrik, agar mengurangi kendaraan berbahan bakar minyak sekaligus berpartisipasi bagi dunia dalam mengurangi karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) di bumi.

Berangkat dari keresahan saya terhadap transportasi berbahan bakar energi fosil dengan segala efek sampingnya, maka penulis tertarik dan memilih topik tugas akhir yang berjudul **“SISTEM PENGGERAK MOTOR KAPAL NELAYAN MENGGUNAKAN ENERGI MATAHARI”**. Sistem penggerak motor kapal menggunakan energi matahari adalah sebuah prototipe kapal. Adapun pada penelitian ini miniatur tersebut bergerak menggunakan energi listrik yang di konversi dari panas matahari. Penggerak motor kapal saat ini masih kebanyakan konvensional yaitu penggerak berbahan bakar solar yang kurang efisien dan memiliki banyak efek buruknya. Maka pada penelitian ini penulis ingin merancang motor penggerak kapal menggunakan energi listrik yang dikonversi dari energi matahari. Dan target pemasangan sistem ini kepada ratusan nelayan, Sehingga dapat menjadi solusi bagi para nelayan dari permasalahan harga bahan bakar solar yang mahal dan juga tidak stabil sekaligus dan masih banyak keunggulan lainnya.

## II. KAJIAN TEORI

### 2.1 Panel Surya

Panel surya adalah sebuah modul yang dapat mengkonversi energi matahari menjadi arus listrik. Adapun komponen panel surya yang berperan penting adalah photovoltaic, photovoltaic ada komponen dari panel surya yang dapat mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik Yang mana energi listrik yang sudah dikonversi

panel surya tersebut nantinya akan di simpan pada baterai.

## 2.2 Smartphone

Smartphone yang sudah terinstall aplikasi akan digunakan untuk menggerakkan motor sekaligus mengarahkan arah kapal, dimana sinyal dikirimkan melalui sinyal Bluetooth dari smarphone dan diterima oleh Bluetooth yang ada di dalam kapal, yang kemudian Bluetooth dari dalam kapal tersebut akan mengirimkan sinyal pada lm298n sehingga motor dapat bergerak dan menentukan arah.

## 2.3 Baling-Baling Kapal

Baling-baling kapal digunakan sebagai alat untuk menggerakkan kapal atau maju mundur kapal, baling-baling kapal tersambung langsung pada motor DC, apabila motor DC berputar kekiri maka baling-baling kapal akan berputar kekiri dan sebaliknya apabila motor DC berputar ke kanan maka baling-baling kapal akan berputar ke kanan, yang mana ketika baling-baling kapal berputar ke kanan menyebabkan kapal maju dan apabila baling-baling kapal berputar ke kiri menyebabkan kapal mundur.

## 2.4 Daun Kemudi Kapal

Daun kemudi kapal digunakan sebagai alat untuk mengarahkan kapal atau menentukan kapal bergerak kekiri atau kekanan, yang mana daun kemudi kapal tersambung langsung pada servo, mengakibatkan daun kemudi kapal mengikuti arah gerak servo.

## 2.5 Badan Kapal

Pada umumnya badan kapal biasanya digunakan untuk menampung beban kapal seperti penumpang, mesin, tangki untuk BBM dan barang angkatan lainnya, dan hampir sama pada penelitian ini penulis menggunakan miniatur badan kapal untuk menampung beban seperti komponen

miniatur kapal dan bahan-bahan untuk pengujian miniature kapal tersebut.

