

**ANALISIS DESAIN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA  
SURYA PADA KANDANG AYAM *BROILER CLOSED HOUSE***

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1**

**Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik**

**Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh:**

**DAFFA ASLAM**

**20160120016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA**

**2020**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Daffa Aslam  
NIM : 20160120016  
Program Studi : Teknik Elektro  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
Judul Tugas Akhir : Analisis Desain Pembangkit Listrik Tenaga Surya Pada Kandang Ayam *Broiler Closed House*

Menyatakan bahwa Tugas Akhir (Skripsi) saya ini merupakan hasil dari karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan sebelumnya baik di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta maupun pada perguruan tinggi lainnya. Dalam Tugas Akhir saya ini juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari ditemukan pernyataan ini tidak benar, maka saya siap untuk menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Yogyakarta, 10 Juli 2020

Yang menyatakan,



Daffa Aslam  
NIM. 20160120016

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

### **Yang Paling Utama Dari Segalanya**

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena telah memberikan kekuatan, ilmu, serta kasih sayang kepada kita semua. Atas karunia-Nya diberikan kemudahan dan kelancaran akhirnya karya tulis berupa Tugas Akhir yang sederhana ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW. Saya persembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kusayangi dan kukasihi.

### **Ayah, Mamah, dan Adik**

Sebagai tanda bukti hormat dan rasa terimakasih yang tiada akhir, kupersembahkan karya kecil yang sederhana ini kepada Ayah saya Edi Prayitno, Ibu saya Tuti Juariah, dan Adik saya Salma Qinthara yang dengan penuh ketulusan telah memberikan kasih sayang, dukungan, dan cinta kasih serta kepedulian yang tidak terhingga yang tidak mungkin bisa kubalas dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal membuat Ayah, Mamah, dan Adik bahagia serta bangga karena aku sadar, selama ini belum bisa menjadi orang yang dapat dibanggakan. Untuk Ayah, Mamah, dan Adik yang selalu sayang, cinta, peduli, dan selalu mendoakanku, sekali lagi Terima Kasih.

### **Eyang Amad, Eyang Ummi Tyas, dan Om serta tante**

Terimakasih kupersembahkan kepada Eyang Amad Riyadi, Eyang Ummi Rr. Tyasning Widayati, serta Om dan Tante yang tidak bisa saya jabarkan satu persatu. Berkat dukungan, do'a, dan kepedulian kalian, saya bisa menyelesaikan pendidikan dan karya tulis berupa Tugas Akhir yang sederhana ini. Saya sangat berterimakasih juga unuk kritik, saran, dan wejangan yang kalian berikan demi agar saya bisa menjadi pribadi yang lebih baik dan dewasa. Semoga dengan karya tulisku yang sederhana ini bisa membuat kalian bahagia dan bangga.

## **MOTTO**

*“Saat orang-orang menganggapmu tidak bisa apa-apa, jangan pedulikan. Karena yang bisa mengubah nasibmu adalah kamu, bukan orang lain”*

**Rock Lee (Naruto)**

*“Jangan takut untuk bermimpi. Karena mimpi adalah tempat menanam benih harapan dan memetakan cita-cita”*

**Monkey D Luffy (One Piece)**

*“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri”*

**Q.S Ar-Ra'du 13: Ayat 11**

*“Aku lebih menghargai orang yang beradab daripada orang berilmu, iblis pun lebih tinggi ilmunya daripada manusia”*

