



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**KONTROL SUMBER ENERGI *HYBRID* UNTUK
MESIN PENCETAK PELET IKAN**

***HYBRID ENERGY SOURCE CONTROL FOR
FISH PELLETT MOLDING MACHINE***

Oleh :

AZIS SATRIA PUTRA
NIM.20.02.04.034

DOSEN PEMBIMBING :

PURWIYANTO, S.T., M.Eng.
NIP. 197906192021211010

SAEPUL RAHMAT, S.Pd., M.T.
NIP. 199207062019031014

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**



TUGAS AKHIR

**KONTROL SUMBER ENERGI *HYBRID* UNTUK
MESIN PENCETAK PELET IKAN**

***HYBRID ENERGY SOURCE CONTROL FOR
FISH PELLETT MOLDING MACHINE***

Oleh :

AZIS SATRIA PUTRA
NIM.20.02.04.034

DOSEN PEMBIMBING :

PURWIYANTO, S.T., M.Eng.
NIP. 197906192021211010

SAEPUL RAHMAT, S.Pd., M.T.
NIP. 199207062019031014

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**KONTROL SUMBER ENERGI *HYBRID* UNTUK
MESIN PENCETAK PELET IKAN**

Azis Satria Putra
NPM 20.02.04.034

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

Disetujui oleh

Penguji Tugas Akhir :



Hendi Purnata, S.Pd., M.T.
NIP. 199211132019031009

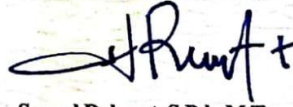


Riyani Prima Dewi, S.T., M.T.
NIP. 199505082019032022

Dosen Pembimbing :



Purwiyanto, S.T., M.Eng.
NIP. 197906192021211010



Saepul Rahmat, S.Pd., M.T.
NIP. 199207062019031014



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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

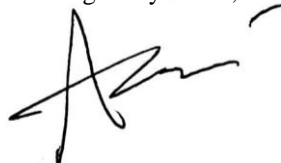
Nama : Azis Satria Putra
NIM : 20.02.04.034
Judul Tugas Akhir : Kontrol Sumber Energi *Hybrid* Untuk Mesin Pencetak Pelet Ikan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *listing* 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, 3 Agustus 2023

Yang menyatakan,



(Azis Satria Putra)

NIM.20.02.04.034

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Azis Satria Putra

NIM : 20.02.04.034

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: **“Kontrol Sumber Energi Hybrid Untuk Mesin Pencetak Pelet Ikan”** 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 meminta 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 ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada Tanggal : 3 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Azis Satria Putra

ABSTRAK

Ketersediaan pakan merupakan salah satu faktor penting dalam menjamin produktifitas ikan bagi para pembudi daya ikan dan salah satu faktor yang mempengaruhi tingginya biaya operasional peternak ikan. Peternak diharapkan memproduksi sendiri pakan pelet ikan, untuk memenuhi pakan pelet ikan maka dibuat mesin pencetak pelet ikan yang modern dengan memodifikasi mesin penggiling daging dengan motor yang digunakan motor listrik 1 phase. Diperkirakan kebutuhan energi listrik akan semakin bertambah seiring bertambahnya populasi manusia sehingga dibutuhkannya energi terbarukan untuk memenuhi kebutuhan sumber energi pada mesin pencetak pelet ikan. Maka dari itu digunakan PLTS sebagai sumber energi utama dan PLN sebagai sumber energi cadangan dengan pemindahan secara otomatis menggunakan suatu sistem yaitu ATS. Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah merancang mesin pencetak pelet ikan dengan sumber energi utama PLTS dan sumber energi cadangan PLN dengan berpindah secara otomatis. Tahapan pada pembuatan alat ini saat pemakaian baterai sudah dalam tegangan dibawah 11,5 V maka LVD akan memutuskan *inverter* sehingga ATS akan langsung berpindah menuju energi cadangan PLN dan pada saat pengisian baterai sudah dalam tegangan diatas 13 V LVD akan menghidupkan *inverter* lagi dan ATS akan berpindah menuju energi utama. Hasil yang didapat pada pengambilan data panel surya yaitu rata-rata tegangan 15,1 V, rata-rata arus 10,9 A, rata-rata daya 165,87 W, pengambilan data pengisian baterai 100 Ah dengan panel surya 250 WP baterai terdapat kenaikan 0,1 V setiap 30 menit, pemakaian baterai tanpa panel surya terdapat pengurangan 0,1 V setiap 30 menit dan pengujian kapasitas pencetak pelet ikan dengan bahan adonan pelet 1 kg dapat menghasilkan pelet 900 gram dengan sisa adonan yang hancur 100 gram dan membutuhkan waktu 1 menit 43 detik. Dari data diatas bahwa ATS belum berpindah ke sumber cadangan (PLN) dikarenakan dalam produksi pelet ikan mampu dengan sumber PLTS, energi PLN akan *membackup* mesin dikisaran sudah dalam pemakaian baterai 7 jam.

