

**PERANCANGAN MONITORING PEMBAGIAN ARUS
BEBAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
SURYA (PLTS) MENGGUNAKAN MODUL GSM**



TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

**DENNY AGUSETIAWAN
03041181419153**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN MONITORING PEMBAGIAN ARUS BEBAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) MENGGUNAKAN MODUL GSM



SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

OLEH
DENNY AGUSETIAWAN
03041181419153

Mengetahui,
an. Ketua Jurusan Teknik Elektro

Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP : 197108141999031005

Indralaya, Mei 2018

Menyetujui,
Pembimbing Utama

Ir. Armin Sofijan, M.T.
NIP. 196411031995121001

ABSTRAK

PERANCANGAN PEMBAGIAN ARUS BEBAN

PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA

(PLTS) MENGGUNAKAN MODUL GSM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

(Denny Agusetiawan, 03041181419153, 2018, 78 Halaman)

Matahari adalah pusat alam semesta yang memiliki peran penting bagi kehidupan manusia. matahari umumnya menghasilkan cahaya dan digunakan oleh manusia untuk sumber panas yang cukup untuk membuat manusia hangat ketika pada siang hari. Matahari memiliki potensi energi besar untuk membantu manusia menciptakan suatu energi untuk menghasilkan listrik. Pembangkit listrik tenaga surya merupakan salah satu energi alternatif yang memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumber energi. Dalam sistemnya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) memiliki komponen-komponen yang berfungsi untuk menjalankan PLTS dengan baik tetapi saat ini belum ada sistem pemberitahuan pada PLTS untuk mengetahui tegangan, arus, dan daya pada PLTS, modul gsm dapat mengatur pemberitahuan tegangan, arus, dan daya yang terdapat pada sistem PLTS. Pada alat modul GSM ini dimonitori berdasarkan Arduino Uno dan Modul sim 900. Dalam penelitian ini dilakukan 4 jenis pengujian, yaitu pengujian saat beban down, pengujian saat beban up, pengujian saat proteksi aktif dan pengujian saat diberi suatu perintah. Setelah diuji Modul gsm ini bekerja dengan memberi SMS pada handphone saat beban up, saat beban down, memberi pemberitahuan dan memproteksi beban berada pada 11,1 volt (Low Voltage Disconnect) dan Reconnect saat 11,8 volt. Dari hasil pembahasan dan analisa didapatkan alat yang sudah dirancang telah bekerja dengan baik dan dalam pengambilan data ini menggunakan led 3,5 watt, 7 watt dan 9 watt.

Kata kunci : PLTS, SMS, Modul GSM, Low Voltage Disconnect, Reconnect

ABSTRACT
PERANCANGAN PEMBAGIAN ARUS BEBAN
PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA
(PLTS) MENGGUNAKAN MODUL GSM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

(Denny Agusetiawan, 03041181419153, 2018, 78 Halaman)

The sun is the center of the universe that has an important role for human life. the sun generally produces light and is used by humans to source enough heat to keep humans warm when during the day. The sun has great energy potential to help humans create an energy to generate electricity. Solar power plants are one of the alternative energy that utilizes sunlight as a source of energy. In the system Solar Power Plant (PLTS) has the components that work to run the PLTS properly but there is currently no system notification on the PLTS to know the voltage, current, and power on the PLTS, gsm module can set the notification of voltage, current, and power found in the PLTS system. In this tool GSM module is monitored based on Arduino Uno and Modul sim 900. In this research, there are 4 types of test, that is testing when load down, testing when load up, testing when active protection and testing when given a command. After tested This gsm module works by giving SMS on handphone when load up, when load down, give notice and protect load is at 11,1 volt (Low Voltage Disconnect) and Reconnect at 11,8 volt. From result of analysis and analysis got tool which has been designed to work well and in taking this data using the led 3.5 watts, 7 watts and 9 watts.

Keywords : PLTS, SMS, Modul GSM, Low Voltage Disconnect, Reconnect

Indralaya, Mei 2018

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP : 197108141999031005

Menyetujui,
Pembimbing Utama



Ir. Armin Sofijan, M.T.
NIP. 196411031995121001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Denny Agusetiawan
NIM : 03041181419153
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Perancangan Pembagian Arus Beban Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Menggunakan Modul GSM.

