

**ANALISIS PENGARUH PEMASANGAN REFLEKTOR
TERHADAP KINERJA SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA SURYA PADA *HOME* INDUSTRI BATIK TUGIRAN
PANDAK BANTUL**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat
Strata-1 Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh:

SUKO FERBRIYANTO

20150120087

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2019

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Suko Ferbriyanto
NIM : 20150120087
Program Studi : Teknik Elektro
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Judul Tugas Akhir : Analisis Pengaruh Pemasangan Reflektor Terhadap Kinerja Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Pada *Home Industri* Batik Tugiran Pandak Bantul

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir (Skripsi) ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 20 Februari 2019

Yang menyatakan,



Suko Ferbriyanto

NIM. 20150120087

HALAMAN PERSEMBAHAN



~Kupersembahkan karya kecilku ini untuk~

Ibu saya, Terima kasih atas semua yang telah engkau berikan kepadaku dan telah mengajarkanku apa arti kesabaran yang sesungguhnya serta percaya dengan kekuatan doa yang luar biasa.

Ayah saya, Terima kasih atas segala motivasi serta memberiku kepercayaan.

Adik saya yang lucu dan menyenangkan, kuharap engkau juga dapat sampai dalam tahap seperti kakakmu ini, apapun jalan yang akan engkau pilih, aku akan selalu mendukungmu.

Keluarga Besar Jogja dan Keluarga Besar Magetan yang selalu menumbuhkan semangatku untuk selalu berjuang dan menggapai mimpiku

Calon Pendamping Hidupku yang tiada hentinya memberi semangat serta doa kepadaku.

MOTTO

"Tuhan menaruhmu di tempat sekarang, bukan karena kebetulan. Orang yang hebat tidak dihasilkan melalui kemudahan, kesenangan, dan kenyamanan. Mereka dibentuk melalui kesukaran, tantangan, dan air mata"

(Dahlan Iskan)

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dalam urusan), Tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada

Tuhanmu lah engkau berharap "

(QS AL-Insyirah: 5-8)

"Pitulungan kang sejati iku dumunung ono ing diri pribadi, Sakbejone wong lali iseh bejo kang eling waspodo"

(Suko Ferbriyanto)

"Barang siapa yang bersungguh sungguh, sesungguhnya kesungguhan tersebut untuk kebaikan dirinya sendiri"

(Qs. Al-Ankabut: 6)

"Bertaqwalah kepada Allah, maka Dia akan membimbingmu. Sesungguhnya Allah mengetahui segala sesuatu."

(Qs. Al Baqarah: 282)

"Boleh jadi kamu membenci sesuatu namun ia amat baik bagimu dan boleh jadi engkau mencintai sesuatu namun ia amat buruk bagimu, Allah Maha Mengetahui sedangkan kamu tidak mengetahui."

(Al Baqarah: 216)

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya serta nikmat insan, islam dan iman sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah hingga kepada zaman yang terang-benderang seperti saat ini. Penulisan tugas akhir ini tidak luput dari kesalahan dan kekurangan baik dalam penulisan, penampilan data, ataupun analisis, hal ini karena keterbatasan penulis.

Penyelesaian tugas akhir ini tidak lepas dari banyaknya bantuan, dukungan, dorongan, penyemangat, nasehat, saran dan kritik dari beberapa pihak, untuk itu diucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, dan juga sebagai Dosen Pembimbing I yang selalu membimbing dan mengarahkan saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Ing. Faaris Mujaahid, M. Sc. selaku dosen pembimbing II yang selalu membimbing dan mengarahkan saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Kunnu Purwanto S.T., M. Eng. selaku dosen penguji, yang telah memberi banyak masukan dan arahan kepada penulis selama sidang pendadaran.
4. Kedua orang tua dan adik yang selalu mendoakan serta memberikan dorongan semangat serta materi.
5. Jajaran dosen, Laboran dan staf tata usaha yang telah memberikan pembelajaran yang sangat bermanfaat serta bantuan yang sangat berguna.
6. Keluarga bapak Tugiran selaku pemilik *home* industri batik Tugiran, yang sudah banyak membantu selama proses pengambilan data tugas akhir ini.
7. Teman - teman “Pindah Jalur” Thea, Syifa, Olga, Dargo, Vaya, Hamiid, Shinta sebagai penghibur yang tidak pernah gagal dan selalu menemani di masa-masa sulit saya.