**Syeikh Abdul Qadir al-Jailani**

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum, Wr. Wb*

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena telah melimpahkan rahmat, nikmat, serta karunia-Nya sehingga penulis Alhamdulillah dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ANALISIS DESAIN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA PADA KANDANG AYAM *BROILER CLOSED HOUSE*”. Karya tulis skripsi ini diajukan guna memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik tidak lepas dari banyaknya dukungan, dorongan, do'a, semangat, nasehat, kritik, saran, serta wejangan 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.
2. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng., IPM. selaku dosen pembimbing I yang selalu membimbing serta mengarahkan saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Tony K Hariadi, M.T., IPM. selaku dosen pembimbing II yang juga selalu memberi bimbingan serta arahan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Kedua orang tua dan adik penulis, Ayah Edi Prayitno S.Mn, Mamah Tuti Juariah, dan Adik Salma Qinthara yang selalu mendukung, mendoakan, dan memberi semangat kepada penulis.
5. Eyang Amad Riyadi S.E dan Eyang Ummi Rr. Tyasning Widayati yang selalu mendoakan serta membuat penulis termotivasi karena kerja kerasnya.
6. Om Rud Tomico El Umam, S.H., M.H., Tante Yuliani Widya S.E, Om Fadjri Riyadi, Akmal Riyadi yang telah membantu, memberikan saran, dukungan kepada penulis.

7. Jajaran dosen, laboran dan staf tata usaha yang telah memberikan bantuan dan kelancaran yang sangat berguna.
8. Sahabat saudara COBRA Andi, Bayu, Fadhil, Fadhillah, Alvian, Rois, Ersan, Hendro, Priyo, Raihan, Trio, dan Ridwan yang telah memberi banyak masukan, motivasi, dan saran.
9. Seluruh keluarga kos Suyatno Angger, Pino, Bayu, Hendro, Adit, Owi, Fadil, dan Yusup yang selalu membantu, menemani, dan mendukung setiap waktu.
10. Seluruh teman-teman seperjuangan Teknik Elektro angkatan 2016 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
11. Kepada teman seperjuangan grup FAKED 2015 Aji, Alif, Arif, Dax, Eca, Figur, Kifli, Sani, Satria, Felix, Yuli, dan Mhoy yang memberikan canda tawa serta semangat kepada penulis.
12. Untuk teman grup “torang-torang jo” Anggun, Rifial, Pide, Medyna, dan Febiola yang selalu mendukung penulis.
13. Serta semua pihak yang membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih begitu banyak kekurangan dalam penyelesaian karya tulis skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membantu dan membangun sangat penulis harapkan. Semoga dengan terselesaikannya skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat untuk semua pihak.

*Wassalamualaikum, Wr. Wb.*

Yogyakarta, 10 Juli 2020

Penulis

Daffa Aslam

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN I</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN II</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>MOTTO</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>INTISARI</b> .....	xiv
<b>ABSTRACT</b> .....	xv
<b>BAB I</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	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 Metode Penelitian .....	5
1.6.1 Metode Study Pustaka (Study Research) .....	5
1.6.2 Metode Observasi .....	5
1.6.3 Metode Bimbingan.....	5
1.6.4 Penyusunan Tugas Akhir .....	5
1.7 Sistematika Penulisan Laporan .....	5
<b>BAB II</b> .....	7
<b>TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI</b> .....	7
2.1 Tinjauan Pustaka .....	7
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	8
2.2.2 Panel Surya .....	9

2.2.3	Inverter.....	11
2.2.4	Baterai.....	12
2.2.5	<i>Solar Charge Controller</i> .....	13
2.2.6	Rumus Perhitungan.....	14
2.2.7	Analisis ekonomi PLTS.....	16
<b>BAB III</b>	.....	21
<b>METODOLOGI PENELITIAN</b>	.....	21
3.1	Tempat Penelitian.....	21
3.2	Waktu Pelaksanaan.....	21
3.3	Sumber Data.....	21
3.4	Alat Yang Digunakan.....	22
3.5	Diagram Alur Penelitian.....	22
3.6	Langkah-langkah Penelitian.....	23
<b>BAB IV</b>	.....	25
<b>HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN</b>	.....	25
4.1	Pengumpulan Data.....	25
4.1.1	Data Iradiasi Matahari.....	25
4.1.2	Data Suhu Pada Lokasi.....	27
4.1.3	Kebutuhan Beban Energi Listrik.....	28
4.2	Pengolahan Data.....	29
4.2.1	Nilai Equal Sun Hours.....	29
4.2.2	Sudut posisi matahari, sudut kemiringan matahari.....	30
4.2.3	Perhitungan total kebutuhan beban.....	31
4.3	Spesifikasi PLTS.....	32
4.3.1	Perhitungan Kapasitas PLTS.....	32
4.3.2	Jumlah komponen panel surya.....	32
4.3.3	Penentuan merk panel surya.....	34
4.3.4	Perhitungan kapasitas baterai.....	35
4.3.5	Menentukan jenis dan merk baterai.....	36
4.3.6	Perhitungan dan Penentuan SCC.....	36
4.3.7	Pemilihan dan Spesifikasi Inverter.....	37
4.3.8	Desain panel <i>array</i> .....	38
4.3.9	Jarak tiap <i>array</i> panel surya.....	40



