

PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul

STUDI PERENCANAAN SISTEM PLTS UNTUK PERAHU NELAYAN

PENGERAK MOTOR LISTRIK DC

Disusun Oleh :

ARIS FELANI (2010-11-209)

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan

Pendidikan Sarjana Strata Satu Teknik Elektro

SEKOLAH TINGGI TEKNIK – PLN

Jakarta, 30 Agustus 2015

Mengetahui,

Disetujui,

Ttd

Ttd

Nurmiati Pasra, ST, MT
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Sambodho Sumani
Pembimbing I

Ttd

Baruno Marsudi, Ir., B. Eng., Dipl.IGP
Pembimbing II

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul

STUDI PERENCANAAN SISTEM PLTS UNTUK PERAHU NELAYAN

PENGGERAK MOTOR LISTRIK DC

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. Skripsi ini belum pernah saya publikasikan. Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab dan bersedia memikul segala resiko jika ternyata pernyataan di atas tidak benar.

Jakarta, 30 Agustus 2015

ARIS FELANI

NIM : 2010-11-209

UCAPAN TERIMA KASIH

Terutama saya mengucapkan Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas PenyertaanNya dan Rahmat yang diberikan kepada saya serta orang tua saya yang selalu mendoakan saya untuk menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu. Dan dengan ini saya menyampaikan banyak terima kasih kepada :

Bapak Ir. Sambhodo Sumani, Selaku Pembimbing I

Bapak Baruno Marsudi, Ir., B. Eng., Dipl.IGP, Selaku Pembimbing II

yang telah membimbing, memberi petunjuk dan saran – saran sehingga skripsi ini dapat saya selesaikan pada waktunya.

Jakarta, 30 Agustus 2015

ARIS FELANI

NIM : 2010-11-209

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II ENERGI SURYA	
2.1 Energi Surya	5
2.1.1 Metode untuk memanfaatkan energi surya	6
2.1.2 Generasi sel surya	6
2.2 Sel Surya (solar cell)	9
2.2.1 Pembangkit listrik tenaga surya	9
2.2.2 Sistem konfigurasi PLTS	10

2.2.3	Sistem sel surya terhubung grid (grid connected PV system)	11
2.2.4	Sistem Sel Surya Stand-alone	11
2.3	Komponen PLTS	12
2.4	Proses konversi energi surya	15
2.4.1	Daya dan Efisiensi solar cell	21
2.4.2	Faktor pengoperasian sl surya	23
2.4.3	Keuntungan menggunakan PLTS	26
BAB III	MOTOR LISTRIK DC PENGGERAK PERAHU NELAYAN	
3.1	Jenis – jenis Motor arus searah	27
3.1.1	Motor arus searah penguatan bebas.....	27
3.1.2	Motor arus searah penguatan sendiri.....	28
3.1.3	Motor arus searah penguatan shunt.....	28
3.1.4	Motor arus searah penguatan seri.....	30
3.1.5	Motor arus searah penguatan kompond.....	31
3.2	Konstruksi motor arus searah	31
3.3	Prinsip kerja motor arus searah	37
3.4	Pengaturan kecepatan motor dc	41
3.5	Spesifikasi peralatan	44
3.5.1	Foto perahu nelayan pulang hari.....	45
BAB IV	PERENCANAAN SISTEM PLTS UNTUK PERAHU NELAYAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK DC	
4.1	Modul surya dan Array photovoltaik	47
4.1.1	Karakteristik modul surya	48

4.1.2	Sistem PLTS untuk perahu nelayan	51
4.1.3	Perancangan PLTS	52
4.1.4	Spesifikasi modul surya	53
4.2	Menghitung Arus Baterai.....	54
4.3	Perhitungan dan analisis rata – rata produksi energi listrik harian sistem photovoltaik.....	54
4.4	Perhitungan daya total per hari dari modul surya ke baterai	56
4.5	Panduan untuk memahami spesifikasi baterai	57
4.6	Perhitungan waktu pemakaian baterai dengan beban	62
4.7	Biaya investasi sistem PLTS di perahu nelayan.....	64
BAB V	SIMPULAN	65

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

A. DAFTAR KONSULTASI

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Matahari	5
Gambar 2.2	Wafer Silikon	7
Gambar 2.3	Thin Film	8
Gambar 2.4	Sistem dan Komponen PLTS	10
Gambar 2.5	Komponen Utama Sistem Sel Surya	10
Gambar 2.6	Grid Connected PV System	11
Gambar 2.7	Sistem PV Stand-alone	12
Gambar 2.8	Modul Surya	12
Gambar 2.9	Charge Controller	13
Gambar 2.10	Charge Controller dan Pemasangannya	13
Gambar 2.11	Inverter	14
Gambar 2.12	Baterai (akumulator)	14
Gambar 2.13	Atom-atom Semoikonduktor Silikon	15
Gambar 2.14	Semikonduktor p dan n	16
Gambar 2.15	Perpindahan electron-electron yang terjadi di Semikonduktor	17
Gambar 2.16	Daerah Deplesi akibat perpindahan electron	17
Gambar 2.17	Timbulnya Medan Listrik Internal (E) Pada Semi Konduktor	18
Gambar 2.18	Sambungan Semikonduktor Terkena Sinar Matahari	19
Gambar 2.19	Fotogenerasi pada Semikonduktor Akibat Cahaya Matahari	19
Gambar 2.20	Simikonduktor yang terkena cahaya matahari disambungkan pada lampu (beban)	20
Gambar 2.21	Proses konversi cahaya matahari menjadi energy listrik	21
Gambar 2.22	Effect of Cell Temperature on Voltage (V)	23