Hasil Pengecekan

Software *iThenticate/Turnitin* : 4%

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Indralaya, 22 Mei 2018



Denny Agusetiawan
NIM. 03041181419153

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul

PERANCANGAN PEMBAGIAN ARUS BEBAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) MENGGUNAKAN MODUL GSM. Serta shalawat & salam selalu tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga dan para sahabat.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Iwan Pahendra Anto Saputra, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
5. Bapak Ir.Armin Sofijan, M.T. Selaku dosen pembimbing akademik dan skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta nasihat selama pengerjaan skripsi.
6. Seluruh dosen yang telah banyak memberikan ilmu yang InsyaAllah Bermanfaat dan Staf Jurusan Teknik Elektro Unsri Bu Diah , Bpk. Slamet, Bpk. Ruslan yang telah banyak membantu.
7. Orang tuaku Suhendra gunawan dan aili, kakakku Boby pratama beserta ayuk iparku Zuria gustina serta adiku M.ricky aryanto dan semua keluargaku, yang selalu mendoakan serta memberi dukungan, semangat, dan motivasi.

8. Sahabat seperjuangan terbaik Basrunnudin yang telah menjadi rekan terbaik dalam urusan apapun selama perkuliahan hingga rekan yang senantiasa membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Keluarga Besar Teknik Elektro Angkatan 2014, dan pasukan lab teknologi energy Fitrillah imam p, widodo, trianda, aray dll yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu serta seluruh pasukan electrant ghazi elektro 2014.
10. Kak Teguh yang selalu memberikan motivasi, dukungan dan do'a serta semangat dan yang terpenting ilmu yang telah disalurkan dalam penyelesaian alat
11. Sahabat sahabatku kawan seperjuangan dipo, lutfi, tian, yoga, roddy yang selalu menemani disaat susah maupun senang.
12. Dan pihak-pihak yang sangat membantu dalam penulisan skripsi ini, yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan wawasan yang lebih luas kepada pembaca, walaupun dalam penulisannya skripsi ini masih terdapat kekurangan karena keterbatasan Penulis. Oleh karena itu, Penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Terima Kasih.

Wassalamu'alaikum, Wr. Wb.

Inderalaya, Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---------------------------------|----------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| ABSTRAK | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL | ix |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|----------------------------------|-----|
| 1.1. Latar Belakang | I-1 |
| 1.2.Tujuan Penulisan | I-2 |
| 1.3. Pembatas Masalah..... | I-2 |
| 1.4. Rumusan Masalah | I-3 |
| 1.5.Manfaat Penulisan | I-3 |
| 1.6. Sistematika Penulisan | I-4 |

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

| | |
|--|------|
| 2.1. Panel Surya | II-1 |
| 2.2. Baterai | II-3 |
| 2.2.1 Kapasitas Baterai | II-3 |
| 2.3. Change Controller | II-3 |
| 2.3.1 Shunt PV Controller..... | II-4 |
| 2.3.2 Single Stage Controller..... | II-5 |
| 2.3.3 Diversion Controller..... | II-5 |
| 2.3.4 Pulse Width Modulation (PWM) Controller..... | II-5 |

| | |
|--|-------|
| 2.3.5 Maximum Power Point Tracker (MPPT)..... | II-6 |
| 2.3.6 Perhitungan Kapasitas Change Controller..... | II-6 |
| 2.4. Inverter..... | II-7 |
| 2.4.1 Inverter Charger..... | II-8 |
| 2.4.2 Inverter Grid Tie..... | II-8 |
| 2.5. Pengertian Arduino..... | II-9 |
| 2.6. Arduino Uno..... | II-9 |
| 2.7. IDE Arduino..... | II-10 |
| 2.8. Sensor Arus ACS712 | II-11 |
| 2.9 icomsat GSM sim900..... | II-12 |
| 2.10 Kabel NYM Eterna 2 x 0.75 mm ² | II-13 |
| 2.11 Lampu LED..... | II-14 |

BAB III METODE PENELITIAN

| | |
|---|-------|
| 3.1. Metode Penelitian Secara Umum | III-1 |
| 3.2. Tempat dan waktu Penelitian | III-1 |
| 3.3. Metode Pengambilan Data | III-1 |
| 3.4. Langkah-Langkah Analisa Data | III-2 |
| 3.5. Diagram Alir Penelitian..... | III-3 |
| 3.6 Tabel Penelitian Perencanaan..... | III-4 |
| 3.7 Komponen-komponen yang digunakan..... | III-5 |

