

**DESAIN SISTEM PLTS MANDIRI 2000 WATT TERKONEKSI
LANGSUNG KE POMPA AIR**



SKRIPSI

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

Oleh :

MICHO THORIRY

13 2016 091

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2020**

SKRIPSI
DESAIN SISTEM PLTS MANDIRI 2000 WATT TERKONEKSI
LANGSUNG KE POMPA AIR



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan pengaji
Pada 13 Agustus 2020

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
MICHO THORIRY

Susunan Dewan Pengaji

Pembimbing I

Yosi Apriani, S.T., M.T
NIDN : 0213048201

Pengaji I

Sofiah, S.T., M.T
NIDN: 0209047302

Pembimbing 2

Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng.
NIDN : 0212056402

Pengaji 2

Ir. Muhar Danus, M.T
NIDN: 0210105601

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Kgs. Ahmad Romi, M.T.
NIDN : 0227077804

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

Palembang, 28 Agustus 2020

Yang Membuat Pernyataan



Micho Thoriry

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

- ❖ Bersyukur kunci nikmat kehidupan.
- ❖ Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua.
- ❖ Dibalik kesuksesan pasti ada keluarga tercinta dan teman seperjuangan.
- ❖ Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah.
- ❖ Jangan lupa sertakan do'a di setiap langkahmu.

Atas Rahmat Allah SWT, Skripsi ini Kupersembahkan untuk:

- ❖ Kedua orang tuaku tercinta, serta keluarga yang telah memberikan perhatian, do'a, dan semangat.
- ❖ Kedua Pembimbingku.
- ❖ *Team Sarwan Renewable Energy*, dan teman seperjuangan.
- ❖ Masyarakat dusun sarwan desa merbau.
- ❖ Almamaterku yang kubanggakan “UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG”.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini guna memenuhi syarat gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Adapun judul skripsi ini adalah “**DESAIN SISTEM PLTS MANDIRI 2000 WATT TERKONEKSI LANGSUNG KE POMPA AIR**” Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berkat bimbingan, arahan, dan nasehat yang tidak ternilai harganya. Untuk itu, pada kesempatan ini dan selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Ibu Yosi Apriani, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing 1
2. Bapak Ir.Zulkifli Saleh ,M.Eng.Selaku Dosen Pembimbing 2

Ucapan terimakasih kepada pihak yang berperan dalam membantu penyelesaian skripsi, yaitu :

1. Bapak Dr. Abid Dzajuli, 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 Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Feby Ardianto, M.Cs Selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Elektro dan Staff Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Kedua orang tuaku bapakku Nolman ibuku Asnilawati, ketiga ayuk dan kakakku Novita andriani, A.Md.Kep, Albet Marico dan Budi Palantino yang tak kenal lelah memberiku doa dan dukungan baik moril maupun materil.
7. Semua pihak yang terkait dalam penyelesaian skripsi ini.

Tiada lain harapan penulis semoga Allah SWT membalas segala niat baik pada semua pihak yang tersebut diatas.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun, demi kebaikan penulisan yang akan datang. Dan juga penulis berharap semoga karya yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu dan teknologi, khususnya di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, 28 Agustus 2020



Micho Thoriry

ABSTRAK

DESAIN SISTEM PLTS MANDIRI 2000 WATT TERKONEKSI LANGSUNG KE POMPA AIR

Micho Thoriry*

Email:Michothory@gmail.com

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah pembangkit listrik yang dapat mengkonversi energi surya menjadi energi listrik searah. PLTS bekerja pada siang hari dengan menggunakan modul surya yang menerima cahaya matahari berupa panjang gelombang yang kemudian diubah menjadi energi listrik melalui proses efek fotolistrik. Air merupakan kebutuhan pokok setiap manusia, baik untuk minum, memasak, mandi dan lain lain. Maka setiap kehidupan tidak dapat dipisahkan dari kebutuhan air. Umumnya masyarakat masih mengandalkan pompa air listrik yang di suplai dari listrik PLN. Kondisi listrik PLN tidak memungkinkan menyuplai energi listrik setiap waktu ke pompa air. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka di perlukan suatu alternatif dengan memanfaatkan energi surya. Rancangan sistem ini menggunakan panel surya yang terhubung langsung dengan pompa air, pengujian sistem PLTS yang terhubung langsung dengan pompa air menunjukkan sistem mampu untuk difungsikan sebagai penggerak pompa air kapasitas 54 Watt dengan putaran poros tertinggi 770 rpm.

