

**PERANCANGAN MESIN PENCACAH SAMPAH DAYA 2HP
MENGUNAKAN PLTS ON-GRID DENGAN 6 X 290WP**

SKRIPSI

oleh :

AGUNG PANGALITAN

NIM : 1951050006



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2024**

PERANCANGAN MESIN PENCACAH SAMPAH DAYA 2HP MENGUNAKAN PLTS ON-GRID DENGAN 6 X 290WP

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)
pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia.

oleh :

AGUNG PANGALITAN

NIM : 1951050006



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2024**



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Agung Pangalitan

Nim 1951050006

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis tugas akhir yang berjudul "PERANCANGAN MESIN PENCACAH SAMPAH DAYA 2HP MENGGUNAKAN PLTS ON-GRID DENGAN 6 X 290WP" adalah :

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan, buku-buku dan jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya tugas akhir saya.
2. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi yang dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada tugas.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini dianggap batal.

Jakarta, 08 Juli 2024


MEYERAI
TEMPEL
8F33AAMX191813568 Agung Pangalitan)



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

FAKULTAS TEKNIK

**PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
“PERANCANGAN MESIN PENCACAH SAMPAH DAYA 2HP
MENGUNAKAN PLTS ON-GRID DENGAN 6 X 290WP”**

oleh:

Nama : Agung Pangalitan
NIM 1951050006
Program Studi : Teknik Mesin
Judul : PERANCANGAN MESIN PENCACAH SAMPAH DAYA
2HP MENGGUNAKAN PLTS ON-GRID DENGAN 6 X
290WP

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir guna mencapai gelar Sarjana Strata Satu/ pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.

Jakarta, 6 Juli 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

(Ir. Rahmad Samosir, MT)
NIDN. 001065701

Dosen Pembimbing II

(Medyawanti Pane S.T., M.Sc.)
NIDN. 0301119202



Ketua Program Studi Teknik Mesin

(Dudiarto, M.Sc.)
NIDN. 0330115901

Dekan Fakultas Teknik



(Dikky Antonius S.T., M.Sc.)
NIDN. 032612610



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Pada 08 Juli 2024 telah diselenggarakan Sidang Tugas Akhir untuk memenuhi sebagaimana persyaratan akademik guna memperoleh gelar sarjana starta satu pada Program Studi Teknik, Universitas Kristen Indonesia, atas nama:

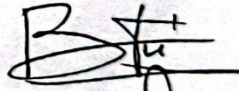
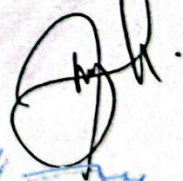
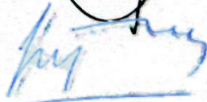
Nama : Agung Pangalitan

Nim : 1951050006

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Termasuk ujian Tugas Akhir yang berjudul : PERANCANGAN MESIN PENCACAH SAMPAH DAYA 2HP MENGGUNAKAN PLTS ON-GRID DENGAN 6 X 290WP oleh tim penguji yang terdiri dari:

Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1. Ir. Budiarto, M.Sc.	Ketua	
2. Dikky Antonius, S.T., M.Sc	Anggota	
3. Ir. Kimar Turnip, MT	Anggota	

Jakarta, 08 Juli 2024



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

FAKULTAS TEKNIK

PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Agung Pangalitan
Nim : 1951050006
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Tugas Akhir : Skripsi
Judul : "PERANCANGAN MESIN PENCACAH SAMPAH DAYA 2HP
MENGGUNAKAN PLTS ON-GRID DENGAN 6 X 290WP"

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir tersebut adalah benar karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar akademik di perguruan tinggi manapun.
2. Tugas akhir tersebut bukan merupakan plagiat dari hasil karya pihak lain, dan apabila saya/kami mengutip dari karya orang lain maka akan dicantumkan sebagai referensi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
3. Saya memberikan Hak Non eksklusif Tanpa Royalti kepada Universitas Kristen Indonesia yang berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih hak cipta.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual atau Peraturan Perundangan-undangan Republik Indonesia lainnya dan integritas akademik dalam karya saya tersebut, maka saya bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum dan sanksi akademis yang timbul serta membebaskan universitas kristen indonesia dari segala tuntutan hukum yang berlaku.