4.3.10	Desain Keseluruhan <i>Array</i> Panel Surya.....	42
4.3.11	Perhitungan sistem proteksi PLTS.....	43
4.3.12	Perhitungan untuk jenis kabel.....	44
4.3.13	Perhitungan Kebutuhan <i>Battery Bank</i> .....	45
4.3.14	Perhitungan Proteksi Sistem Panel Distribusi DC.....	46
4.3.15	Perhitungan Proteksi Sistem Panel Distribusi AC.....	47
4.3.16	Diagram Satu Garis PLTS.....	49
4.4	Perincian Total Biaya.....	50
4.4.1	Total Biaya Operasional.....	51
4.4.2	<i>Cash Inflow</i> .....	51
4.4.3	<i>Cash Outflow</i> .....	52
4.4.5	<i>Cash flow</i> .....	53
4.4.6	Analisis Kelayakan Finansial.....	53
4.5	Analisis Pengurangan Emisi CO <sub>2</sub> .....	57
4.5.1	Koefisien CO <sub>2</sub> .....	57
4.6	Alternatif Pengurangan Biaya Investasi.....	58
4.6.1	Analisis Perhitungan Ekonomi PLTS Sistem <i>On Grid</i> .....	58
<b>BAB V</b> .....		61
<b>KESIMPULAN</b> .....		61
5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran.....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		63
<b>LAMPIRAN</b> .....		66

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 PLTS menggunakan sistem fotovoltaik .....	8
Gambar 2.2 Modul surya yang dirangkai secara seri .....	9
Gambar 2.3 Contoh rangkaian inverter 1 fasa .....	11
Gambar 2.4 Contoh rangkaian inverter 3 fasa .....	12
Gambar 2.5 Contoh <i>Solar Charge Controller</i> MPPT .....	14
Gambar 3.1 Lokasi kandang ayam <i>broiler closed house</i> .....	21
Gambar 3.2 Diagram alur penelitian .....	22
Gambar 4.1.1 Grafik data iradiasi matahari di lokasi penelitian.....	25
Gambar 4.1.2 <i>Solar Data Table</i> bulan juli dan agustus tahun 2020 .....	26
Gambar 4.1.3 Grafik data suhu pada lokasi penelitian .....	27
Gambar 4.2.1 <i>Solar path</i> atau posisi matahari pada lokasi kandang ayam.....	30
Gambar 4.3.1 <i>Layout</i> 272 panel surya pada kandang ayam.....	33
Gambar 4.3.2 <i>Layout</i> array panel surya .....	40
Gambar 4.3.3 Jarak array panel surya.....	41
Gambar 4.3.4 Desain keseluruhan Panel Surya .....	42
Gambar 4.3.5 Konfigurasi baterai bank .....	45
Gambar 4.3.6 Diagram satu garis PLTS .....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.1 Informasi data suhu pada daerah penelitian.....	27
Tabel 4.1.2 Total rata-rata kebutuhan energi listrik pada kandang ayam .....	28
Tabel 4.2.1 Kelas iradiasi SNI IEC 04-6394-2000 .....	29
Tabel 4.3.1 Perbandingan Panel Surya .....	34
Tabel 4.3.2 Spesifikasi Baterai .....	36
Tabel 4.3.3 Spesifikasi <i>Solar Charge Controller</i> .....	37
Tabel 4.3.4 Spesifikasi <i>Inverter</i> .....	38
Tabel 4.4.1 Perincian Biaya .....	50
Tabel 4.4.2 Perincian Biaya Operasional.....	51
Tabel 4.4.3 Alur Cashflow .....	53
Tabel 4.4.4 Perhitungan NPV .....	55

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran spesifikasi panel surya .....	65
--	----