Kata kunci : Panel surya, Pompa, Air.

ABSTRACT

DESAIN SISTEM PLTS MANDIRI 2000 WATT TERKONEKSI LANGSUNG KE POMPA AIR

Micho Thoriry*

Email: Michothory@gmail.com

Solar Power Plant (PLTS) is a power plant that converts solar energy into unidirectional electrical energy. PLTS works during the day by using a solar module that receives sunlight in the form of long waves which is then converted into electrical energy through the photoelectric effect process. Water is a basic need for every human being, whether for drinking, cooking, bathing and so on. So every life cannot answer the need for water. People still rely on electric water pumps supplied from PLN electricity. PLN's electricity condition does not allow it to supply electrical energy at any time to the water pump. To solve this problem, we need an alternative by utilizing solar energy. The design of this system uses solar panels that are directly connected to water pump, the PLTS testing system that is directly connected to the water pump shows the system is able to function as a driver of a 54 Watt water pump with the highest shaft rotation of 770 rpm.

Keywords: Solar panels, Pumps, Water.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBARAN PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN.....	ii
MOTO DAN PERSEMPBAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GRAFIK	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1.....	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.....	3
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Energi Surya	3
2.2 Radiasi Matahari.....	3
2.3 Panel Surya (<i>Photovoltaic</i>).....	3
2.3.1 Prinsip Kerja <i>Photovoltaic</i> (PV)	4
2.4 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	5
2.5 Konfigurasi sistem PLTS	6
2.5.1 PLTS <i>on-grid</i>	6
2.5.2 PLTS <i>off-grid</i>	7
2.5.3 PLTS <i>hybrid</i>	7
2.6 Komponen PLTS	8
2.6.1 Panel Surya	8
2.6.2 <i>Solar Charge Controller</i>	9
2.6.3 Batere	10
2.6.4 <i>Inverter</i>	12

2.7 Pompa Air.....	12
2.8 Beban Listrik	13
2.8.1 Beban resistif	13
2.8.2 Beban Induktif	14
2.8.3 Beban Kapasitif.....	14
BAB 3.....	15
METODE PENELITIAN	15
3.1 Waktu Dan Tempat.....	15
3.2 <i>Fishbone Diagram</i>	15
3.3 Metode Pengambilan dan Analisis Data.....	15
3.4 Alat dan bahan.....	16
BAB 4.....	19
HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Data Pengujian.....	19
4.1.1 Percobaan 1.....	19
4.1.2 Percobaan 2.....	21
4.1.3 Pecobaaan 3	22
4.1.4 Percobaan 4.....	24
4.1.5 Percobaan 5.....	26
4.1.6 Percobaan 6.....	28
4.1.7 Percobaan 7.....	31
4.3 Tabel percobaan.....	33
4.4 Analisis	48
BAB 5.....	49
KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cara kerja panel surya	4
Gambar 2.2 Skema Sistem PLTS	6
Gambar 2.3 PLTS on-grid.....	6
Gambar 2.4 PLTS off-Grid	7
Gambar 2.5 Blok Diagram PLTS hybrid sel surya dan energi angin.....	8
Gambar 2.6 Monokristal (Monocrystalline)	9
Gambar 2.7 Polikristal (Polycrystalline).....	9
Gambar 2.8 Solar Charge Controller	10
Gambar 2.9 Batere / Aki	10
Gambar 2.10 Sel Batere	12
Gambar 2. 11 Inverter	12
Gambar 2. 12 Pompa Air	13
Gambar 3.1 Fisbone Diagram.....	14

