

**PERANCANGAN SISTEM PANEL SURYA UNTUK SUPLAY
DAYA PADA *WINDCUBE LIDAR* DI PULAU TINJIL**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh
gelar sarjana teknik elektro pada program studi teknik elektro



Oleh

Ismail Sholeh

E5051.1307189

**PROGRAM STUDI S1 - TEKNIK ELEKTRO
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2020

Ismail Sholeh, 2020

*PERANCANGAN SISTEM PANEL SURYA UNTUK SUPLAY DAYA PADA WINDCUBE LIDAR DI PULAU
TINJIL*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**LEMBAR PENGESAHAN
PENGAJUAN SIDANG SARJANA**

ISMAIL SHOLEH

E.5051. 1307189

Prodi S1 Teknik Elektro

**PERANCANGAN SISTEM PANEL SURYA UNTUK SUPLAY DAYA *WINDCUBE*
LIDAR DI PULAU TINJIL**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I

Dr. Hasbullah, S.Pd., MT.
NIP. 19740716 2001 12 1 003

Pembimbing II

Dr. Maman Somantri, S. Pd, M.T.
NIP. 19720119 200112 1 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro

Dr. H. Yadi Mulyadi, M.T.
NIP. 19630727 199302 1 001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Perancangan Sistem Panel Surya untuk Suplay Daya Windcube Lidar di Pulau Tinjil” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Juli 2020

Yang membuat pernyataan,



Ismail Sholeh

E.5051.1307189

KATA PENGANTAR

Tiada kalimat pertama yang pantas penulis panjatkan selain puji syukur kehadiran Allah SWT. Atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Perancangan Sistem Panel Surya untuk Suplay Daya Windcube Lidar di Pulau Tinjil*”. Skripsi ini disusun sebagai bagian dari persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Universitas Pendidikan Indonesia, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, departemen Pendidikan Teknik Elektro, program studi Teknik Elektro S1.

Penulis menyadari akan keterbatasan dan kekurangan, sehingga dalam penulisan ini mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karenanya pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Ahmad Sadili dan Ibu E.Royanah, Kakak-kakak dan adik serta keluarga besar yang selalu mendoakan kelancaran dan kesuksesan penulis baik moril maupun materil yang tak ternilai harganya.
2. Bapak Dr. Hasbullah, S.Pd., MT., selaku dosen pembimbing I, yang dengan ikhlas membimbing, memberikan arahan dan motivasi dari awal hingga akhir kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Maman Somantri, S.Pd., MT., selaku dosen pembimbing II, yang dengan ikhlas membimbing, memberikan arahan dan motivasi dari awal hingga akhir kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro Bapak Dr. Yadi Mulyadi, MT.
5. Bapak Iwan Kustiawan, S.Pd., MT.,Ph.D., selaku Ketua Prodi S1 Teknik Elektro.
6. Bapak Wasimudin Surya S., ST., MT., selaku dosen pembimbing akademik, yang selama perkuliahan berlangsung telah membimbing akademik.
7. Seluruh staf pengajar dan tata usaha Departemen Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI.
8. Teknik Elektro 2013, sebagai teman seperjuangan penulis yang selalu saling mengingatkan dan memberikan semangat serta pengaruh positif kepada penulis dalam proses pembuatan skripsi ini.
9. Kawan-kawan HMI Korkom UPI yang selalu mendukung untuk menyelesaikan skripsi ini.

10. Kawan-kawan Gandawesi yang sudah menjadi tempat untuk berbagi dan berproses selama menjadi mahasiswa.
11. Teman-teman S1 Teknik Elektro, Pendidikan Teknik Elektro, dan D3 Teknik Elektro UPI tanpa terkecuali.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga seluruh kebaikan bapak dan ibu serta rekan-rekan sekalian mendapatkan balasan dan pahala yang lebih baik dari Allah SWT. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya pada bidang Teknik Elektro.

