



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN MESIN PENGEMASAN PUPUK
KOMPOS LIMBAH PENYULINGAN MINYAK KAYU
PUTIH MENGGUNAKAN SISTEM KENDALI
BERBASIS PLC**

***DESIGN BUILD EUCALYPTUS OIL REFINING WASTE
COMPOST FERTILIZER PACKAGING MACHINE
USING PLC BASED CONTROL SYSTEM***

Oleh :

**ADE MAULANA
NIM. 21.03.04.001**

DOSEN PEMBIMBING :

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

**RIYANI PRIMA DEWI, S.T., M.T.
NIP. 199505082019032022**

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



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN MESIN PENGEMASAN
PUPUK KOMPOS LIMBAH PENYULINGAN MINYAK
KAYU PUTIH MENGGUNAKAN SISTEM KENDALI
BERBASIS PLC**

***DESIGN BUILD EUCALYPTUS OIL REFINING
WASTE COMPOST FERTILIZER PACKAGING
MACHINE USING PLC BASED CONTROL SYSTEM***

Oleh :

**ADE MAULANA
NIM.21.03.04.001**

DOSEN PEMBIMBING :

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

**RIYANI PRIMA DEWI, S.T., M.T.
NIP. 199505082019032022**

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

HALAMAN PENGESAHAN

DESIGN BUILD EUCALYPTUS OIL REFINING WASTE COMPOST FERTILIZER PACKAGING MACHINE USING PLC BASED CONTROL SYSTEM

Oleh

ADE MAULANA
NIM 21.03.04.001

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

Disetujui oleh:

Penguji Tugas Akhir

Pembimbing Tugas Akhir

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

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

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

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

Mengetahui :
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika

Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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

Nama : Ade Maulana
NIM : 21.03.04.001
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Mesin Pengemasan Pupuk Kompos Limbah Penyulingan Minyak Kayu Putih Menggunakan Sistem Kendali Berbasis PLC

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan Tugas Akhir berdasarkan penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *list* 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, 19 Agustus 2024
Yang menyatakan,



Ade Maulana
NIM. 210304001

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Ade Maulana
NIM : 21.03.04.001

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul : **“DESIGN BUILD EUCALYPTUS OIL REFINING WASTE COMPOST FERTILIZER PACKAGING MACHINE USING PLC BASED CONTROL SYSTEM”** 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 yang saya buat dengan sebenarnya.

Cilacap, 19 Agustus 2024

Yang Menyatakan,



Ade Maulana
NIM. 210304013

ABSTRAK

Di desa Ujungmanik terdapat penyulingan tanaman kayu putih menjadi minyak kayu putih. Permasalahan yang terjadi adalah limbah sisa penyulingan minyak kayu putih, berupa ranting dan daun. Dalam permasalahan yang ada upaya yang perlu di terapkan adalah menfaatkan limbah daun menjadi pupuk kompos. Kapasitas mesin pengemasan ialah untuk kompos 15.000 gram dengan komposisi 2:1 yaitu campuran dari 10.000 gram pupuk limbah minyak kayu putih dan 5000 gram pupuk kandang. Tujuan pada pembuatan tugas akhir ini untuk Membuat mesin pengemas pupuk kompos limbah kayu putih dan Membuat sistem penimbangan menggunakan sensor *load cell* pada proses pengemasan. Metode yang digunakan dalam pembuatan mesin pengemasan pupuk ialah melakukan perencanaan sistem kerja mesin, kemudian merencanakan desain mekanikal menggunakan software Sketchup dan desain elektrikl menggunakan Software AutoCAD, dan membuat program pada sitem kontrol dengan menggunakan kontrol PLC dan ESP8266, Ketika proses perencanaan sudah selesai langkah selanjutnya pengaplikasian perencana yang sudah direncanakan pada pembuatan mesin pengemasan, material yang digunakan pada mesin pengemasan ini menggunakan besi siku 4x4 cm dan plat besi dengan diameter 1,6 mm. Hasil pengujian bahwa mesin pengemasan pupuk kompos limbah penyulingan minyak kayu putih berbasis sistem kendali PLC dengan kapasitas 1000 gram yang terbaca oleh sensor load cell kemudian mampu mengemas 10 kantong plastik, mendapatkan hasil rata-rata pengemasan sebesar 994,1 gram dengan persentase error sebesar 2,1% dan pada proses pengemasan bisa di monitoring berat melalui blynk.

Kata Kunci: Pupuk, Kompos, PLC, Load Cell, ESP 8266, Blynk.