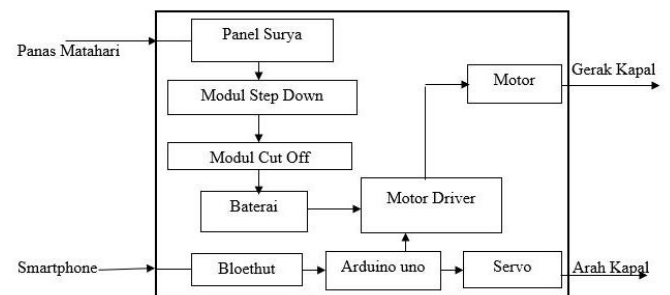


**Gambar 2.1** Acuan miniatur kapal

Gambar diatas merupakan ilustrasi miniatur kapal yang akan menjadi acuan penulis pada penelitian ini yang nantinya akan menampung semua komponen-komponen yang akan menjalankan miniatur kapal

## III. METODE

### 3.1 Desain Sistem

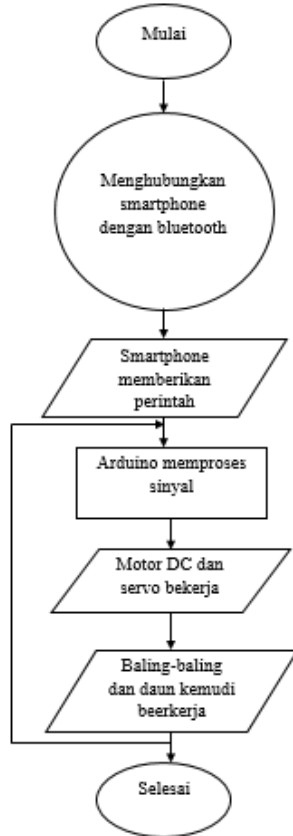


**Gambar 3.1** Diagram blok Sistem Keseluruhan

Pada tugas akhir ini penulis mendesain sistem penggerak motor kapal nelayan menggunakan energi panas matahari seperti gambar dibawah ini. Yang mana tersusun dari sub sistem-sub sistem yang disatukan menjadi sebuah sistem yang utuh. Sehingga dapat menjalankan fungsi sesuai tujuan yang di inginkan. Dari **Gambar 3.1** diagram blok diatas terdiri dari input, proses dan output. Adapun input dari sistem ini adalah energi panas matahari, dan panas matahari tersebut nantinya akan diubah menjadi energi listrik yang mana energi listrik nya menjadi bahan pokok pada penelitian ini.

### 3.2. Desain Perangkat Lunak

Berikut merupakan desain perangkat lunak dari sistem penggerak motor kapal nelayan menggunakan energi matahari.



Gambar 3.2 Diagram alir sistem penggerak miniatur kapal

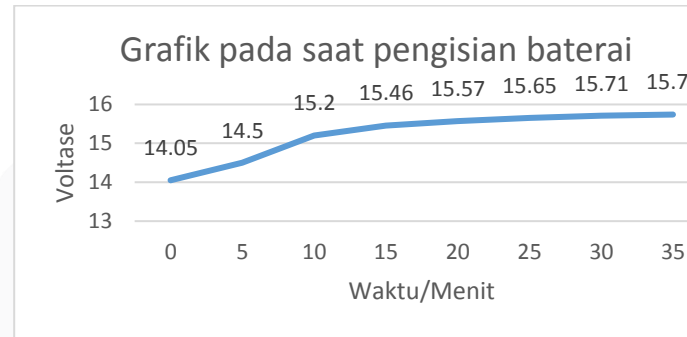
### 4. Pengujian Dan Analisis

Pengujian sistem penggerak kapal menggunakan energi matahari dilakukan selama 5 hari, dari dimana pengujiannya dimulai dari jam 09.00 sampai jam 15.00

setiap 1 jam sekali selama 5 menit. Dan menguji baterai apakah layak memutar motor sehingga kapal bergerak. Adapun lokasi pengujian dilakukan di dalam kampus Telkom university.