Jakarta, 08 Juli 2024


Agung Pangalitan

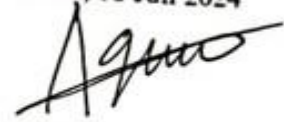
KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat serta rahmat-Nya sehingga penulis dapat memutuskan tugas akhir ini dengan baik. tugas akhir ini merupakan kurikulum yang wajib harus dipenuhi untuk memenuhi ketentuan memutuskan pendidikan sarjana pada program studi teknik mesin fakultas teknik universitas kristen indonesia skripsi ini merupakan hasil dari upaya kerja keras dan usaha yang dilakukan penulis selama masa studi di perguruan tinggi. Judul Tugas Akhir ini yaitu sebagai berikut **"Perancangan Mesin Pencacah Sampah Daya 2HP Menggunakan PLTS On-Grid dengan 6x290WP"**. penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan tugas akhir ini, maka dari itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada beberapa pihak yaitu:

- 1) Kepada Orang tua tercinta Bapak Liber Manurung dan Ibu Esteria Tarihoran yang selalu memberikan doa, dukungan, nasehat dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsinya.
- 2) Kepada Hotma Uli Oktavia dan Torop bongis Adrian beserta yang lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, memberikan biaya kepada penulis di perguruan tinggi kampus Universitas Kristen Indonesia serta memberi berkat dalam bentuk doa dan motivasi nasehat dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan sampai Tugas Akhir dengan baik
- 3) Bapak Ir. Rahmad Samosir, MT selaku pembimbing I Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk membantu penulis menyelesaikan skripsi
- 4) Ibu Medyawanti Pane S.T., M.Sc selaku Dosen Pembimbing II yang selalu sabar dan teliti dalam membimbing, memberikan waktu, nasehat, motivasi dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
- 5) Bapak Ir. Budiarto, M.sc selaku kaprodi teknik mesin fakultas teknik universitas Kristen Indonesia.

- 6) Kepada Mas Dwi & Rio simanjuntak, Obet pabika yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membantu penulis dalam penelitian Tugas Akhir.
- 7) Kepada Dewi Lestari yang telah membantu dan mendukung serta memberikan motivasi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
- 8) Kepada angkatan 2019 mesin telah mendukung penulis.

Jakarta, 08 Juli 2024



Agung Pangalitan



DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR	ii
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	iii
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
ABSTRAK.....	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Metode Penelitian	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Energi Surya (PLTS)	8
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	9
2.2.1 Inverter	10
2.3 Energi Surya	11
2.4 Jenis-Jenis Panel Surya	13
2.4.1 Panel Monocrystalline silicon.....	13
2.4.2 Panel Surya Polycrystalline Silicon	14

2.5 Mesin Pencacah Sampah	15
2.5.1 Sistem Transmisi.....	15
2.5.2 Pulley.....	16
2.5.3 Sabuk.....	17
2.6 Bearing	22
2.7 Perancangan Poros	23
2.8 Perancangan Pasak.....	28
2.9 Motor.....	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
3.1 Jenis Penelitian	30
3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian	31
3.3 Alat dan Bahan	31
3.3.1 Tachometer	32
3.3.2 Lux meter	32
3.3.3 Multimeter	33
3.3.4 Stopwatch	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Umum.....	34
4.2 Detail Alat Pencacah Sampah Organik.....	34
4.3 Sistem Transmisi.....	35
4.3.1 Perhitungan Diameter Puli.....	37
4.3.2 Perhitungan Panjang sabuk V (L)	38
4.3.3 Menentukan Jenis Sabuk V	40
4.3.4 Mencari sudut singgung antara sabuk dan masing-masing pulley	43
4.3.5 Perencanaan Poros	44
4.3.6 Perencanaan Pasak.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	59