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Data kapasitas beban.....	19
Grafik 4.2 Data perbandingan arus	20
Grafik 4.3 Data perbandingan tegangan.....	20
Grafik 4.4 Data perbandingan daya dan putaran.....	21
Grafik 4.5 Data perbandingan intensitas cahaya matahari.....	21
Grafik 4.6 Data perbandingan arus	22
Grafik 4.7 Data daya dan rpm	22
Grafik 4.8 Pengukuran intensitas cahaya matahari hari	23
Grafik 4.9 Data perbandingan arus	23
Grafik 4.10 Data perbandingan tegangan.....	24
Grafik 4.11 Data daya panel.....	24
Grafik 4.12 Data intensitas cahaya matahari.....	25
Grafik 4.13 Data perbandingan arus	25
Grafik 4.14 Data putaran.....	26
Grafik 4.15 Data intensitas cahaya matahari.....	27
Grafik 4.16 Data perbandingan arus	27
Grafik 4.17 Data perbandingan tegangan.....	28
Grafik 4.18 Data daya dan putaran	28
Grafik 4.19 Data intensitas cahaya matahari.....	29
Grafik 4.20 Data sudut	29
Grafik 4.21 Data perbandingan arus	30
Grafik 4.22 Data perbandingan tegangan.....	30
Grafik 4.23 Data daya putaran	31
Grafik 4.24 Data intensitas cahaya matahari.....	31
Grafik 4.25 Data perbandingan arus	32
Grafik 4.26 Data perbandingan tegangan.....	32
Grafik 4.27 Data daya dan putaran	33

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	16
Tabel 4.1 Tegangan Keluaran.....	34
Tabel 4.2 Perbandingan keluaran arus batere dan beban	34
Tabel 4.3 Perbandingan tegangan batere dan beban	35
Tabel 4.4 Putaran motor.....	35
Tabel 4.5 Waktu dan intensitas cahaya	36
Tabel 4.6 Perbandingan arus panel dan beban.....	36
Tabel 4.7 Perbandingan panel dan beban.....	37
Tabel 4.8 Perbandingan daya dan putaran	37
Tabel 4.9 Tegangan keluar panel	38
Tabel 4.10 Arus keluar panel	38
Tabel 4.11 Tegangan keluar panel	39
Tabel 4.12 Perbandingan daya dan putaran	39
Tabel 4.13 Perbandingan waktu dengan intensitas cahaya matahari	40
Tabel 4.14 Arus keluar panel	40
Tabel 4.15 Perbandingan panel dan beban.....	41
Tabel 4.16 Perbandingan daya dan putaran	41
Tabel 4.17 Tegangan keluar panel	42
Tabel 4.18 Arus keluar panel	42
Tabel 4.19 Tegangan keluar panel	43
Tabel 4.20 Perbandingan daya dan putaran	43
Tabel 4.21 Tegangan keluar panel	44
Tabel 4.22 Arus keluar panel	44
Tabel 4.23 Tegangan keluar panel	45
Tabel 4.24 Perbandingan daya dan putaran	45
Tabel 4.25Tegangan keluar panel	46
Tabel 4.26 Sudut berdasarkan waktu	46
Tabel 4.27 Perbandingan arus keluaran panel.....	47
Tabel 4.28 Tegangan keluar panel	47
Tabel 4.29 Perbandingan daya dan putaran	48

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara yang berada di daerah tropis memiliki potensi besar memanfaatkan energi baru dan terbarukan EBT yang berupa Pembangkit Listrik Tenaga Surya. Selain potensi sebagai negara yang berada di wilayah tropis, Indonesia juga berada pada wilayah khatulistiwa sehingga dilalui matahari setiap tahunnya. PLTS menjadi lebih diminati karena lebih aplikatif dalam instalasi untuk pemanfaatan skala rumah tangga, industri, perkantoran dan obyek-obyek riset yang ketersediaan suplai energi PLN belum dapat menjangkau (Wisnugroho, 2018)

Energi listrik memiliki peran besar dalam kehidupan masyarakat saat ini. Listrik menjadi kebutuhan pokok bagi masyarakat, bukan hanya sebagai penerangan tetapi juga untuk menunjang aktivitas sehari-hari, namun sebagian masyarakat terutama yang berdomisili di wilayah yang belum mendapatkan suplai energi listrik dari pemerintah. Solusinya adalah pembangunan sumber tenaga listrik mandiri untuk memenuhi kebutuhan energi listrik dengan memanfaatkan Sumber Energi Setempat (SES). SES yang dapat dimanfaatkan pada seluruh wilayah di Indonesia adalah pancaran sinar matahari yang hampir penuh selama 12 (dua belas) jam sehari, salah satu alternatif untuk solusi ini adalah pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). PLTS mandiri seperti ini diharapkan mampu untuk memenuhi ketidaaan suplai energi khususnya pada daerah atau wilayah terpencil, konsentrasi pemanfaatan dipersempit pada aplikasi PLTS terhubung langsung dengan pompa air. (Dzulfikar & Broto, 2016).