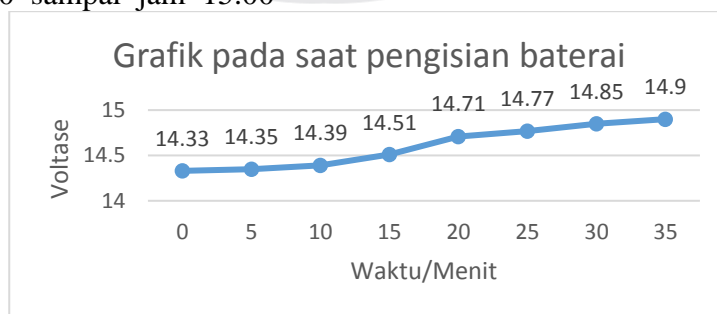
### 4.1 Pengujian Panel Surya

Pengujian dilakukan untuk mengetahui bagaimana kinerja panel surya pada saat *charging* terhadap kapasitas baterai. Perubahan tegangan baterai diamati menggunakan multimeter digital, pengujian dilakukan selama 3 hari mulai dari jam 09.00 sampai jam 15.00.



Gambar 3.3 Grafik pengisian baterai hari pertama

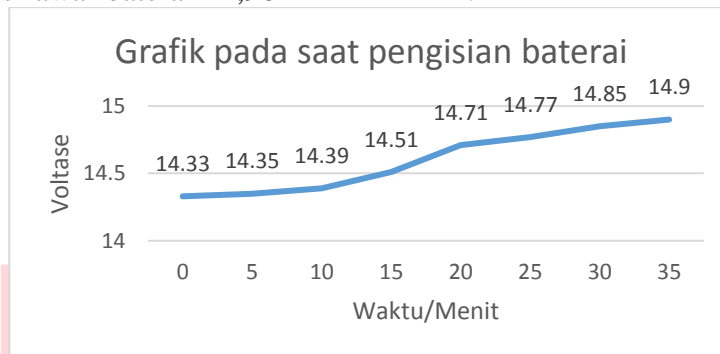
Pada pengujian hari pertama pada Gambar 3.3 merupakan grafik *charging* baterai menggunakan panel surya pada hari pertama, kondisi awal baterai 14,05 Volt dan sesudah melakukan *charging* selama 35 menit tegangan baterai bertambah menjadi 15,74 Volt..



Gambar 3.4 Grafik pengisian baterai hari kedua

Dan pada pengujian hari kedua pada **Gambar 3.4** merupakan grafik *charging* baterai menggunakan panel surya pada hari kedua, kondisi awal baterai 12,96

Volt dan sesudah melakukan *charging* selama 35 menit tegangan baterai bertambah menjadi 14,74 Volt



**Gambar 3.5** Grafik pengisian baterai pada hari ketiga

Pada pengujian hari ketiga pada **Gambar 3.5** merupakan grafik *charging* baterai menggunakan panel surya pada hari ketiga, yang dimana kondisi awal baterai 14,33 Volt dan sesudah melakukan *charging* selama 35 menit tegangan baterai bertambah menjadi 14,90 Volt.

Percobaan pertama dengan kondisi awal yaitu 15,74 Volt

$$\text{Jangka penggunaan baterai} = \frac{(\text{Tegangan maksimal Baterai} - \text{tegangan minimum baterai}) \times \text{Arus B}}{\text{Kebutuhan Beban}}$$

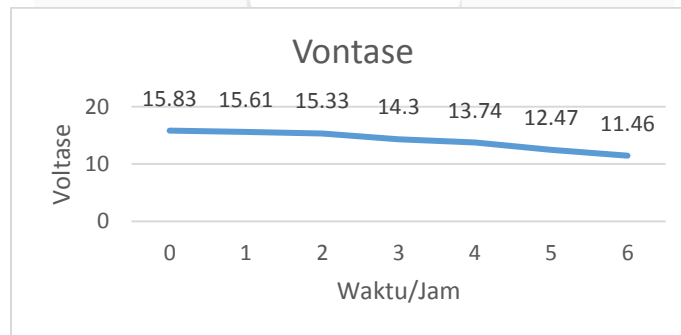
$$\text{Jangka penggunaan baterai} = \frac{(15,74 \text{ Volt} - 11,4) \times 3,5 \text{ Ampere}}{0,6 \text{ W}}$$

$$\text{Jangka penggunaan baterai} = \frac{4,34 \text{ W}}{0,6 \text{ W}}$$

$$\text{Jangka penggunaan baterai} = 7 \text{ Jam } 23 \text{ menit (443 menit)}$$

**4.2 Pengujian Baterai**

Pengujian baterai dilakukan untuk mengetahui bagaimana kinerja baterai terhadap motor DC serta memastikan apakah daya baterai layak digunakan dalam penelitian ini.