LAMPIRAN.....	61
---------------	----



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis-Jenis Ukuran Puli.....	17
Tabel 2.2 Faktor Koreksi Daya Yang Akan Ditransmisikan F_c	24
Tabel 2.3 Pemilihan Jenis Bahan Pada Poros	24
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Diameter Puli Dan Putaran.....	39
Tabel 4.2 Jenis-Jenis Ukuran Pasak	48
Tabel 4.3 Data Pengujian Panel Monocrystalline Silicon Setiap 15 Menit.....	50
Tabel 4.4 Data Pengujian Panel Monocrystalline Silicon Setiap 15 Menit.....	51
Tabel 4.5 Data Pengujian Mesin Pencacah Tanpa Beban Selama 15 Menit	53
Tabel 4.6 Pengujian Variasi beban Pada Mesin Pencacah (Daun Kering).....	54
Tabel 4.7 Pengujian Mesin Menggunakan Sampah Daun Kering & Ranting.....	56
Tabel 4.8 Data Pengujian Pengujian Mesin Sampah Daun Segar & Ranting.....	58
Tabel 4.9 Data Pengujian Mesin Pencacah Menggunakan Daun Kering.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Wiring Plts On-Grid.....	10
Gambar 2.2 Panel Surya(<i>Solar Cell</i>).....	12
Gambar 2.3 Panel Monokristal Silikon.....	13
Gambar 2.4 Panel Polikristal Silikon.....	14
Gambar 2.5 Mesin Pencacah Organik	15
Gambar 2.6 Puli Motor Penggerak	16
Gambar 2.7 Sabuk Motor Penggerak.....	17
Gambar 2.8 Permukaan V-Belt.....	18
Gambar 2.9 V-Belt Tipe Standar	18
Gambar 2.10 V-Belt Tipe Sempit.....	19
Gambar 2.11 V-Belt Beban Ringan.....	19
Gambar 2.12 Diagram Pemilihan V-Belt.....	20
Gambar 2.13 Bantalan (<i>Bearing</i>).....	22
Gambar 2.14 Gaya Yang Bekerja Pada Pasak	28
Gambar 2.15 Motor Ac 1 Phase.....	29
Gambar 3.1 <i>Flow-Chart</i> Desain Penelitian.....	31
Gambar 3.2 Tachometer	32
Gambar 3.3 Lux Meter.....	33
Gambar 3.4 Multimeter	33
Gambar 3.5 Stopwatch	34
Gambar 4.1 Mesin Pencacah Sampah Organik.....	35

Gambar 4.2 Konstruksi Sabuk -V.....	37
Gambar 4.3 Ukuran Sabuk-V	37
Gambar 4.4 Diagram Pemilihan Sabuk-V	37
Gambar 4.5 Sabuk Terbuka	38
Gambar 4.6 Perhitungan Panjang Keliling Sabuk.....	39
Gambar 4.7 Luas Penampang Sabuk V	41



DAFTAR SINGKATAN

V :	Volt
I :	Kuat Arus
HP :	Horse Power (daya)
Rpm :	Rotasi Per Menit
P :	Daya Listrik
Ac :	Alternating Current
Dc :	Direct Current
Plts :	Pembangkit Listrik Tenaga Surya
Pv :	Photovoltaic
Kw :	Kilowatt
T :	Torsi
t :	Waktu
Kg :	Kilogram



ABSTRAK

Di lingkungan kampus, pengelolaan sampah organik seperti dedaunan menjadi perhatian khusus, sehingga dirancang mesin pencacah sampah organik berdaya 2 HP dengan kecepatan putaran 1450 rpm, pulley berdiameter 150 mm, dan poros sepanjang 6200 mm dengan 21 mata pisau berketebalan 15 mm, lebar 25 mm, panjang 100 mm, serta poros motor berdiameter 24 mm dari baja S45C, yang didukung motor berdaya 1,47 kW; pengujian terhadap mesin ini pada berbagai beban sampah menunjukkan hasil optimal dengan daya listrik dan putaran mesin yang berbeda, seperti pada beban 0,2 kg (237,8 V, 6,27 A, 1,49 kW), 3,5 kg (184,1 V, 5,97 A, 1,15 kW, 1493 rpm), 5 kg (221,2 V, 6,37 A, 1,409 kW, 1990 rpm), dan 8 kg (234,6 V, 6,38 A, 1,496 kW), sehingga mesin ini didukung PLTS on-grid berdaya 1740 WP mampu meningkatkan efisiensi biaya listrik untuk kebutuhan pengoperasian mesin pencacah tersebut.

Kata Kunci : Motor AC 2HP, Mesin Pencacah Organik.

ABSTRACT

In the campus environment, the management of organic waste such as leaves is of particular concern, so a 2 HP organic waste shredder was designed with a rotation speed of 1450 rpm, a 150 mm diameter pulley, and a 6200 mm long shaft with 21 blades 15 mm thick, 25 mm wide, 100 mm long, and 24 mm diameter motor shaft made of S45C steel, supported by a 1.47 kW motor; Testing of this machine at various waste loads shows optimal results with different electrical power and engine rotation, such as at loads of 0.2 kg (237.8 V, 6.27 A, 1.49 kW), 3.5 kg (184 .1 V, 5.97 A, 1.15 kW, 1493 rpm), 5 kg (221.2 V, 6.37 A, 1.409 kW, 1990 rpm), and 8 kg (234.6 V, 6.38 A, 1,496 kW), so that this machine is supported by an on-grid PLTS with a power of 1740 WP which is able to increase the efficiency of electricity costs for the needs of operating the chopping machine.

Keywords: 2HP AC motor, Organic Chopping Machine