Kata Kunci : Ketersediaan Pakan, Mesin Pencetak Pelet Ikan, Kebutuhan Energi, Energi Terbarukan, Berpindah Otomatis

ABSTRACT

Availability of feed is one of the important factors in ensuring the productivity of fish for fish cultivators and one of the factors that affect the high operational costs of fish farmers. Farmers are expected to produce fish pellet feed themselves, to meet fish pellet feed, a modern fish pellet printing machine is made by modifying a meat grinding machine with a motor that uses a 1-phase electric motor. It is estimated that the need for electrical energy will increase as the human population increases so that renewable energy is needed to meet the needs for energy sources in fish pellet molding machines. Therefore PLTS is used as the main energy source and PLN as a backup energy source with automatic transfer using a system, namely ATS. The goal to be achieved in making this final project is to design a fish pellet molding machine with the main energy source of PLTS and a backup energy source of PLN by switching automatically. The stages in making this tool when the battery usage is already at a voltage below 11.5 V, the LVD will disconnect the inverter so that ATS will immediately switch to PLN's energy reserve and when charging the battery it is at a voltage above 13 V the LVD will turn on the inverter again and ATS will switch to main energy. The results obtained in collecting solar panel data are an average voltage of 15.1 V, an average current of 10.9 A, an average power of 165.87 W, data collection for charging a 100 Ah battery with a 250 WP solar panel battery has an increase 0.1 V every 30 minutes, use of batteries without solar panels there is a reduction of 0.1 V every 30 minutes and testing the capacity of a fish pellet printer with 1 kg of pellet dough can produce 900 grams of pellets with 100 grams of crushed remaining dough and takes 1 minutes 43 seconds. From the data above, ATS has not yet switched to a backup source (PLN) because in the production of fish pellets it is capable of using PLTS sources, PLN's energy will back up machines in the range of 7 hours of battery use.

Keywords : *Availability of Feed, Fish Pellet Printing Machine, Energy Needs, Renewable Energy, Switching Automatically*

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:

“KONTROL SUMBER ENERGI *HYBRID* UNTUK MESIN PENCETAK PELET IKAN”

Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Diploma-3 (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, 3 Agustus 2023
Penulis



Azis Satria Putra

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur kehadirat 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. Allah SWT yang telah memberikan ridhonya sehingga dapat terselesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua saya Bapak Sapto Priyono dan Ibu Sukarmi serta Kakak saya Taufik Kharisma Putra yang selalu memberika dukungan baik material, semangat, maupun doa.
3. Bapak Purwiyanto, ST., M.Eng, selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi dukungan, masukan beserta solusi pada alat serta laporan.
4. Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi dukungan, masukan beserta solusi pada alat serta laporan.
5. Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika yang selalu memberi dorongan motivasi dan pengarahan kepada penulis.
6. 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.
7. Teman-teman yang selalu memberikan saran dan dukungan serta doannya.