Bandung, Juli 2020

Penulis

Abstrak

Penggunaan energi listrik sudah menjadi kebutuhan utama manusia saat ini. Namun sebagian besar menggunakan sumber energi fosil yang menyebabkan *global warming* dan mencemari lingkungan maka diperlukan transisi energi fosil menjadi energi terbarukan, ada berbagai macam seperti pemanfaatan panas bumi, air, angin, surya dan biomasa. Penelitian perancangan sistem panel surya untuk sumber daya *Windcube Lidar* di pulau tinjil sebagai upaya diversifikasi energi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sistem panel surya yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan penerangan dan *Windcube Lidar*. Metode penelitian ini adalah perancangan dan simulasi aplikasi homer. Hasil dari penelitian ini berupa simulai, perhitungan kebutuhan komponen-komponen dan langkah-langkah perancangan dan rekomendasi untuk pengembangan dan penerapan energi terbarukan.

Kata kunci : energi terbarukan, Panel surya, *Windcube Lidar*, energi angin.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	2
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	3
KATA PENGANTAR	4
Abstrak.....	6
DAFTAR ISI.....	7
DAFTAR TABEL.....	9
DAFTAR GAMBAR	10
DAFTAR LAMPIRAN.....	12
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3. Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.4. Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5. Struktur Organisasi Skripsi	Error! Bookmark not defined.
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Energi Baru Terbarukan	Error! Bookmark not defined.
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	Error! Bookmark not defined.
1.2.1. Energi Surya.....	Error! Bookmark not defined.
1.2.2. Komponen Sistem PLTS.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3. Karakteristik Solar Sel	Error! Bookmark not defined.
2.2.4. Rangkaian Hubung Solar Sel	Error! Bookmark not defined.
2.2.5. Efek Fotolistrik	Error! Bookmark not defined.
2.2.6. Faktor Pengoperasian Sel Surya	Error! Bookmark not defined.
2.3. Pembangkit Listrik Tenaga Angin	Error! Bookmark not defined.
2.3.1. Anemometer.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.2. <i>Windcube Lidar</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4. HOMER.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.1. Net Present Cost (NPC)	Error! Bookmark not defined.
2.4.2. Cost Of Energy (COE).....	Error! Bookmark not defined.
2.4.3. Initial Capital Cost	Error! Bookmark not defined.
2.4.3. Operating Cost	Error! Bookmark not defined.

BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1. Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2. Diagram Blok Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.3. Diagram alir.....	Error! Bookmark not defined.
3.4. Perhitungan Perangkat	Error! Bookmark not defined.
3.5. Perancangan Perangkat	Error! Bookmark not defined.
3.6. Kunggulan Sistem PLTS	Error! Bookmark not defined.
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1. Temuan	Error! Bookmark not defined.
4.1.1. Karakteristik Beban Lidar dan Penerangan.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2. Karakteristik PLTS	Error! Bookmark not defined.
4.1.3. Perhitungan Kebutuhan Komponen PLTS.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.4. Perancangan Sistem Panel Surya	Error! Bookmark not defined.
4.1.5. Keunggulan Sistem PLTS	Error! Bookmark not defined.
4.1.6. Perbandingan Nilai Ekonomis	Error! Bookmark not defined.
4.2. Pembahasan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	Error! Bookmark not defined.
5.1. Simpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2. Implikasi	Error! Bookmark not defined.
5.3. Rekomendasi.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	13

