



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN SUPLAI DAYA ALAT PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS
MENGUNAKAN SISTEM HYBRID**

*DESIGN OF POWER SUPPLY FOR AUTOMATIC FISH FEEDING
EQUIPMENT USING A HYBRID SYSTEM*

Oleh:

**MOHAMAD DWI PRASETYO
NPM.21.02.01.035**

**DOSEN PEMBIMBING:
Dr. Ir. ARIF AINUR RAFIQ, S.T., M.T., M.Sc.
NIP. 198111252021211006**

**ERNA ALIMUDIN, S.T., M.Eng.
NIP. 199008292019032013**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN SUPLAI DAYA ALAT PEMBERI PAKAN IKAN
OTOMATIS MENGGUNAKAN SISTEM *HYBRID***

***DESIGN OF POWER SUPPLY FOR AUTOMATIC FISH
FEEDING EQUIPMENT USING A HYBRID SYSTEM***

Oleh:

MOHAMAD DWI PRASETYO

NPM.21.02.01.035

DOSEN PEMBIMBING:

Dr. Ir. ARIF AINUR RAFIQ, S.T., M.T., M.Sc.

NIP. 198111252021211006

ERNA ALIMUDIN, S.T., M.Eng.

NIP. 199008292019032013

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

DESIGN OF POWER SUPPLY FOR AUTOMATIC FISH FEEDING EQUIPMENT USING A HYBRID SYSTEM

Oleh:

MOHAMAD DWI PRASETYO
NPM.21.02.01.035

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di Politeknik Negeri Cilacap
Disetujui Oleh:

Penguji Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing:

1. Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng.
NIP. 198506242019032013

1. Dr. Ir. Arif Ainur Rafiq, S.T., M.T., M.Sc.
NIP. 198111252021211006

2. Arif Sumardiono, S.Pd., M.T.
NIP. 198912122019031014

2. Erna Alimudin, S.T., M.Eng.
NIP. 199008292019032013

Mengetahui
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika



Muhammad Yusri, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Mohamad Dwi Prasetyo
NIM : 21.02.01.035
Judul Tugas Akhir : Perancangan Suplai Daya Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Sistem Hybrid

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (perangkat keras), program dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 20 Agustus 2024
Yang menyatakan,

(Mohamad Dwi Prasetyo)
NIM. 21.02.01.035

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Mohamad Dwi Prasetyo

NIM : 21.02.01.035

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul **“Perancangan Suplai Daya Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Sistem Hybrid”** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminja ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Cilacap

Pada Tanggal : 20 Agustus 2024

Yang menyatakan,

(Mohamad Dwi Prasetyo)

ABSTRAK

Energi listrik menjadi kebutuhan utama pada revolusi industri 4.0, dimana hampir semua aktivitas manusia membutuhkan listrik, seperti pada pekerjaan budidaya ikan. Di Indonesia penggunaan energi listrik umumnya bersumber dari PLN, akan tetapi listrik dari PLN sewaktu-waktu dapat padam. Selain membutuhkan energi listrik, hal yang perlu diperhatikan pada budidaya ikan adalah pemberian pakan ikan. Upaya untuk memudahkan dan membantu pekerjaan budidaya ikan adalah dengan cara membuat alat pakan ikan otomatis menggunakan energi listrik *hybrid*. Sistem *hybrid* yang digunakan adalah PLN dan PLTS. Pengoptimalan kinerja PLTS menggunakan sistem panel surya otomatis, dimana panel surya akan bergerak otomatis ke sudut 45° , 90° , 130° sesuai waktu yang ditentukan. *Monitoring* tegangan dan arus PLTS menggunakan sensor tegangan DC dan sensor ACS712. Kontroler untuk menjalankan sistem *monitoring* dan panel surya otomatis menggunakan Arduino Uno. Sensor tegangan membaca tegangan keluaran panel surya ketika tidak menggunakan baterai rata-rata 18,69 V dengan *error* 0,28%, saat menggunakan baterai rata-rata pembacaan sensor sebesar 13,14 V dengan *error* 0,18%. Sensor ACS712 membaca arus keluaran panel surya tanpa baterai rata-rata 4,26 A dengan *error* 1,34%, saat menggunakan baterai rata-rata pembacaan sensor sebesar 3,14 A dan rata-rata *error* 0,6%. Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan pada mekanik panel surya otomatis dengan cara menggunakan gear dan rantai untuk menghubungkan batang besi motor DC ke batang besi dudukan panel surya, agar putaran lebih stabil.