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

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
KONTROL SUMBER ENERGI <i>HYBRID</i> UNTUK MESIN PENCETAK PELET IKAN	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah	3

1.5 Metodologi	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori.....	12
2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga <i>Hybrid</i>	12
2.2.2 Panel Surya	12
2.2.3 MCB DC.....	14
2.2.4 <i>Solar Charger Controller</i>	15
2.2.5 <i>Inverter</i>	16
2.2.6 Baterai.....	17
2.2.7 LVD	18
2.2.8 ATS.....	18
2.2.9 <i>Wattmeter</i> Digital.....	20
2.2.10 <i>Battery Capacity</i> Digital	20
2.2.11 MCB AC	21
2.2.12 Motor Mesin Cuci	22
BAB III METODOLOGI PELAKSANAAN.....	23
3.1 Waktu dan Lokasi Pelaksanaan	23
3.2 Metode Pengumpulan Data	23
3.3 Analisa Kebutuhan	23
3.3.1 Analisa Kebutuhan Panel Surya.....	23
3.3.2 Analisa Kebutuhan Baterai	24
3.3.3 Analisa Lama Pengisian Baterai	24
3.4 Alat dan Bahan Pelaksanaan Tugas Akhir.....	24
3.4.1 Alat.....	24

3.4.2 Bahan.....	25
3.5 Perancangan Sistem Mesin Pencetak Pelet Ikan.....	27
3.5.1 Desain <i>Box</i> Panel Kontrol Sumber Energi <i>Hybrid</i>	27
3.5.2 Desain Mesin Pencetak Pelet Ikan	28
3.5.3 <i>Flowchart</i> Sistem	32
3.5.4 Blok Diagram	33
3. Sistem <i>Output</i>	34
3.6 Perancangan Rangkaian Elektronika	34
3.6.1 Rangkaian Instalasi PLTS	34
3.6.2 Rangkaian <i>Automatic Transfer Switch</i>	36
3.6.3 Rangkaian <i>Low Volatge Disconnect</i>	37
3.6.4 Rangkaian <i>Wattmeter</i> Digital	38
3.6.5 Rangkaian <i>Battery Capacity</i>	39
3.7 Metodologi Pengambilan Data	39
3.7.1 Pengambilan Data Panel Surya	39
3.7.2 Pengambilan Data Pengisian Baterai Dengan Panel Surya .	40
3.7.3 Pengambilan Data Pemakaian Baterai Tanpa Panel Surya..	40
3.7.4 Pengambilan Data Pemakaian Sumber Energi <i>Hybrid</i>	40
3.7.5 Pengambilan Data Kapasitas Pencetak Pelet Ikan	40
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS	41
4.1 Hasil Pembuat Rangka Mekanik.....	41
4.2 Pengambilan Data Panel Surya.....	42
4.3 Pengujian Pengisian Baterai Dengan Panel Surya	45
4.4 Pengujian Pemakaian Baterai Tanpa Panel Surya	47
4.5 Pengujian Pemakaian Sumber Energi <i>Hybrid</i>	49
4.6 Pengujian Kapasitas Pencetak Pelet Ikan	50

BAB V PENUTUP	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel Surya 100 WP	13
Gambar 2. 2 Panel Surya 150 WP	13
Gambar 2. 3 MCB DC	14
Gambar 2. 4 <i>Solar Charge Controller</i>	15
Gambar 2. 5 <i>Inverter</i>	16
Gambar 2. 6 Baterai	17
Gambar 2. 7 LVD.....	18
Gambar 2. 8 ATS	19
Gambar 2. 9 <i>Wattmeter Digital</i>	20
Gambar 2. 10 <i>Battery Capacity Digital</i>	21
Gambar 2. 11 MCB DC	21
Gambar 2. 12 Motor Mesin Cuci	22
Gambar 3. 1 Desain 2D Box Panel	27
Gambar 3. 2 Desain 3D Box Panel	27
Gambar 3. 3 Desain 2D Mesin Tampak Samping.....	28
Gambar 3. 4 Desain 2D Mesin Tampak Depan dan Belakang.....	29
Gambar 3. 5 Desain 3D Mesin Tampak Depan.....	30
Gambar 3. 6 Desain 3D Mesin Tampak Belakang.....	31
Gambar 3. 7 <i>Flowchart Sistem</i>	32
Gambar 3. 8 Blok Diagram	33
Gambar 3. 9 Rangkaian Instalasi PLTS	35
Gambar 3. 10 Rangkaian ATS	36
Gambar 3. 11 Rangkaian LVD.....	37
Gambar 3. 12 Rangkaian <i>Wattmeter Digital</i>	38
Gambar 3. 13 Rangkaian <i>Battery Capacity</i>	39
Gambar 4. 1 Rangka Mekanik	41
Gambar 4. 2 Pengukuran Tegangan.....	42
Gambar 4. 3 Pengukuran Arus	43
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Tegangan Panel Surya	43
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Arus Panel Surya	44
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Daya Panel Surya.....	44
Gambar 4. 7 Grafik Pengisian Baterai Dari 0-120 menit	46
Gambar 4. 8 Grafik Pengisian Baterai Dari 150-270 menit	46