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Perbandingan efisiensi sel surya	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 2. Kategori Kapasitas Turbin Angin	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 3. Spesifikasi <i>Windcube Lidar</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 1. Aspek Perbandingan Pembangkit.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1. Jumlah beban daya Lidar dan Penerangan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2. Potensi Iradiasi di pulau Tinjil.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3. Karakteristik beban	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4. Perangkat sistem 1	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5. Perangkat sistem 2	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6. Aspek Perbandingan Pembangkit.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7. Perbandingan antar PLTS dan Generator.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan sel surya , modul surya dan array.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2. jenis sel surya monocrystaline	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3. Jenis sel surya Polycrystalline	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 Baterai Aki	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5. Proses Pengosongan dan Pengisian Baterai	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6. Battery charge regulator	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 (a) Kurva $i=v$ (b) Kurva $p-v$	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2..8. Hubung seri modul surya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.9 Hubungan paralel modul surya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10. Besar frekuensi dan panjang gelombang dari masing-masing warna cahaya	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
Gambar 2. 11. Rangkaian Pengamatan Efek Fotolistrik.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.12 Pengaruh temperatur terhadap tegangan (V)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13Pengaruh intensitas matahari terhadap arus (I) ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.14Ekstra luasan panel surya dalam posisi datar	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.15 Anemometer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.16 <i>Windcube Lidar</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 17. Spesifikasi Lidar	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.18. Logo HOMER Pro <i>Microgrid Analysis Tool</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1. Blok Diagram	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2. Flowchart Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Flowchart Simulasi Homer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4. Flowchart Langkah Perancangan PLTS.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5. Perencanaan lokasi simulasi Homer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6. Desain Lokasi Perancangan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7. Perencanaan Instalasi PLTS – <i>Windcube Lidar</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8. Skema Simulasi Homer.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1. Grafik karakteristik beban <i>Windcube Lidar</i> dan penerangan di pulau Tinjil	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
Gambar 4. 2. Grafik beban dalam aplikasi Homer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3. Grafik iradiasi dari aplikasi Homer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4. Perancangan PLTS	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5 Panel Controller	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 6. Pengisian Baterai.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 7. MCB dan Inverter	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 8. Instalasi <i>Windcube Lidar</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 9. Pengukuran	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 10. Grafik pengukuran windcube.....	Error! Bookmark not defined.

Ismail Sholeh, 2020

PERANCANGAN SISTEM PANEL SURYA UNTUK SUPPLY DAYA PADA WINDCUBE LIDAR DI PULAU TINJIL
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 4. 11. Simulasi Homer PLTS dan Generator**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 12. Perbandingan *Cost of Energy* PLTS dan Genset ..**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 13. Perbandingan *Net Present Cost* PLTS dan Genset**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 14. Perbandingan *Operating Cost* PLTS dan Genset .**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 15. Perbandingan *Initial Cost* PLTS Genset**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran perencanaan melalui aplikasi Homer

Spesifikasi windcube lidar

Schedule instalasi windcube lidar

RAB instalasi windcube lidar

Dokumentasi kegiatan instalasi panel surya dan windcube lidar

DAFTAR PUSTAKA

- Ahsanul, I. K. (2017). *Optimalisasi Maximum Power Point Tracking (MPPT) Pada Solar-Wind Turbine Menggunakan Metode Incremental Conductance*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Albadi, M. H. et al. (2014). Design of a 50 kW solar PV rooftop system. *International Journal of Smart Grid and Clean Energy*, 3(4), 401–409. <https://doi.org/10.12720/sgce.3.4.401-409>
- Aslimeri. (2008). Teknik Transmisi Tenaga Listrik Jilid 1. *Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar Dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional*.
- Bahar, Syamsul (2015). *Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Angin Di Desa Sungai Nibung Kecamatan Teluk Pakedai Kabupaten Kubu Raya*. Pontianak : Universitas Tanjungpura
- Hasan, H. (2012). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Pulau Saugi. *Jurnal Riset Dan Teknologi Kelautan (JRTK)*, 10, 169–180.
- HOMER Energy. (2016). *HOMER ® Pro Version 3 . 7 User Manual © All rights reserved . August 2016 HOMER ® Energy Boulder CO 80301 USA*.
- KESDM (2017). *Rencana Umum Energi Nasional*. Kementerian ESDM
- Mertens, K. (2014). *Photovoltaics Fundamental, Technology and Practice*. West Sussex: John Wiley & Sons.
- Patel, M. R. (1999). *Wind and Solar Power Systems*. New York: CRC Press.
- Pratama, R. O. (2017). *Optimalisasi Maximum Power Point Tracking Dengan Algoritma Perturb & Observation (P & O) – Fuzzy Dan Incremental Conductance (Ic) – Fuzzy Pada Photovoltaic Disusun Oleh : Lembar Pengesahan Optimalisasi Maximum Power Point Tracking (Mppt) Dengan Alg*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Rachman, Akbar (2012). *Analisis dan pemetaan energi angin di Indonesia*. Universitas Indonesia
- Serway, R. A. & Jewett, J. W. (2010). *Fisika Untuk Sains dan Teknik Buku 3 Edisi 6*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Sulistiyono.S. (2012)., *Pemanasan Global dengan Penggunaan Bahan Bakar Fosil*. Swara Patra. <http://ejurnal.ppsdmmigas.esdm.go.id>