Energi yang dihasilkan oleh matahari nantinya akan digunakan sebagai sumber energi utama penggerak pompa air. Dengan Sumber Pembangkit Listrik Tenaga Surya mandiri 2000 Watt.

1.2 Tujuan Penelitian

Memanfaatkan Pembangkit Listrik Tenaga Surya 2000 watt mandiri untuk menghasilkan listrik dan menghidupkan lampu serta menggerakkan pompa air yang baik dan ramah lingkungan.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan pada pokok permasalahan yang telah diuraikan, maka pembahasa dari alat ini hanya terbatas mengubah energi matahari melalui panel surya kemudian dihubungkan langsung dengan pompa air Dc.

1.4 Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

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

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang teori pendukung yang digunakan untuk pembahasan dan cara kerja dari rangkaian dan bahasan program yang digunakan, serta karakteristik dari komponen-komponen pendukung.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan menjelaskan tentang metode yang digunakan, alat dan bahan yang digunakan, serta diagram yang menjelaskan tahap-tahap melakukan penelitian dari awal sampai dengan selesai.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dibahas hasil Analisa dari rangkaian dan system kerja alat, penjelasan mengenai komponen dan rangkaian yang digunakan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini menjelaskan kesimpulan dan saran dari alat atau data yang dihasilkan dari alat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainuddin, A. M. (2017). Sistem Pengendali Pengisian Baterai pada Pembangkit Listrik. *Jurnal Teknik*, 17.
- Alfanz, R. K., & Haryanto, H. (2015). Rancang Bangun Penyedia Energi Listrik Tenaga Hibrida (PLTSPLTB-PLN) Untuk Membantu Pasokan Listrik Rumah Tinggal. *Jurnal Teknik*, 35.
- Ariawan, A. T., Indra, T., & Wijaya, A. (2013). Perbandingan Penggunaan Motor DC Dengan AC. *Prosiding Conference on Smart-Green Technology in Electrical and Information Systems*, 19.
- Bachtiar , M. (2020). Solar Home System. *PROSEDUR PERANCANGAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA*, 176-182.
- Bahar, K. A. (2018). Jurnak Ilmiah Elektrokrisna. *PERANCANGAN DAN SIMULASI SISTEM PLTS OFF-GRID UNTUK PENERANGAN GEDUNG FAKULTAS TEKNIK UNKRIS*, 98.
- Dzulfikar, D., & Broto, W. (2016). OPTIMALISASI PEMANFAATAN ENERGI LISTRIK TENAGA SURYA. *Jurnal Teknik*, 73.
- Efendi, A., & Yuana, A. (2016). PEMBANGKIT LISTRIK SISTEM HIBRIDA SEL SURYA DENGAN ENERGI ANGIN. *JURNAL TEKNIK ELEKTRO*, 22-28.
- Effendi, A., & Yusuf, M. M. (2019). PEMBUATAN DAN PENGUJIAN PERANGKAN BEBAN TIRUAN SEBAGAI ALAT KTEGORI DUA PADA PRATUKUM SISTEM TENAGA. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Pengelolaan Laboratorium*, 1-10.
- Hakim, M. F. (2017). PERANCANGAN ROOFTOP OFF GRID SOLAR PANEL PADA RUMAH TINGGAL SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER ENERGI LISTRIK. *Jurnal Dinamica*, 1-11.
- Hamid, R. M., Rizky, Amin, M., & D, I. B. (2018). Rancang Bangun Charger Baterai Untuk Kebutuhan UMKM. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 130-136.
- Harahap, S., & Fakhrudin, M. I. (2018). PERANCANGAN POMPA SENTRIFUGAL UNTUK WATER TREATMENT PLANT KAPASITAS 0,2M3/S PADA KAWASAN INDUSTRI KARAWANG. *JURNAL TEKNIK*, 1-9.
- Hasanah, A. W. (2018). KAJIAN KUALITAS DAYA LISTRIK PLTS SISTEM OFF-GRID DI STT-PLN. *JURNAL ENERGI DAN KELISTRIKAN*, 93-101.
- Hidayah, S. H. (2019). SISTEM KONTROL PENCATUAN DAYA PADA BEBAN LISTRIK ARUS BOLAK-BALIK ANTARA SISTEM SOLAR CELL DAN JARINGAN PLN SATU FASA. *Jurnal Moestro*, 156.
- Hidayanti, D., Dewangga, G., M.P, P. Y., Sarita, I., Gatot, F., Sumarno, et al. (2019). JURNAL EKSERGI. *RANCANG BANGUN PEMBANGKIT HYBIRD TENAGA*