*Gambar 3.6* Grafik pengurangan daya baterai

**4.3 Pengujian Motor**

Tujuan pengujian motor DC adalah untuk menentukan apakah motor DC tersebut dapat digunakan untuk menggerakkan kapal.

**Metode Pengujian**

Metode pengujian dilakukan dengan 2 pengujian

1. Menguji motor DC dengan beban rangkaian komponen kapal senilai 0,6Kg atau beban minimum minimum miniature kapal

- Menambahkan beban kapal seberat 5,06 Kg atau beban maksimum miniature kapal

### Hasil Dan Analisa

#### Pengujian Pertama

Motor DC mampu mendorong miniature kapal dengan kecepatan  $0,53^m/s$  dengan total beban 1,495 Gram.

#### Pengujian Kedua

Motor DC dapat mendorong miniatur kapal dengan kecepatan  $0,21^m/s$  dengan total beban seberat 6,495 Gram.  $0,21^m/s$

#### 4.4 Pengujian Kapal

Tujuan pengujian miniatur kapal yang terbuat dari gabus adalah untuk menentukan apakah miniatur kapal layak dijadikan sebagai badan yang dapat menampung serta dapat mengangkat semua muatan kapal.

#### Perhitungan daya tampung miniatur kapal

$$GT = 0,25 \times V \text{ dimana } V = P \times L \times T \times F$$

$$GT = 0,25 \times P \times L \times T \times F$$

$$GT = 0,25 \times 0,85 \times 0,4 \text{ M} \times 0,75 \text{ M} \times 0,08 \text{ M} = 0,0051 \text{ GT atau } 5,1 \text{ Kg}$$

#### Perhitungan daya tampung kapal nelayan asli

$$GT = 0,25 \times P \times L \times T \times F$$

$$GT = 0,25 \times 0,85 \times 4 \text{ M} \times 7,5 \text{ M} \times 0,8 \text{ M} = 5,1 \text{ GT}$$

#### Keterangan :

GT = Gross ton (ton)

L = Panjang kapal (Cm)

B = Lebar kapal (Cm)

D = Dalam kapal (Cm)

F = faktor (Cm)

- Dan perbandingan dimensi miniature kapal dengan kapal nelayan 1:10,
- Perbandingan miniature kapal dengan kapal asli dari segi daya tampung yaitu 1:1000.

#### V. KESIMPULAN

#### 5.1 Kesimpulan

- Kecepatan motor DC dalam mendorong miniatur kapal dapat mencapai  $0,53^m/s$ , sedangkan dengan maksimum beban miniatur kapal motor DC dapat mendorong dengan kecepatan  $0,21^m/s$ .
- Baterai dapat beroperasi selama 6 jam, dari kondisi awal baterai 15,83 Volt sampai batas minimum baterai yaitu 11,46 Volt
- Karena kapal pada penelitian ini tidak menggunakan bahan bakar minyak, maka dapat mengurangi bahan bakar minyak yang tertumpah ke laut.
- Proses pengisian baterai juga sangat cepat yaitu pada hari pertama kondisi awal baterai 14,05 Volt setelah dilakukan pengisian selama 35 menit kondisi baterai bertambah menjadi 15,74 Volt. di hari kedua kondisi awal baterai 12,96 Volt setelah dilakukan pengisian selama 35 menit bertambah menjadi 14,74 Volt. Dan dihari ketiga kondisi awal baterai 14,33 setelah dilakukan pengisian selama 35 menit bertambah menjadi 14,9 Volt
- Miniatur kapal yang terbuat dari gabus dapat menampung beban maksimum dengan berat 5,06 Kg dengan sangat baik

#### 5.2 Saran

Untuk penelitian sistem penggerak kapal menggunakan energi matahari selanjutnya bisa ditambahkan modul tegangan untuk membaca tegangan baterai serta LCD untuk menampilkan voltase baterai agar lebih efektif untuk mengetahui kondisi baterai tanpa menggunakan multimeter.