Kata Kunci: Arduino Uno, Sistem *hybrid*, Sensor Tegangan DC, Sensor ACS712, Panel surya otomatis

ABSTRACT

Electrical energy is a major requirement in the industrial revolution 4.0, where almost all human activities require electricity, such as fish farming. In Indonesia generally uses electricity from PLN, however electricity from PLN can go out at any time. Apart from requiring electrical energy, something that needs to be considered when cultivating fish is providing fish food. An effort to facilitate and help fish farming work is by making an automatic fish feeding device using hybrid electrical energy. The hybrid system used is PLN and PLTS. Optimizing PLTS performance using an automatic solar panel system, where the solar panels will move automatically to angles of 45°, 90°, 130° according to the specified time. Monitoring PLTS voltage and current using DC voltage sensors and ACS712 sensors. The controller to run the monitoring system and automatic solar panels uses Arduino Uno. The voltage sensor reads the output voltage of the solar panel when not using a battery on average 18.69 V with an error of 0.28%, when using a battery, the average sensor reading is 13.14 V with an error of 0.18%. The ACS712 sensor reads the output current of the solar panel without a battery on average 4.26 A with an error of 1.34%, when using a battery, the average sensor reading is 3.14 A and an average error of 0.6%. Further research can be developed on automatic solar panel mechanics by using gears and chains to connect the iron rod of the DC motor to the iron rod of the solar panel holder, so that the rotation is more stable.

Keywords: *Arduino Uno, Hybrid system, DC Voltage Sensor, ACS712 Sensor, Automatic solar panel*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.

Alhamdulillah, segala puji syukur bagi Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul:

“PERANCANGAN SUPLAI DAYA ALAT PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SISTEM *HYBRID*”

Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Diploma-III (D3) dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan dan informasi yang didapatkan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Namun, penulis menyadari berbagai keterbatasannya, karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan materi laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Demikian besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Cilacap, 20 Agustus 2024
Penulis

Mohamad Dwi Prasetyo

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan penuh rasa Syukur kehadiran Allah SWT dan tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya bapak Warisno dan ibu Siti Munjiatun serta saudara kandung saya Afri Liana Nur Baeti dan Onik Kuswanto yang senantiasa memberikan dukungan baik materi, semangat, maupun doa.
2. Bapak Dr. Ir. Arif Ainur Rafiq S.T., M.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan beserta pada alat serta laporan.
3. Ibu Erna Alimudin S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir, terimakasih kepada beliau yang selalu membimbing dengan sabar dan memberi arahan tentang Tugas Akhir.
4. Bapak Muhamad Yusuf S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika yang selalu memberi dorongan motivasi dan pengarahan kepada penulis.
5. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
6. Mega Aulia Putri yang menemani perjalanan dan membantu dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman di Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberikan saran dan dukungan serta doanya.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMAKASIH	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Sistem Hybrid.....	5
2.2 Panel Surya.....	5
2.3 <i>Solar Charge Controller</i> (SCC).....	6
2.4 Baterai	7
2.5 <i>Miniature Circuit Breaker</i> (MCB).....	8
2.6 <i>Relay</i>	9
2.7 Stepdown DC.....	9
2.8 Arduino Uno.....	10
2.9 NodeMCU ESP8266	11
2.10 RTC DS3231	12
2.11 Sensor Tegangan DC	13
2.12 Sensor ACS712.....	14
2.13 Motor Driver BTS7960	15
2.14 Motor <i>Power Window</i>	16
BAB III METODE PENYELESAIAN	17
3.1 Analisis Kebutuhan	17
3.2 Studi Pendahuluan	17