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|--|-------|
| 4.1 Metode Perolehan data dan pembahasan..... | IV-1 |
| 4.2 Komponen Pengambilan Data Penelitian..... | IV-2 |
| 4.3 Spesifikasi panel surya polycrystalline 100 watt peak..... | IV-3 |
| 4.4 Perolehan Data..... | IV-4 |
| 4.4.1 Data Sistem Plts yang diperoleh..... | IV-5 |
| 4.4.2 Analisa dari data yang diperoleh..... | IV-12 |
| 4.5 Pengujian sistem sms modul gsm..... | IV-20 |
| 4.6 Proses sms modul sim 900 ke handphone..... | IV-22 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|---------------------|-----|
| 5.1 Kesimpulan..... | V-1 |
| 5.2 Saran..... | V-1 |

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|-------|
| Gambar 2.1. Panel atau modul surya..... | II-1 |
| Gambar 2.2. Peran charge controller dalam sistem pv off grid..... | II-4 |
| Gambar 2.3. Charge controller..... | II-6 |
| Gambar 2.4. Gelombang kotak..... | II-7 |
| Gambar 2.5. Gelombang kotak modifikasi..... | II-7 |
| Gambar 2.6. Gelombang sinus murni..... | II-8 |
| Gambar 2.7. Inverter..... | II-9 |
| Gambar 2.8. Arduino uno..... | II-10 |
| Gambar 2.9. File aplikasi ide arduino..... | II-11 |
| Gambar 2.10. Sensor arus ACS712..... | II-12 |
| Gambar 2.11. Icomsat GSM SIM 900..... | II-13 |
| Gambar 2.12. Kabel NYY-HY eterna..... | II-14 |
| Gambar 2.13. Lampu Led AC..... | II-15 |
| Gambar 4.1. Gambar grafik data hari rabu 28 maret 2018..... | IV-12 |
| Gambar 4.2. Gambar grafik data hari kamis 29 maret 2018..... | IV-13 |
| Gambar 4.3. Gambar grafik data hari jumat 30 maret 2018..... | IV-14 |
| Gambar 4.4 Gambar grafik data hari sabtu 31 maret 2018..... | IV-15 |
| Gambar 4.5. Gambar grafik data hari minggu 1 april 2018..... | IV-16 |
| Gambar 4.6. Gambar grafik data hari senin 2 april 2018..... | IV-17 |
| Gambar 4.7. Gambar grafik data hari selasa 3 april 2018..... | IV-18 |
| Gambar 4.8. Gambar rangkaian modul gsm..... | IV-19 |
| Gambar 4.9. Gambar ketika beban down..... | IV-20 |
| Gambar 4.10. Gambar ketika beban up..... | IV-21 |
| Gambar 4.11. Gambar ketika proteksi aktif..... | IV-21 |
| Gambar 4.12. Gambar ketika diberi perintah..... | IV-22 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|-------|
| Tabel 3.1. Tabel perencanaan penelitian..... | III-4 |
| Tabel 4.1. Data hari rabu 28 maret 2018..... | IV-5 |
| Tabel 4.2. Data hari kamis 29 maret 2018..... | IV-6 |
| Tabel 4.3. Data hari jumat 30 maret 2018..... | IV-7 |
| Tabel 4.4. Data hari sabtu 31 maret 2018..... | IV-8 |
| Tabel 4.5. Data hari minggu 1 april 2018..... | IV-9 |
| Tabel 4.6. Data hari senin 2 april 2018..... | IV-10 |
| Tabel 4.7 Data hari selasa 3 april 2018..... | IV-11 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dikehidupan kita sehari-hari, energi merupakan syarat utama untuk melakukan pekerjaan atau kegiatan meliputi listrik, energi mekanik, energi elektromagnetik, energi kimia, energi nuklir dan panas. Sumber energi ada beberapa macam antara lain: minyak, gas bumi, dan batu bara. Energi listrik merupakan salah bentuk energi pokok yang dibutuhkan dan dapat dikonversikan menjadi bentuk energi lain seperti energi mekanik, energi panas, dan lain-lain.

Pada zaman yang modern saat ini kebutuhan akan energi sangat besar terutama pada energi listrik, ini yang banyak menyebabkan berkembangnya sumber energi alternatif. Energi alternatif dapat dimanfaatkan dari sumber energi alami ataupun buatan, pada sumber energi alami dapat dimanfaatkan panas matahari karena matahari sebagai sumber utama kehidupan di bumi . panas matahari dapat dibuat menjadi energi alternatif dikarenakan panas matahari tidak akan pernah habis. Dengan memanfaatkan panas matahari dapat dibuat PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya). Indonesia adalah Negara yang hanya ada dua iklim yaitu panas dan hujan, ini sebagai salah satu keuntungan untuk dibuatnya PLTS.