ABSTRACT

In Ujungmanik village there is a distillation of eucalyptus plants into eucalyptus oil. The problem that occurs is the waste from the distillation of eucalyptus oil, in the form of twigs and leaves. In the existing problem, the effort that needs to be applied is to utilize leaf waste into compost. The capacity of the packaging machine is for 15,000 grams of compost with a composition of 2: 1, namely a mixture of 10,000 grams of eucalyptus oil waste fertilizer and 5000 grams of manure. The purpose of making this final assignment is to make a eucalyptus waste compost fertilizer packaging machine and make a weighing system using a load cell sensor in the packaging process. The method used in making the fertilizer packaging machine is to plan the machine's work system, then plan the mechanical design using Sketchup software and electrical design using AutoCAD software, and create a program on the control system using PLC and ESP8266 controls. When the planning process is complete, the next step is to apply the planned planning to make the packaging machine, the material used in this packaging machine uses 4x4 cm angle iron and iron plate with a diameter of 1.6 mm. The test results show that the eucalyptus oil waste compost packaging machine based on a PLC control system with a capacity of 1000 grams read by the load cell sensor is then able to pack 10 plastic bags, getting an average packaging result of 994.1 grams with an error percentage of 2.1% and in the packaging process the weight can be monitored via blynk.

Keywords: *Fertilizer, Compost, PLC, Load Cell, ESP 8266, Blynk*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena hanya dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

“RANCANG BANGUN MESIN PENGEMASAN PUPUK KOMPOS LIMBAH PENYULINGAN MINYAK KAYU PUTIH MENGUNAKAN SISTEM KENDALI BERBASIS PLC”

Tugas Akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

Cilacap, 19 Agustus 2024

Penulis,



Ade Maulana

NIM. 210304001

UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dari Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T. dan Ibu Riyani Prima Dewi, S.T., M.T. Begitu banyak waktu, tenaga, dan pikiran yang dikorbankan untuk membimbing dan memberi pengarahan dengan sabar, tulus dan ikhlas. Tiada kata yang diucapkan kepada Beliau, kecuali terima kasih, semoga ilmu yang diberikan selalu bermanfaat.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Allah SWT yang telah memberi ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
- 2) Kedua orang tua saya Bapak Kadina dan Ibu Tarina serta kakak yang senantiasa memberikan dukungan baik material, semangat, maupun doa setiap hari.
- 3) Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika.
- 4) Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T., selaku Ketua Prodi Teknik Listrik dan Ketua Pembimbing Tugas Akhir.
- 5) Ibu Riyani Prima Dewi, S.T., M.T., selaku Pembimbing Pendamping Tugas Akhir.
- 6) Bapak Purwiyanto, S.T., M.Eng., selaku Ketua Penguji Tugas Akhir.
- 7) Bapak Hendi Purnata, S.Pd., M.T., selaku Anggota Penguji Tugas Akhir.
- 8) Seluruh jajaran Dosen Prodi Teknik Listrik dan Elektronika yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 9) Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap khususnya kelas Teknik Listrik 3A yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.
- 10) Mazaya Idiyah yang terus memberikan dukungan dengan tulus untuk berjuang menyelesaikan tugas akhir ini hingga tuntas.
- 11) Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah ikhlas memberikan doa dan motivasi sehingga dapat terselesaikannya tugas akhir ini.

DAFTAR ISI

COVER	i
COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR ISTILAH	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Tugas Akhir	3
1.5 Manfaat Tugas Akhir	3
1.6 Metodologi	3
1.7 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB 2 DASAR TEORI	9
2.1 Landasan Teori	9
2.1.1 Kayu Putih	9
2.1.2 Pupuk Kompos Limbah Minyak Kayu Putih	9
2.2 Mesin Pupuk Kompos	10
2.3 Komponen Alat dan Bahan Mesin Pengemas Pupuk	11
2.3.1 Power Supply	11
2.3.2 PLC	12
2.3.3 Relay	13
2.3.4 <i>Miniature Circuit Breaker</i>	14
2.3.5 Motor DC (Speed)	15
2.3.6 Motor Servo	16
2.3.7 Load Cell	16

2.3.8	Module HX711	17
2.3.9	NODEMCU ESP8266.....	18
2.3.10	Module Relay.....	19
2.3.11	Step Down LM2596.....	19
2.4	Sistem Integrasi	20
2.5	Persentase Error.....	21
BAB 3	METODOLOGI PELAKSANAAN.....	23
3.1	Sistem Kerja Alat	23
3.2	Analisa Kebutuhan	23
3.2.1	Analisa kebutuhan perangkat keras.....	23
3.2.2	Analisa kebutuhan perangkat lunak	24
3.3	Blok Diagram	25
3.4	Flowchart	26
3.5	Diagram Waktu	27
3.6	Perancangan Mekanikal.....	28
3.7	Perancangan Perangkat Kemasan.....	29
3.8	Perancangan Elektrikal	30
3.8.1	Perancangan Elektrikal ESP8266.....	30
3.8.2	Perancangan Electrical PLC	32
3.9	Perancangan Software PLC	33
3.10	Pembuatan perangkat mekanikal.....	34
3.11	Pembuatan Perangkat Elektrikal.....	35
3.12	Tahapan Pengujian	35
3.12.1	Pengujian sensor <i>Load Cell</i>	36
3.12.2	Pengujian Motor Pada Proses Pengemasan Pupuk Kompos	
	36	
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1	Hasil Pembahasan Pembuatan Mesin Pengemas Pupuk.....	37
4.1.1	Perkitan Elektrikal di Panel Box.....	38
4.1.2	Sistem secara keseluruhan	38
4.2	Tahap Pengujian.....	39
4.2.1	Tahapan Persiapan	39
4.2.2	Tahap Pengambilan Data.....	40
4.3	Pengujian Hasil.....	40
4.3.1	Pengujian Ladder Diagram PLC.....	40
4.3.2	Pengujian Kontrol	41
4.3.3	Pengujian Load Cell.....	43
4.3.4	Pengujian Motor Menggunakan Beban Pupuk kompos..	43