3.3	Perancangan Mekanik.....	19
3.4	Pemrograman.....	20
3.4.1	<i>Flowchart</i>	20
3.4.2	Blok Diagram	22
3.4.3	Elektrikal	23
3.5	Pengumpulan Data.....	25
3.6	Analisis Data	25
3.7	Pembahasan	26
3.8	Simpulan.....	26
	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1	Hasil Perancangan Mekanik	27
4.2	Hasil Perancangan Elektrikal.....	28
4.2.1	Perancangan Rangkaian Sistem <i>Hybrid</i> PLN-PLTS	28
4.2.2	Perancangan Rangkaian Sistem Arduino Keseluruhan.....	29
4.2.3	Perancangan Rangkaian Sistem Panel surya otomatis.....	29
4.2.4	Perancangan Rangkaian Sistem <i>Monitoring</i> PLTS.....	30
4.2.5	Perancangan Rangkaian Nodemcu ESP8266	30
4.2.6	Perancangan Rangkaian Sensor Tegangan	31
4.2.7	Perancangan Rangkaian Sensor Arus	31
4.2.8	Perancangan Rangkaian RTC DS3231	32
4.2.9	Perancangan Rangkaian BTS7960	33
4.3	Hasil Pengujian.....	33
4.3.1	Pengujian Tegangan Panel Surya	34
4.3.2	Pengujian Arus Panel Surya	37
4.3.3	Pengujian Pergerakan Panel Surya Otomatis	40
4.3.4	Pengujian Sistem <i>Hybrid</i>	40
4.3.5	Pengujian Pengisian Baterai	41
4.3.6	Analisa Pemakaian Baterai Tanpa Panel Surya	42
4.3.7	Pengujian Ketahanan Baterai	43
	BAB V PENUTUP.....	45
5.1	Simpulan.....	45
5.2	Keterbatasan	45
5.3	Saran.....	45
	DAFTAR PUSTAKA	47
	LAMPIRAN A.....	A-1
	LAMPIRAN B.....	B-1
	BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem <i>Hybrid</i>	5
Gambar 2.2 Panel Surya.....	6
Gambar 2.3 <i>Solar Charge Controller</i>	7
Gambar 2.4 Baterai	7
Gambar 2.5 Main Circuit Breaker	8
Gambar 2.6 Relay.....	9
Gambar 2.7 Stepdown.....	10
Gambar 2.8 Arduino Uno.....	11
Gambar 2.9 NodeMCU ESP8266	12
Gambar 2.10 <i>Real Time Clock</i>	13
Gambar 2.11 Sensor Tegangan DC	14
Gambar 2.12 Sensor Arus ACS712	14
Gambar 2.13 Motor Driver BTS7960	15
Gambar 2.14 Motor <i>Power Window</i>	16
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Sistem Hybrid	20
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Panel Surya Otomatis dan <i>Monitoring</i> PLTS ...	21
Gambar 3.3 Blok Diagram Sistem	22
Gambar 4.1 Desain Alat Tampak Depan	27
Gambar 4.2 Desain Alat Tampak Samping	27
Gambar 4.3 Rangkaian Sistem Hybrid.....	28
Gambar 4.4 Rangkaian Sistem Arduino Keseluruhan.....	29
Gambar 4.5 Rangkaian Sistem Panel Surya Otomatis	29
Gambar 4.6 Rangkaian Sistem <i>Monitoring</i> PLTS	30
Gambar 4.7 Rangkaian NodeMCU ESP8266	30
Gambar 4.8 Rangkaian Sensor Tegangan.....	31
Gambar 4.9 Rangkaian Sensor Arus	32
Gambar 4.10 Rangkaian RTC DS3231	32
Gambar 4.11 Rangkaian BTS7960.....	33
Gambar 4.12 Pengujian Tegangan Panel Surya 100wp Tanpa Baterai..	35
Gambar 4.13 Grafik Pengujian Tegangan Panel Surya 100wp Dengan Baterai	36
Gambar 4.14 Grafik Pengujian Arus Panel Surya 100wp Tanpa Baterai	38
Gambar 4.15 Grafik Pengujian Arus Panel Surya 100Wp Dengan Baterai	39
Gambar 4.16 Grafik Pengujian Ketahanan Baterai	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Panel Surya	6
Tabel 2.2 Spesifikasi <i>Solar Charge Controller</i>	7
Tabel 2.3 Spesifikasi Baterai.....	8
Tabel 2.4 Spesifikasi MCB	8
Tabel 2.5 Spesifikasi <i>Relay</i>	9
Tabel 2.6 Spesifikasi Stepdown	10
Tabel 2.7 Spesifikasi Arduino Uno	11
Tabel 2.8 Spesifikasi NodeMCU ESP8266.....	12
Tabel 2.9 Spesifikasi RTC DS3231	13
Tabel 2.10 Spesifikasi Sensor Tegangan	14
Tabel 2.11 Spesifikasi Sensor ACS712	14
Tabel 2.12 Spesifikasi Motor Driver BTS 9760.....	15
Tabel 2.13 Spesifikasi Motor <i>Power Window</i>	16
Tabel 3.1 Studi Literatur	18
Tabel 3.2 Elektrikal	23
Tabel 4.1 Pin Arduino ke NodeMCU ESP8266	31
Tabel 4.2 Pin Arduino ke Sensor Tegangan.....	31
Tabel 4.3 Pin Arduino ke Sensor Arus	32
Tabel 4.4 Pin Arduino ke RTC DS3231	33
Tabel 4.5 Pin Arduino ke Motor Driver BTS7960	33
Tabel 4.6 Pengujian Tegangan Panel Surya 100Wp Tanpa Baterai	34
Tabel 4.7 Pengujian Tegangan Panel Surya 100Wp Dengan Baterai	36
Tabel 4.8 Pengujian Arus Panel Surya 100Wp Tanpa Baterai.....	37
Tabel 4.9 Pengujian Arus Panel Surya 100wp Dengan Baterai.....	39
Tabel 4.10 Pengujian Pergerakan Panel Surya Otomatis	40
Tabel 4.11 Pengujian Pergerakan Panel Surya Manual	40
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Sistem <i>Hybrid</i>	41
Tabel 4.13 Pengujian Pengisian Baterai	41
Tabel 4.14 Penggunaan Daya Oleh Beban Dari Baterai.....	42
Tabel 4.15 Pengujian Ketahanan Baterai	44