Gambar 4. 9 Pengukuran Tegangan Baterai	48
Gambar 4. 10 Grafik Pemakaian Baterai Tanpa Panel Surya	48
Gambar 4. 11 Hasil Jadi Pelet.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Tinjauan Pustaka	8
Tabel 2. 2 Spesifikasi Produk Panel Surya	13
Tabel 2. 3 Spesifikasi Produk Panel Surya	14
Tabel 2. 4 Spesifikasi Produk MCB DC	14
Tabel 2. 5 Spesifikasi Produk SCC	15
Tabel 2. 6 Spesifikasi Produk <i>Inverter</i>	16
Tabel 2. 7 Spesifikasi Produk Baterai	17
Tabel 2. 8 Spesifikasi Produk LVD	18
Tabel 2. 9 Spesifikasi Produk ATS	19
Tabel 2. 10 Spesifikasi Produk <i>Wattmeter Digital</i>	20
Tabel 2. 11 Spesifikasi Produk <i>Battery Capacity Digital</i>	21
Tabel 2. 12 Spesifikasi Produk MCB AC	22
Tabel 2. 13 Spesifikasi Produk Motor Mesin Cuci	22
Tabel 3. 1 Alat Pelaksanaan Tugas Akhir	24
Tabel 3. 2 Bahan Pelaksanaan Tugas Akhir	25
Tabel 4. 1 Hasil Pengambilan Data Panel Surya	42
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Pengisian Baterai Dengan Panel Surya	45
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Pemakaian Baterai Tanpa Panel Surya	47
Tabel 4. 4 Hasil Pemakaian Sumber PLTS	49
Tabel 4. 5 Hasil Pemakaian Sumber PLN	49
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Kapasitas Pencetak Pelet Ikan	50

DAFTAR ISTILAH

<i>Hybrid</i>	: Campuran, menggunakan dua sumber energi
<i>Charger</i>	: Pengisian baterai
<i>Elektron</i>	: Partikel sub-atom yang bermuatan negative
<i>Overload</i>	: Kelebihan muatan
<i>Photovoltaic</i>	: Suatu sistem atau cara langsung untuk menstransfer radiasi matahari atau energi cahaya matahari menjadi listrik
<i>Short Circuit</i>	: Hubungan arus pendek
<i>Overcharge</i>	: Kondisi sistem pengisian listrik melebihi batas tegangan pengisian normal
<i>Otomatis</i>	: Secara Langsung
<i>Automatic Transfer Switch</i>	: Rangkaian yang mampu memindahkan sumber utama ke sumber cadangan
<i>Low Voltage Disconnect</i>	: Proteksi penggunaan baterai

DAFTAR SINGKATAN

BBM	: Bahan Bakar Motor
PLTS	: Pembangkit Listrik Tenaga Surya
PLN	: Perusahaan Listrik Negara
ATS	: <i>Automatic Transfer Switch</i>
Wp	: <i>Watt Peak</i>
Ah	: <i>Ampere Hour</i>
W	: <i>Watt</i>
TA	: Tugas Akhir
LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>
PLTH	: Pembangkit Listrik Tenaga <i>Hybrid</i>
AMF	: <i>Automatic Main Falure</i>
MCB	: <i>Mini Circuit Breaker</i>
NC	: <i>Normally Close</i>
PLC	: <i>Programmable Logic Controller</i>
TDR	: <i>Time Delay Relay</i>
PV	: <i>Photovoltaic</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
AC	: <i>Alternating Current</i>
V	: <i>Volt</i>
SCC	: <i>Solar Charge Controller</i>
LVD	: <i>Low Voltage Disconnect</i>
WIB	: Waktu Indonesia Barat