8. Teman-teman pengurus harian pemuda-pemudi Jugang Yanto, Fatim, Tika, Okta, Rian, Fitri, Bayu, Pandu, Icha, Siti yang selalu memberikan doa dan semangat kepada penulis.
9. Teman-teman kelas B 2015 yang telah bersama saya dari awal semester satu sampai selesai tugas akhir ini yang namanya tidak bisa saya sebut satu persatu.
10. Teman-teman “#2019 Ganti Status” Reindo, Bagus, Hafiz, Fadil, Deny, Arif, Noor yang selalu mengisi kebosanan dan banyak membantu selama proses pembuatan tugas akhir ini.
11. Teman-Teman KKN 067 Munifah, Kiki, Bagus, Mandan, Nanda, Dwi, Haris, Koko yang selalu saling menyemangati untuk menyelesaikan tugas akhir masing-masing.
12. Mas Akhdi Kurniawan, S.T dan Doane Puri Mustika, S.T, yang selalu siap menjawab pertanyaan penulis selama proses pembuatan tugas akhir ini.
13. Purwoko, Gaga, Rijal, Ridha, Yuki, Mahendra, Riza, Dyan, Teman seperjuangan yang selalu membantu penulis dari awal perkuliahan sampai selesainya tugas akhir ini.
14. Keluarga besar Jogja dan keluarga besar Magetan semangat dan doanya sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.
15. Semua pihak yang telah secara tidak langsung membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulisan tugas akhir ini telah dilakukan dengan sebaik-baiknya, semoga bisa menjadi sesuatu hal yang bermanfaat bagi pembaca. Penulis menyadari masih banyak kekurangan baik yang disengaja ataupun tidak disengaja. Oleh karena itu diharapkan pembaca dapat memberikan kritik dan saran yang membangun guna perbaikan penulisan selanjutnya.

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	8
2.2.2 Sel Surya	9
2.2.2.1 Prinsip Kerja Sel Surya.....	13
2.2.2.2 Efisiensi Sel Surya	14
2.2.2.3 Performansi Sel Surya	15
2.2.2.4 Sistem Instalasi Pada Sel Surya	16
2.2.3 Komponen Pendukung PLTS	18

2.2.3.1 <i>Solar Charge Controller</i>	18
2.2.3.2 Penyimpanan Energi	20
2.2.3.3 <i>Inverter</i>	21
2.2.4 Radiasi Harian Matahari Pada Permukaan Bumi	23
2.2.5 Pengaruh Sudut Datang Terhadap Radiasi yang Diterima.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Objek Penelitian	25
3.2 Diagram Alir Penelitian	26
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	29
3.4 Sistem Pengambilan Data.....	29
3.5 Penyusunan, Analisis, Kesimpulan	30
3.6 Alasan Pemilihan Metodologi Yang Digunakan.....	30
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Data Kondisi Objek Penelitian	31
4.1.1 Peta Lokasi Batik Tugiran.....	31
4.1.2 Panel Surya.....	32
4.1.3 Baterai	33
4.1.4 <i>Solar Charge Controller</i>	34
4.1.5 <i>Inverter</i>	35
4.2 Pengujian Sitem.....	36
4.3 Data Harian Matahari	38
4.4 Hasil Pengolahan Data	39
4.4.1 Pengukuran Tegangan dan Arus Keluaran Panle Surya.....	39
4.4.2 Perbandingan Nilai Tegangan Keluaran Panel Surya	41
4.4.3 Perbandingan Nilai Arus Keluaran Panel Surya	43
4.4.4 Perhitungan Nilai Daya Keluaran Panel Surya	44
4.4.5 Perbandingan Nilai Daya Keluaran Panel Surya.....	46
4.4.6 Persentase Kenaikan Daya Keluaran Panel Surya	47
4.4.7 Pengukuran Tegangan, Arus, Daya Baterai	47
4.4.8 Penggunaan Beban	51
4.4.9 Pengukuran Tegangan, Arus, Daya Keluaran <i>Inverter</i>	52

