

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi Ini Berjudul

**PERENCANAAN PEMBANGUNAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA
TERAPUNG (SOLAR FLOATING) DI DANAU LAUT TAWAR UNTUK
KAMPUNG LOTKALA KECAMATAN KEBAYAKAN KABUPATEN ACEH
TENGAH**

DISUSUN OLEH :

SAID RASUL MUDARYANSYAH

2009 – 11 – 254

Diajukan untuk memenuhi persyaratan pada kurikulum
Pendidikan Sarjana Strata Satu (S1) pada

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
SEKOLAH TINGGI TEKNIK – PLN**

Jakarta, 02 September 2015

Mengetahui

Menyetujui

Nurmiati Pasra, ST, MT
Ketua Jurusan S1 Teknik Elektro

Ir. Djoko Susanto, MT
Pembimbing Skripsi

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul :

**PERENCANAAN PEMBANGUNAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA
TERAPUNG (SOLAR FLOATING) DI DANAU LAUT TAWAR UNTUK
KAMPUNG LOTKALA KECAMATAN KEBAYAKAN KABUPATEN ACEH
TENGAH**

ini merupakan karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan tiruan, salinan atau duplikat dari skripsi yang telah dipergunakan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan, baik di lingkungan STT-PLN maupun di Perguruan Tinggi lain, serta belum pernah dipublikasikan.

Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab serta bersedia memikul segala resiko jika ternyata pernyataan diatas tidak benar.

Jakarta, 02 September 2015

Ttd

SAID RASUL MUDARYANSYAH
NIM : 2009-11-254

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan ini saya menyampaikan banyak terimakasih kepada :

Ir. Djoko Susanto, MT

yang telah memberikan petunjuk, saran-saran serta bimbingannya sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan.

Jakarta, 02 September 2015

Ttd

SAID RASUL MUDARYANSYAH
NIM : 2009-11-254

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN.....	I
LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI.....	II
UCAPAN TERIMA KASIH	III
DAFTAR ISI	IV
DAFTAR GAMBAR	VIII
DAFTAR TABEL	IX
ABSTRAK	XI
ABSTRACT	XII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penulisan Skripsi.....	2
1.3 Manfaat Penulisan	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA

2.1. UMUM.....	5
2.1.1 Pembangkit Listrik Solar Photovoltaic.....	5
2.1.1.1 Sel Surya.....	5
2.1.1.2 Fotovoltaik	9
2.1.2 Prinsip Kerja PLTS.....	15
2.1.3 Komponen – Komponen PLTS	16
2.1.4 Jenis – Jenis Sistem PLTS	20
2.2 Kontruksi Pengapung (Floating Platform)	24
2.2.1 Umum.....	24
2.2.2 Latar Belakang Teknis.....	25
2.2.3 Kontruksi	26
2.2.4 Beban Angin Dan Penambatan	27
2.2.5 Ekstensi.....	28
2.2.6 Pemeliharaan	28
2.2.7 Spesifikasi Teknis.....	28
2.3 Solar Floating.....	29
2.3.1 Karakteristik Solar Floating Sistem PV	29
2.3.2 Konsep Solar Floating Sistem PV	30

BAB III KONDISI KELISTRIKAN KAMPUNG LOTKALA KEC.KEBAYAKAN KAB.ACEH TENGAH

3.1 Pemanfaatan Area Danau Laut Tawar	32
3.2 Kondisi Kelistrikan Kampung Lotkala	34
3.2.1 Geografis.....	34
3.2.2 Profil Kampung Lotkala	35
3.2.3 Data Kelistrikan Kampung Lotkala.....	36
3.2.4 Perkiraan Beban Harian Kampung Lotkala.....	39

BAB IV KAJIAN PENGGUNAAN SOLAR FLOATING UNTUK MEMASOK LISTRIK DI KAMPUNG LOTKALA KEC.KEBAYAKAN KAB.ACEH TENGAH

4.1 Kajian Teknis	44
4.1.1 Energi Harian	44
4.1.1.1Beban Rata-rata	44
4.1.1.2Beban Puncak (Maximum Demand)	45
4.1.1.3Faktor Beban	45
4.1.2 Penentuan Kapasitas PLTS	46
4.1.2.1 Potensi Energi Matahari	46
4.1.2.2 Kapasitas Fotovoltaik	46
4.1.3 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Sel Surya.....	48

4.1.4 Analisis Perbandingan Suhu Modul Surya Diatas air dan ditanah ...	50
4.2 Perencanaan Sistem PLTS Terapung	54
4.2.1 Perencanaan Sistem Solar Floating 60kWp.....	54
4.2.1.1 Menghitung Jumlah Fotovoltaik	54
4.2.1.2 Pemilihan Inverter dan Solar Charge Controller.....	54
4.2.1.3 Menghitung Jumlah Baterai	55
4.2.2 Luas Area PV dan Ruang Kontrol PLTS	56
4.3 Konfigurasi Sistem Solar Floating 60kwp	57
4.4 Kajian Ekonomis	61
4.4.1 Biaya PLTS	61
4.4.1.1 Biaya Investasi PLTS	61
4.4.1.2 Biaya Pemeliharaan Operasional	62
4.4.1.3 Biaya Siklus Hidup (Life Cycle Cost)	63
4.4.1.4 Biaya Energi PLTS	65
4.4.1.5 Kelayakan Investasi PLTS	66
4.5 Kajian Dampak Lingkungan	67
BAB V SIMPULAN	69
DAFTAR PUSTAKA	