#### REFERENSI

- [1] Setiani, P. (2020). Sains Perubahan Iklim. Bumi Aksara.
- [2] Islam, F. (2020). PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA

- SURYA PADA PERAHU NELAYAN (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- [3] NASARUDDIN, Z. I., & NUR, M. I. PERANCANGAN PERAHU LISTRIK BERTENAGA SURYA.
- [4] Karim, N. (2013). *Dualisme Kebijakan Pelayaran Dan Perikanan (Studi Tentang Implementasi Kepmen Perhubungan No KM 46 Tahun 1996 Tentang Sertifikasi Kelaiklautan Kapal Penangkap Ikan Dan Permen Kelautan Dan Perikanan No 07 Tahun 2010 Tentang Surat Laik Operasi Kapal Perikan* (Doctoral dissertation, Brawijaya University).
- [5] Boedoyo, M. S. (2013). Potensi dan peranan plts sebagai energi alternatif masa depan di indonesia. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 14(2).
- [6] Zainuri, A., Wibawa, U., & Maulana, E. (2016). Implementasi Bluetooth HC-05 untuk memperbarui informasi pada perangkat running text berbasis Android. *Jurnal EECCIS*, 9(2), 163-167.
- [7] Kurniawan, Adi. "A review of solar-powered boat development." *IPTEK The Journal for Technology and Science* 27, no. 1 (2016).
- [8] Sitorus, B. D. P., Santosa, A. W. B., & Rindo, G. (2015). Analisa Teknis Dan Ekonomis Penggunaan Wind Turbine Dan Solar Cell Pada Kapal Perikanan. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 3(1).
- [8] Hadi, E. S. (2008). Kajian Teknis Propeller-Engine Matching Pada Kapal Ikan Tradisional dengan Menggunakan Motor Listrik Hybrid dari Solar Cell dan Genset Sebagai Mesin Penggerak Utama Kapal di Kabupaten Pasuruan Jawa Timur. *Kapal*, 5(1), 24-31.
- [9] Khwee, K. H. (2013). Pengaruh temperatur terhadap kapasitas daya panel surya (Studi Kasus: Pontianak). *Jurnal Elkha*, 5(2).
- [10] Lubis, E., & TAN, P. T. L. R. B. (2005). Kontribusi Pembangunan Energi Listrik Terhadap Efek Rumah Kaca. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pengolahan Limbah VI, Pusat Teknologi Limbah Radioaktif-BATAN*.
- [11] Bakhtiar, B., & Tadjuddin, T. (2021, December). PENGARUH BATTERY MANAGEMENT SYSTEM (BMS) PADA PENGISIAN BATERAI LITHIUM SISTEM PLTS. In *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)* (pp. 85-91).
- [12] Aji, B. L., & Susilo, K. E. (2021). SISTEM KONTROL KEMUDI KAPAL BERBASIS SCADA MENGGUNAKAN APLIKASIH CX PROGRAMMER DAN EASYBUILDER. *Jurnal Saintekom*, 11(1), 44-51.
- [13] Sabbaha, N., Susanto, E., Kurniawan, E., Elektro, F. T., & Telkom, U. (2013). Perancangan dan Implementasi Konverter Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid Surya dan Angin Untuk Suplai Listrik Arus Bolak-Balik. *vol, 4, 9*.
- [14] Hamdiyah, S., Murti, M. A., & Kurniawan, E. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI DC TO DC CONVERTER SEBAGAI DRIVER MOTOR DC TANPA BEBAN KAPASITAS 200 VOLT 10 AMPERE DENGAN METODE PULSE WIDTH MODULATION.
- [15] Sadewo, R. A., Kurniawan, E., & Adam, K. B. (2017). Perancangan dan implementasi pengisian baterai lead acid menggunakan solar cell dengan

menggunakan metode three steps charging. *eProceedings of Engineering*, 4(1).