4.3.5	Pengujian Motor terhadap Pengemasan pupuk Kompos	44
4.3.6	Pengambilan Data Blynk	45
BAB 5	PENUTUP	47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	47
LAMPIRAN A		1
LAMPIRAN B		2
LAMPIRAN C		7
BIODATA PENULIS		8

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Kayu Putih.....	9
Gambar 2. 2 Limbah ranting untuk bahan bakar	10
Gambar 2. 3 Limbah daun untuk pupuk kompos	10
Gambar 2. 4 Mesin Pupuk Kompos.....	11
Gambar 2. 5 Power Supply.....	12
Gambar 2. 6 PLC	12
Gambar 2. 7 Relay	13
Gambar 2. 8 MCB.....	14
Gambar 2. 9 Motor DC	15
Gambar 2. 10 Motor Servo.....	16
Gambar 2. 11 <i>Load Cell</i>	17
Gambar 2. 12 Module HX711	17
Gambar 2. 13 NodeMCU ESP 8266	18
Gambar 2. 14 Module Relay	19
Gambar 2. 15 Module Step down LM2596.....	20
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem.....	25
Gambar 3. 2 Flowchart sistem kerja alat.....	27
Gambar 3. 3 Diagram Waktu.....	28
Gambar 3. 4 Desain mesin tampak atas	29
Gambar 3. 5 Desain keseluruhan mesin	29
Gambar 3. 6 Desain Kemasan pupuk kompos.....	30
Gambar 3. 7 Wiring Elektrikal Load Cell	30
Gambar 3. 8 Wiring Keseluruhan	32
Gambar 3. 9 Wiring Relay	33
Gambar 3. 10 Program PLC	34
Gambar 3. 11 Proses pembuatan mekanikal.....	35
Gambar 3. 12 Proses pembuatan perangkat elektrikal	35
Gambar 4. 1 Perakitan kelistrikan di panel box.....	38
Gambar 4. 2 Mesin Pengolahan dan Pengemasan Pupuk Kompos	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Power Supply	12
Tabel 2. 2 Spesifikasi PLC	13
Tabel 2. 3 Spesifikasi Relay	13
Tabel 2. 4 Spesifikasi MCB.....	14
Tabel 2. 5 Spesifikasi Motor DC	15
Tabel 2. 6 Spesifikasi Motor Servo.....	16
Tabel 2. 7 Spesifikasi Load Cell.....	17
Tabel 2. 8 Spesifikasi module HX711	18
Tabel 2. 9 Spesifikasi NodeMCU ESP8266.....	18
Tabel 2. 10 Spesifikasi Module Relay	19
Tabel 2. 11 Spesifikasi Modul Step down LM2596	20
Tabel 3. 1 Perangkat keras yang di butuhkan.....	23
Tabel 3. 2 Perangkat lunak yang di butuhkan	24
Tabel 3. 3 Konfigurasi Pin Rangkaian <i>Load Cell</i>	30
Tabel 3. 4 Konfigurasi Pin Rangkaian Motor Servo.....	31
Tabel 3. 5 Konfigurasi Pin Rangkaian Relay	31
Tabel 4. 1 Kebutuhan alat dan bahan.....	37
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Ladder Diagram PLC	40
Tabel 4. 3 Pengujian kontrol	41
Tabel 4. 4 Pengujian Sensor Load Cell.....	43
Tabel 4. 5 Pengujian motor menggunakan beban pupuk kompos	43
Tabel 4. 6 Pengujian motor terhadap pengemasan pupuk kompos.....	44
Tabel 4. 7 Hasil pengujian Blynk	45

DAFTAR ISTILAH

Wiring	: Peasangan penghantar listrik antar komponen.
Flowchart	: Diagram alir dengan simbol simbol yangng menyatakan aliran algorima secara detail dan prosedur metode secara logika.
Monitoring	: Melihat hasil kinerja dari sebuah sistem yang telah dibuat.
Input	: Masukan
Output	: keluaran
Over Current	: Arus Lebih
short circuit	: Hubung singkat

DAFTAR SINGKATAN

PLC	= Programmable Logic Controllers
PHKM	= Pengelolaan Hutan Kemasyarakatan
V	= Voltage
AC	= Alternating Current
DC	= Dirrect Current
MCB	= Miniature Circuit Breaker
RPM	= Revolutions per minute
ADC	= Analog to digital conventer
IC	= Intergrated Circuit
g	= gram
cm	= Centimeter