4.4.10 Efisiensi <i>Inverter</i>	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya	8
Gambar 2.2 Panel Surya Tipe <i>polycrystalline</i>	10
Gambar 2.3 Panel Surya Tipe <i>monocrystalline</i>	11
Gambar 2.4 <i>Amorphous Solar Cell</i>	12
Gambar 2.5 Cara Kerja Panel Surya	14
Gambar 2.6 Kurva Karakteristik Listrik Pada Sel Surya	15
Gambar 2.7 PV Array Yang Disusun Secara Seri Paralel	17
Gambar 2.8 SCC <i>Pulse Wide Modulation</i>	19
Gambar 2.9 SCC <i>Maximum Power Poin Tracker</i>	19
Gambar 2.10 Baterai atau Aki.....	20
Gambar 2.11 Rangkaian <i>Inverter</i> Sederhana	21
Gambar 2.12 Gelombang Keluaran Inverter	22
Gambar 2.13 Radiasi Sorotan dan Radiasi Sebaran yang Mengenai Bumi	23
Gambar 2.14 Grafik Besar Radiasi Harian Matahari yang Mengenai Bumi	24
Gambar 2.15 Arah Sinar Datang Terhadap Permukaan Panel Surya.....	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Langkah-Langkah Penelitian	27
Gambar 4.1 Peta Lokasi Batik Tugiran.....	31
Gambar 4.2 Baterai yang Digunakan pada PLTS Batik Tugiran.....	33
Gambar 4.3 SCC yang Digunakan pada PLTS Batik Tugiran.....	34
Gambar 4.4 Panel Surya Dengan Reflektor Kaca	36
Gambar 4.5 Panel Surya Dengan Reflektor Alumunium.....	36
Gambar 4.6 Skema Pengukuran Pada Rangkaian PLTS Batik Tugiran	37
Gambar 4.7 Grafik <i>Daily Radiation</i> Matahari	39
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Tegangan Pada Tiga Kondisi Pengukuran.....	42
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Arus Pada Tiga Kondisi Pengukuran.....	42
Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Daya Pada Tiga Kondisi Pengukuran	46
Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Tegangan Pada Baterai	49
Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Arus Pada Baterai	50
Gambar 4.13 Grafik Perbandingan Daya Pada Baterai.....	50

Gambar 4.14 Grafik Perbandingan Tegangan Keluaran <i>Inverter</i>	53
Gambar 4.15 Grafik Perbandingan Arus Keluaran <i>Inverter</i>	53
Gambar 4.14 Grafik Perbandingan Daya Keluaran <i>Inverter</i>	54

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi Panel Surya.....	32
Tabel 4.2 Spesifikasi Baterai.....	33
Tabel 4.3 Spesifikasi <i>Solar Charge Controller</i>	34
Tabel 4.4 Spesifikasi <i>Inverter</i>	35
Tabel 4.5 Data Pengukuran Tegangan dan Arus Keluaran Panel Surya.....	40
Tabel 4.6 Data Perhitungan Daya Keluaran Panel Surya	45
Tabel 4.7 Data Pengukuran Tegangan dan Arus dan Perhitungan Daya Baterai...48	
Tabel 4.8 Spesifikasi Beban yang Digunakan.....	51
Tabel 4.9 Data Pengukuran Tegangan, Arus dan Daya Keluaran <i>Inverter</i>	52