DAFTAR ISTILAH

<i>Input</i>	:	Masukan
<i>Output</i>	:	Keluaran
<i>Photovoltaic</i>	:	Sistem untuk mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik
<i>Hybrid</i>	:	Penggabungan dua atau lebih sumber listrik
<i>Switching</i>	:	Memindahkan sumber listrik
<i>Monitoring</i>	:	Memantau dan mengontrol jalannya sistem
<i>Reversible</i>	:	Proses pengubahan kimia menjadi energi listrik pada baterai
<i>Open source</i>	:	Program yang dapat digunakan dan dimodifikasi oleh siapapun
<i>Rechargeable</i>	:	Dapat diisi ulang

DAFTAR SINGKATAN

PLN	:	Perusahaan Listrik Negara
PLTS	:	Pembangkit Listrik Tenaga Surya
SCC	:	Solar Charge Controller
Wp	:	Watt Peak
Wh	:	Watt Hours
Ah	:	Ampere Hours
ATS	:	Automatic Transfer Switch
DC	:	Direct Current
AC	:	Aternating Current
NO	:	Normally Open
NC	:	Normally Close
SLA	:	Seal Lead Acid
PWM	:	Pulse Width Modulation
RTC	:	Real Time Clock
LDR	:	Light Dependent Resistor
VCC	:	Voltage Common Collector
GND	:	Ground
A	:	Ampere
V	:	Volt
W	:	Watt
DoD	:	Depth of Discharge
VDC	:	Voltage Direct Current