ANGIN DAN SURYA DENGAN PENGERAK OTOMATIS PADA PANEL SURYA, 93-101.

- Hutauruk, I. A. (2018). Analisa Pemanas Air Tenaga Surya Sistem Hybrid Dengan Variasi Sudut Kemiringan Kolektor 15o dan 30o Untuk Memanaskan 80 Liter Air . *Jurnal Flywheel*, 2.
- Indrakoesoema, K. A. (2013). PENGARUH KAPASITOR BANK PADA BUSBAR BHA, BHB DAN BHC DI PUSAT REAKTOR SERBA GUNA GA. *SIWABESSY. JURNAL FORUM NULKIR*, 33-40.
- Jumadi, & Tambunan, J. M. (2015). ANALISIS PENGARUH JENIS BEBAN LISTRIK TERHADAP KINERJA PEMUTUS DAYA DI GEDUNG CYBER JAKARTA. *JURNAL ENERGI DAN KELISTRIKAN*, 108-116.
- Kartika, I. (2019). ANALISA RUGI-RUGI DAYA DIAKIBATKAN ARUS KAPASITIF. *Jurnal Surya Energi*, 100-110.
- Khair, T., & Rosma, I. H. (2018). UJI KOMPARATIF LAPANGAN JANGKA PENDEK PRODUKSI ENERGI. *Jurnal Teknik*, 2.
- Lailatun, H. I., & Setiawati, D. A. (2019). SISTEM OTOMASI PHOTOVOLTAIC PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO SKALA LABORATORIUM. *JURNAL TEKNIK PERTANIAN LAMPUNG*, 130-138.
- Naim, M. (2017). RANCANGAN SISTEM KELISTRIKAN PLTS OFF GRID 1000 WATT DI DESA MAHALONA KECAMATAN TOWUTI. *JURNAL TEKNIK*, 27-32.
- Purwoto, B. H. (2007). EFISIENSI PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF. *Jurnal Teknik*, 11.
- Putra, S., & Rangkuti, C. (2016). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Secara Mandiri Untuk Rumah. *Jurnal Teknik*, 23.2.
- Puwajati, R. H. (2010). Analisis Kondisi Baterai Alkali 100 Vdc di PLTA PBS (PT. Indonesia Power Unit Bisnis Pembangkitan Mrica). *Jurnal Reguler*, 98-102.
- Safrizal. (2017). RANCANGAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK PADA GEDUNG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNISNU JEPARA. *DISPROTEK*, 75-81.
- Sukmajati, S., & Hafidz, M. (2015). PERANCANGAN DAN ANALISIS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA KAPASITAS 10 MW ON GRID DI YOGYAKARTA. *Jurnal Energi & Kelistrikan*, 49.
- Suriansyah, B. (2014). CATU DAYA CADANGAN BERKAPASITAS 100 Ah / 12 V UNTUK LABORATORIUM OTOMASI INDUSTRI POLIBAN. *Jurnal INTEKNA*, 102-109.

- Thoriry, M. (2020, July 18). Dokumen Penelitian. *Dokumen Penelitian*, 81. Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia: Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Thoriry, M. (2020, July 18). Dokumen Penelitian. *Dokumen Penelitian*, 62-65. Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia: Universitas Muhammadyah Palembang.
- Thoriry, M. (2020, July 18). Dokumen Penelitian. *Dokumen Penelitian*. Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia: Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Thoriry, M. (2020, July 18). Dokumen Penelitian. *Dokumen penelitian*. Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia: Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Wisnugroho, S. W. (2018). DESAIN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK STASIUN RADAR PANTAI DI BUKIT TINDOI, KABUPATEN WAKATOBI. *Jurnal UMJ*, 2.