Oleh sebab itu, maka penulis ingin membuat sebuah alat yang mengimplementasikan energi baru terbarukan sebagai sumber alternatif untuk mengurangi penggunaan energi primer karena di khawatirkan jika energi primer tersebut akan habis di suatu hari maka kita sudah memiliki energi alternatif. Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik untuk membuat proyek akhir berjudul

**“PERANCANGAN MONITORING PEMBAGIAN ARUS BEBAN
PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS)
MENGGUNAKAN MODUL GSM.”**



1.2 Rumusan masalah

Rumusan masalah pada penulisan tugas akhir ini yaitu :

1. Bagaimana memonitoring pembagian arus dengan modul gsm.
2. Bagaimana merancang sistem proteksi tegangan saat tegangan dibawah 11.10 volt dan pemberian sinyal melalui modul gsm.
3. Bagaimana merancang sistem monitoring beban saat naik dan turun melalui modul gsm.

1.3 Pembatasan Masalah

Karena luasnya permasalahan dalam penulisan tugas akhir ini maka diperlukannya batasan-batasan permasalahan, yaitu :

1. Skripsi ini hanya membahas mengenai sistem tenaga surya sebagai energi alternatif, modul surya, baterai/aki, solar charge controller, kabel instalasi, arduino uno,modul GSM .
2. Program arduino yang digunakan untuk menunjang kinerja pembuatan alat agar dapat berjalan sesuai harapan.
3. Data beban yang diambil hanya lampu led 3,5 w, 7 w dan 9 w.

1.4 Tujuan Penulisan

Tujuan dari dilakukannya penulisan tugas akhir yang berjudul PERANCANGAN MONITORING PEMBAGIAN ARUS BEBAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) MENGGUNAKAN MODUL GSM sebagai berikut :



Bab I Pendahuluan

-
1. merancang sistem tenaga surya dengan lampu sebagai titik beban dan sebuah sistem peringatan menggunakan modul GSM.
 2. Membuat sistem proteksi ketika tegangan dibawah 11,1 volt dan mengaktifkannya saat 11,8 volt.
 3. Mengukur tegangan, arus yang masuk dan keluar pada modul gsm.

1.5 Manfaat Penulisan

Manfaat penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Manfaat untuk penulis dapat memahami dan mengetahui cara kontrol dari suatu plts ke beban dengan menggunakan suatu alat yaitu modul GSM.
2. Manfaat untuk pembuatan alat kontrol beban menggunakan modul gsm agar nantinya untuk mengetahui suatu gangguan pada titik beban pada plts akan langsung diketahui dengan suatu telepon genggam yang telah kita setting pada modul gsm .

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penulisan Tugas Akhir ini memiliki sistematika yang terdiri dari 5 bab sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Membahas tentang judul tugas akhir ,latar belakang, maksud dan tujuan ,batasan masalah,metodologi,sistematika penulisan.



Bab I Pendahuluan

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang dasar-dasar teori yang digunakan dalam perancangan alat yang dibuat.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Membahas tentang identifikasi masalah, tempat, waktu, dan metode yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Membahas tentang hasil pengujian dari alat yang telah dibuat, apakah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dan saran dari penulis yang berdasarkan hasil dari perhitungan dan analisa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.R. Jha.,Ph.D.,2009, Solar Cell Technology and Applications, CRC Press Taylor & Francis Group, Florida.
- [2] Strong, Steven J and William G. Scheller. 1993. *The Solar Electric House*. Chelsea Green ISBN 0-9637383-2-i.
- [3] Hankins, Mark. 2010. *Stand Alone Electric Solar Systems, The Earthscan Expert Handbook for Planning, Design and Installation*. Washington DC. Earthscan.
- [4] Tantya. Henny.S.D.A ., 2015, KENDALI SOLAR CELL BERBASIS ARDUINO,Teknik Elektro, Universitas Gadjah Mada.
- [5] Wijaya, Rony. 2012. *Analisis Karakteristik Grid-Tie Inverter*.
- [6] Bien, Ek. Liem. Dkk., 2008. Perancangan sistem hybrid pembangkit Listrik tenaga surya dengan jala-jala listrik pln untuk rumah perkotaan.JETri, Volume 8, Nomor 1,Agustus 2008, Halaman 37-56,ISSN 1412-0372.