

HALAMAN JUDUL

**STUDI PERENCANAAN PEMBANGUNAN PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA SURYA DI PANTAI MUARA BETING
KECAMATAN MUARA GEMBONG-BEKASI**

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Disusun Oleh :

Rayen Bagas Pramesta

NIM: 20140120232

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2018

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rayen Bagas Pramesta
NIM : 20140120232
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah Tugas Akhir “Studi Perencanaan Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Pantai Muara Beting, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi” ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan karya tulis.

Yogyakarta, 18 Desember 2018



Rayen Bagas Pramesta

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Kepada siapa harus kupersembahkan karya ini, selain kepada almarhumah ibu yang menjadi sumber segala kesedihan sekaligus kebahagiaanku, serta ayah yang sabar dan lapang menerima keluhan dan kesalahanku”

HALAMAN MOTTO

“Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu yang menciptakan”

(Q.S Al-Alaq: 1)

“I have a dream”

(Martin Luther King)

“A man who does not spend time with his family can never be a real man”

(Don Vito Corleone)

”If nothing saves us from death, at least love should save us from life”

(Pablo Neruda)

PRAKATA



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah dengan rasa syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat Rahmat dan Hidayah-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**Studi Perencanaan Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Pantai Muara Beting, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi**”. Laporan Tugas Akhir merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T) di Program Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan penyelesaian Tugas Akhir ini, tidak terlepas dari dukungan dan kontribusi dari berbagai pihak baik berupa material, moral, spiritual dan psikologis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Alm. Nurhayati dan Yayan Sugianto SH, Porleadi, kedua orangtua dan nenek yang jasanya tak bisa disebut sebab tak tertampung kata.
2. Jazaul Ikhsan, S.T.,M.T.,Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra S.T.,M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Ibu Anna Nur Nazilah Chamim, ST, M.Eng. sebagai dosen pembimbing I yang dengan sabar meluangkan waktunya untuk berdiskusi, merevisi dan memberikan masukan dalam Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ing. Faaris Mujaahid M.Sc. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan saran dan pengarahan, dan revisi dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

6. Bapak Rama Okta Wiyagi, S.T.,M.Eng selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun ketika menguji keabsahan Tugas Akhir ini.
7. Segenap dosen pengajar Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Seluruh karyawan TU jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
9. Staff laboratorium jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
10. Ninda Fransiska, Alvian Alzi, Siti Zahro Maftuhah yang telah menjadi kakak dan adik yang baik dalam memberikan semangat, baik selama kuliah maupun saat penyusunan Tugas Akhir ini.
11. Rika Dewi Fransiska yang telah menjadi best partner dan seumpama ibu kedua yang selalu melarang main game saat penyusunan Tugas Akhir ini.
12. Bagus W, Big Bos Manarul Hidayat, Arif Dwi K, Su'adi, Malik A, Bagus A, Septian, Bakhtiar, Vicky, yang telah berkenan menjadi sahabat dan sekaligus teman seperjuangan yang tak bosan memberikan support hingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
13. Prof. Andre Rona yang telah mengubah pola pikir untuk selalu berpikir global.
14. Iccang, Sabil, Sabri, Ariel yang setia menemani malam-malam kelaparan.
15. Gugun Erlangga, Rizky FS, Novaris a.k.a Kinoy, Raka Sudrajat, yang selalu menemani selama penelitian ini dilakukan.
16. Forum Mahasiswa Pencinta Pena (FMPP UMY) yang telah membuka wawasan baru dan mengajarkan saya menulis.
17. Rekan-rekan Teknik Elektro 2014 yang telah memberikan kesan yang sangat luar biasa selama kurang lebih empat tahun.

18. Serta semua pihak yang telah membantu dan memberikan motivasi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, saran dan kritik yang bersifat konstruktif sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan laporan berikutnya. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga Tugas Akhir “Studi Perencanaan Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Pantai Muara Beting, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi” ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dikemudian hari tak terkecuali bagi penulis pribadi dan para pembaca dan bagi kita semua.

Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 18 Desember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN I.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO.....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat.....	4
E. Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
A. Tinjauan Pustaka.....	5
B. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	6
1. Panel surya.....	7
2. <i>Solar Charger Controller</i>	13
3. Baterai.....	15

4. Inverter.....	20
C. Prinsip Kerja.....	21
1. Panel Surya	21
2. PLTS.....	23
D. Keuntungan dan Kelemahan PLTS.....	23
1. Keuntungan PLTS.....	23
2. Kelemahan PLTS.....	24
E. Homer.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
A. Metode Penelitian.....	26
B. Pengumpulan Data.....	27
C. Peralatan Penelitian.....	27
D. Tahapan Penelitian.....	28
BAB IV PEMBAHASAN.....	29
A. Infomasi Umum.....	29
B. Analisis Penyediaan Energi.....	30
C. Studi Potensi PLTS.....	34
D. Perancangan PLTS.....	38
1. Panel Surya.....	39
2. Baterai.....	41
3. <i>Solar Charger Controller</i>	43
4. Inverter.....	44

E. Rincian Biaya.....	46
F. Analisis Ekonomi PLTS.....	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran.....	54

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Prediksi Kebutuhan Daya.....	32
Tabel 4.2 Perhitungan jumlah energi yang dibutuhkan dalam sehari.....	34
Tabel 4.3 Penyinaran matahari dan suhu dilokasi menurut penelitian yang dilakukan.....	35
Tabel 4.4 Rata-rata lama penyinaran terik daerah Jakarta Utara dan Sekitar, Tahun 2017 menurut BMKG.....	36
Tabel 4.5 Radiasi harian matahari di sekitar Jakarta menurut SMA-Sunny design.....	37
Tabel 4.6 Rata-rata radiasi matahari di Muara Gembong menurut Homer.....	37
Tabel 4.7 Datasheet panel surya <i>polycrystallne</i> 200 Wp.....	40
Tabel 4.8 Data sheet baterai 200 Ah.....	42
Tabel 4.9 Data sheet SCC tipe MPPT.....	43
Tabel 4.10 Data sheet Inverter 15 KW/48 V.....	44

Tabel 4.11 Rincian biaya.....	47
Tabel 4. 12 Jangka waktu pengembalian modal.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Panel Surya.....	8
Gambar 2.2 Panel Surya Monocrystalline.....	9
Gambar 2.3 Panel Surya Polycrystalline.....	9
Gambar 2.4 Panel Surya Thin Film.....	10
Gambar 2.5 Rangkaian seri panel surya.....	11
Gambar 2.6 Rangkaian paralel panel surya.....	12
Gambar 2.7 Seri-paralel dengan <i>Bypass Diode</i>	13
Gambar 2.8 <i>Solar Charger Controller</i>	14
Gambar 2.9 <i>Lead Acid Battery</i>	17
Gambar 2.10 Jenis Baterai.....	20
Gambar 2.11 Inverter DC to AC.....	21
Gambar 2.12 Prinsip Kerja Panel Surya.....	22
Gambar 2.13 Skema Produksi Listrik PLTS.....	23
Gambar. 2.14 Simulasi HOMER.....	25
Gambar 3.1 Peta Lokasi Diperkecil.....	26
Gambar 3.2 Peta Lokasi Diperbesar.....	26
Gambar 3.3 Alur Penulisan Tugas Akhir.....	27
Gambar 4.1 Lokasi Pulau.....	30
Gambar 4.2 Posko Juru Kunci Pulau.....	31

Gambar 4.3 MCK.....	31
Gambar 4.4 Diagram Perkiraan Beban.....	32
Gambar 4.5 Diagram Perkiraan Daya.....	33
Gambar 4.6 Radiasi matahari di Jakarta dan sekitar menurut SMA-Sunny design.....	36
Gambar 4.7 Clearness Menurut Homer.....	38
Gambar 4.8 Skema PLTS.....	39
Gambar 4.9 Contoh rangkaian Seri-paralel Baterai.....	42
Gambar 4.10 Perancangan PLTS.....	45
Gambar 4.11 Panel Atap Kantor.....	46
Gambar 4.12 Rangkaian Panel Surya.....	46
Gambar 4.13 Diagram Perbandingan Biaya PLTS dan Genset.....	51

LAMPIRAN