Gambar 2.23	Effect of Insolation Intensity on Current	24
Gambar 2.24	Extra Luasan Panel PV dalam Posisi Datar	26
Gambar 3.1	Motor arus searah penguatan bebas	27
Gambar 3.2	Motor arus searah penguatan shunt	28
Gambar 3.3	Karakteristik motor dc shunt	29
Gambar 3.4	Motor arus searah penguatan seri	30
Gambar 3.5	Konstruksi motor arus searah	32
Gambar 3.6	Inti kutub dan sepatu kutub	33
Gambar 3.7	Inti jangkar yang terlapis – lapis.....	34
Gambar 3.8a	Kumparan gelombang.....	35
Gambar 3.8b	Kumparan gelombang	35
Gambar 3.9	Komutator.....	36
Gambar 3.10	Sikat – sikat	37
Gambar 3.11	Pengaruh penempatan konduktor berarus dalam medan magnet	37
Gambar 3.12	Prinsip perputaran motor dc	39
Gambar 3.13	Ruang motor penggerak	45
Gambar 3.14	Posisi motor penggerak	46
Gambar 4.1	Modul surya	47
Gambar 4.2	Kurva arus tegangan modul surya	49
Gambar 4.3	Grafik arus tegangan pada suhu tetap dan intensitas cahaya matahari	50
Gambar 4.4	Grafik arus tegangan pada intensitas cahaya tetap dan suhu berlainan	50
Gambar 4.5	Skema sistem PLTS.....	51

Gambar 4.6	Wiring diagram	52
------------	----------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Perahu nelayan pulang hari tanpa BBM	41
Tabel 4.1	Spesifikasi modul surya.....	48
Tabel 4.2	Jumlah intensitas radiasi matahari tahun 2015 berdasarkan perhitungan dan perkiraan oleh BMKG	50
Tabel 4.3	Daya rata – rata per 1 hari	51
Table 4.4	Biaya sistem PLTS di perahu nelayan.....	58

ABSTRAK

Penelitian tentang pemanfaatan energi alternatif terus dilakukan untuk mengantisipasi pasokan minyak dan gas (migas) yang terus menerus. Salah satu pengguna minyak ini adalah kapal sebagai alat transportasi, energi alternatif adalah energi yang diperoleh dari alam selain BBM yang lebih ramah lingkungan.

Pemanfaatan motor listrik sebagai penggerak utama perahu dimaksudkan agar nelayan terbebas dari bahan bakar minyak (BBM) dan sebagai upaya menjaga lingkungan perairan dari buangan limbah BBM. Dalam penelitian ini, memanfaatkan perahu milik P3TKP memanfaatkan tenaga baterai untuk operasional selama 8-9 jam. Jumlah baterai ini belum mencukupi untuk operasional diatas 9 jam. Oleh karena itu, dalam penelitian ini perlu dihitung sumber energi pengisi baterai selama perahu beroperasi sehingga tidak ada kekhawatiran perahu kehabisan energi listrik ditengah jalan. Penelitian ini akan memperhitungkan energi matahari sebagai pengisi baterai. Dari uji sementara menggunakan motor DC 300 watt dan 4 buah aki 100 Ah, aki telah berhasil menyuplai energi ke beban utama motor DC dengan pengambilan daya (*recharge*) adalah 2 volt tiap 10 menit dengan arus listrik (ampere) berubah-ubah pada kondisi kecepatan (rpm) yang berubah-ubah pula.

Kata-kata kunci: Perahu pulang hari, energi alternatif, motor DC, ramah lingkungan.

ABSTRACT

Research on the use of alternative energy continues to be done to anticipate the supply of oil and gas (oil and gas) that continuously. One of the users of this oil is aboard as a means of transportation, alternative energy is energy derived from nature than fuel that is more environmentally friendly.

Utilization of the electric motor as the prime mover fishing boat intended to be free of fuel oil (BBM) and as an effort to preserve the aquatic environment of discharges of waste fuel. In this study, utilizing a boat belonging to P3TKP utilize battery power for operation for 8-9 hours. Total battery is not sufficient for the operation of more than 9 hours. Therefore, in this study need to be calculated energy sources charger for boat operation so that no boat running out of electricity a concern middle of the road. This study will take into account the solar energy as a battery charger. From the test while using a DC motor of 370 watts and 4 pieces of 100 Ah battery, the battery has been successfully supplying energy to major load DC motor with taking power (recharge) is 2 volts per 10 minutes with an electric current (ampere) changing the speed conditions (rpm) changing anyway.

Key words: Boats return day, alternative energy, DC motor, environmentally friendly