LAMPIRAN

A. DAFTAR KONSULTASI SKRIPSI

B. SURAT KETERANGAN PENELITIAN

C. NASA SURFACE METEOROLOGY AND SOLAR ENERGY

DAFTAR GAMBAR

Gambar	2.1	Modul Monocrystalin	6
Gambar	2.2	Modul Policrystallin.....	7
Gambar	2.3	Thin Film Amorphous Silicon	7
Gambar	2.4	Sketsa Penampang Dua Dimensi dari Kristal Silicon	9
Gambar	2.5	Konversi Cahaya Matahari Menjadi Listrik	10
Gambar	2.6	Proses Kerja PLTS.....	15
Gambar	2.7	Rangkaian Modul Surya	16
Gambar	2.8	Baterai.....	17
Gambar	2.9	Solar Charge Controller.....	18
Gambar	2.10	Rangkaian Solar Charge Controller.....	18
Gambar	2.11	Rangkain Inverter	20
Gambar	2.12	Diagram KonfigurasiPLTS Terpusat	20
Gambar	2.13	Sistem PLTHybrid Angin,Matahari,Diesel	22
Gambar	2.14	Sistem On-Grid	23
Gambar	2.15	Floating Platform	24
Gambar	2.16	Kontruksi Platform.....	25
Gambar	2.17	Konsep Solar Floating	30
Gambar	3.1	PetaLokasi Kampung Lotkala.....	33
Gambar	3.2	Kurva Penggunaan Listrik Kampung Lotkala.....	38
Gambar	3.3	Kurva Energi Harian Kampung Lotkala.....	42
Gambar	4.1	Pengaruh Temperatur Sel Surya Terhadap Tegangan	47
Gambar	4.2	Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Arus	48
Gambar	4.3	Perbandingan Suhu.....	50
Gambar	4.4	Perbandingan Tegangan.....	52

Gambar	4.5	Single Line Diagram 60kWp	58
Gambar	4.6	Wiring Diagram Solar Floating 60kWp	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Karakteristik Jenis PLTS	8
Tabel 3.1 Temperatur dan Radiasi Matahari di Danau Laut Tawar	31
Tabel 3.2 Data Masyarakat Yang Menggunakan Listrik dari PLTMH	35
Tabel 3.3 Perkiraan Spesifikasi Peralatan Yang Akan Digunakan	38
Tabel 3.4 Perkiraan Beban Harian.....	39

ABSTRAK

Sebagaimana diketahui bahwa matahari adalah sumber penghidupan bagi makhluk hidup, yang diciptakan Tuhan sebagai suatu kelengkapan unsur jagat raya. Energi matahari tersedia dalam jumlah yang sangat besar, tidak bersifat polutif, tidak akan habis namun gratis. Maka dari itu sumber energi ini dimanfaatkan untuk kelistrikan melalui sistem Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Secara konvensional, untuk memasang sistem pembangkit listrik tenaga surya dibutuhkan lahan yang luas, seperti lahan pertanian terbuka atau hutan. Hal ini menyebabkan timbulnya masalah pembebasan lahan serta kerusakan lingkungan. Dengan menggunakan sistem PLTS Terapung yang dipasang di atas air (Solar Floating), maka tidak dibutuhkan lagi lahan yang luas untuk pembangunan unit pembangkit, selain itu sistem PLTS terapung memiliki efisiensi yang lebih baik bila dibandingkan dengan PLTS di atas lahan. Dalam penulisan skripsi ini penulis akan membahas tentang perencanaan pembangunan Pembangkit Listrik untuk memenuhi kebutuhan listrik di Kampung Lotkala Kecamatan Kebayakan Kabupaten Aceh Tengah, dimana perencanaan unit pembangkit ini adalah Pembangkit Listrik Tenaga Surya Terapung (Solar Floating) yang akan dibangun di danau Laut Tawar.

Kata kunci : PLTS, Solar Floating, Kampung Lotkala

ABSTRACT

As we know that the sun is the source of livelihood for living beings, created by God as an element of the completeness of the universe. Solar energy is available in a number of very large, non-polluting, will not run out yet free. Therefore this energy source used for electricity through solar power plant systems (PLTS). Conventionally, to install a solar power generation system in need of large area, such as open farmland or forest. This leads to the problem of land acquisition as well as the damage the environment. By using solar power system installed floating on the water (Solar Floating), it is no longer needed large tracts of land for the construction of power plants, besides the floating solar power system has a better efficiency when compared to solar power over the land. In writing this essay I will discuss about development planning power plant to meet electricity needs in Kampung Lotkala Plumpness District of Central Aceh district, where the planning unit of this plant is a Floating Solar Power (Solar Floating) to be built on the lake Laut Tawar.

Keywords: PLTS, Solar Floating, Kampung Lotkala